
**Corrosion des métaux et alliages —
Classification de la corrosivité faible
des atmosphères d'intérieur —**

**Partie 1:
Détermination et estimation de
la corrosivité des atmosphères
d'intérieur**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Corrosion of metals and alloys — Classification of low corrosivity of
indoor atmospheres —*

Part 1: Determination and estimation of indoor corrosivity

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a8f464c3-805c-48eb-8b55-a8804a931624/iso-11844-1-2020>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11844-1:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a8f464c2-805c-48eb-8b55-a8804a931624/iso-11844-1-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a8f464c2-805c-48eb-8b55-a8804a931624/iso-11844-1-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
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	1
4 Symboles et abréviations	2
5 Classification de la corrosivité	3
5.1 Généralités.....	3
5.2 Catégories de corrosivité des atmosphères d'intérieur.....	3
6 Détermination de la corrosivité des atmosphères d'intérieur	3
7 Caractérisation de la corrosivité des atmosphères d'intérieur	3
7.1 Généralités.....	3
7.2 Estimation de la corrosivité des atmosphères d'intérieur.....	5
Annexe A (informative) Relation entre les systèmes de classification ISO, IEC et ISA	8
Annexe B (informative) Concentrations à l'extérieur et à l'intérieur de certains des polluants les plus importants dans différents types d'environnements	11
Annexe C (informative) Caractérisation générale de la corrosion des métaux dans les atmosphères d'intérieur	12
Annexe D (informative) Lignes directrices pour l'estimation de la corrosivité des atmosphères d'intérieur	15
Bibliographie	19

ISO 11844-1:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a8f464c2-805c-48eb-8b55-a8804a931624/iso-11844-1-2020>

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).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

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

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

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 156, *Corrosion des métaux et alliages*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 262, *Revêtements métalliques et inorganiques, incluant ceux pour la protection contre la corrosion et les essais de corrosion des métaux et alliages*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11844-1:2006), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- une référence à la série ISO 16000 a été ajoutée à l'[Article 7](#);
- un modèle établissant l'estimation des concentrations à l'intérieur et du dépôt de polluants issus de l'extérieur a été ajouté;
- le plomb a été inclus en tant qu'éprouvette normalisée ayant une forte sensibilité aux vapeurs d'acides organiques.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 11844 se trouve sur le site web de l'ISO.

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

Introduction

Les métaux, les alliages et les revêtements métalliques sont sensibles à la corrosion atmosphérique due à l'humidité de l'air, notamment sous l'effet combiné des substances gazeuses et solides de la pollution atmosphérique. Les données de corrosivité sont d'une importance primordiale pour déterminer une protection appropriée contre la corrosion ou pour évaluer l'aptitude au fonctionnement des éléments métalliques d'un produit.

L'ISO 9223 classe l'environnement atmosphérique en six catégories de corrosivité.

Les atmosphères d'intérieur à faible corrosivité sont des atmosphères d'intérieur correspondant aux catégories C 1 (corrosivité très faible) ou C 2 (corrosivité faible) conformément à l'ISO 9223.

La classification de l'ISO 9223 est trop ouverte pour satisfaire à certaines applications relatives aux atmosphères d'intérieur à faible corrosivité, par exemple les lieux de stockage de dispositifs électroniques, de produits techniques sophistiqués, d'œuvres d'art ou d'objets historiques.

Dans le cas de ces applications, il est nécessaire de subdiviser les catégories de corrosivité C 1 (corrosivité très faible) et C 2 (corrosivité faible) dans les catégories de corrosivité des atmosphères d'intérieur indiquées dans le présent document.

L'évaluation des atmosphères d'intérieur à faible corrosivité peut être réalisée par détermination directe de l'attaque de corrosion de métaux sélectionnés (voir l'ISO 11844-2) ou par mesurage des paramètres environnementaux (voir l'ISO 11844-3) qui peuvent provoquer une corrosion des métaux et alliages.

Le présent document décrit des procédures générales de détermination et d'estimation des catégories de corrosivité des atmosphères d'intérieur.

Le présent document vise à caractériser les environnements atmosphériques d'intérieur à faible corrosivité qui peuvent avoir une incidence sur les métaux et les revêtements métalliques au cours du stockage, du transport, de l'installation ou de l'utilisation, à établir une méthode cohérente de classification de la corrosivité des atmosphères d'intérieur et à spécifier des procédures de détermination et d'estimation des catégories de corrosivité des atmosphères d'intérieur.

Le diagramme de la [Figure 1](#) donne une approche générale de la classification de la corrosivité des atmosphères d'intérieur.

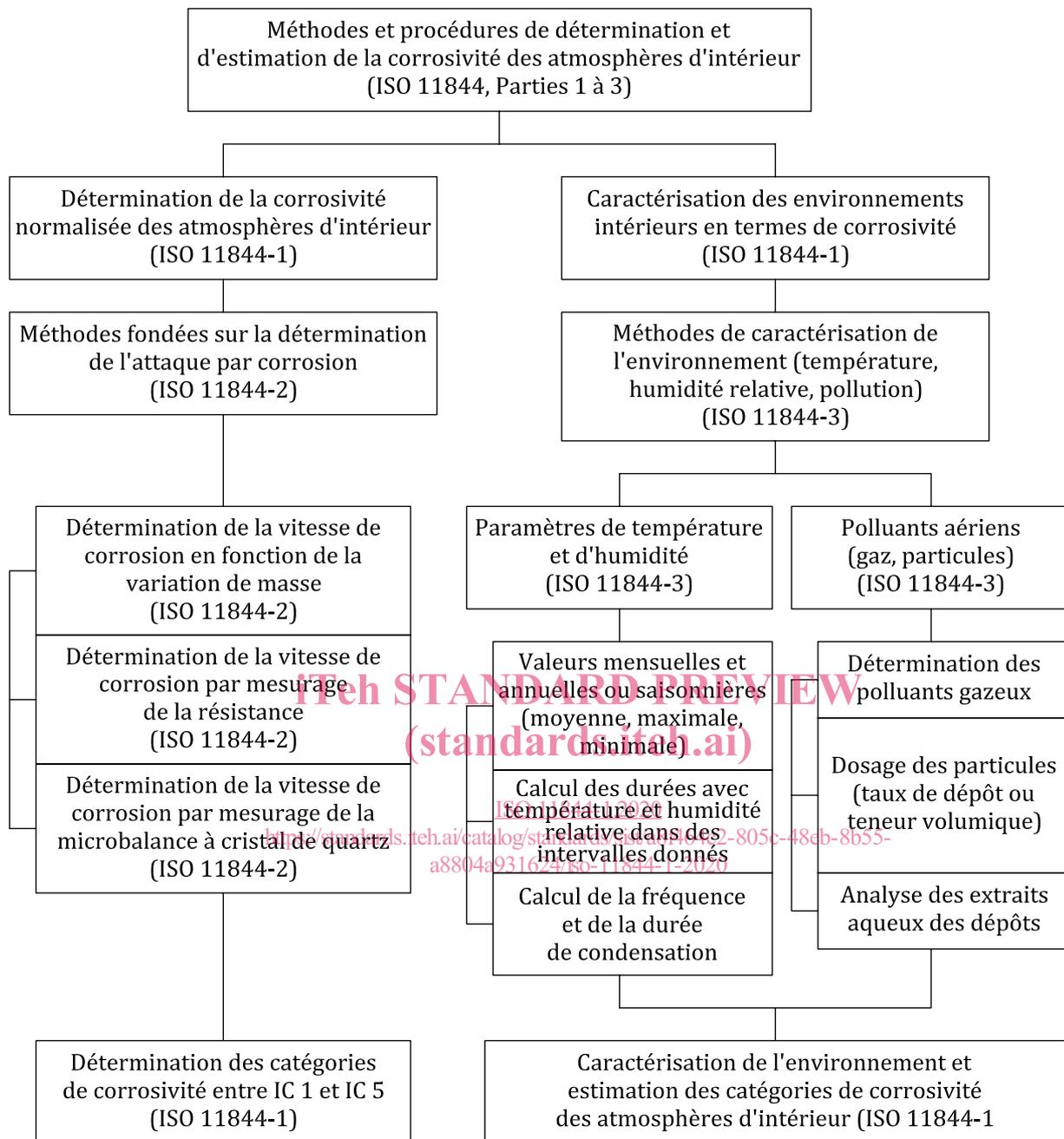


Figure 1 — Diagramme de classification de la faible corrosivité des atmosphères d'intérieur

Corrosion des métaux et alliages — Classification de la corrosivité faible des atmosphères d'intérieur —

Partie 1:

Détermination et estimation de la corrosivité des atmosphères d'intérieur

1 Domaine d'application

Le présent document établit une classification des atmosphères d'intérieur à faible corrosivité.

Il spécifie les métaux de référence pour lesquels une attaque de corrosion, au terme d'une durée d'exposition définie, sert à déterminer les catégories de corrosivité des atmosphères d'intérieur à faible corrosivité.

Il définit les catégories de corrosivité des atmosphères d'intérieur en fonction de l'attaque de corrosion qu'elles provoquent sur des éprouvettes normalisées.

Il indique des paramètres importants des atmosphères d'intérieur pouvant servir de base à une estimation de leur corrosivité.

Le choix d'une méthode de détermination de l'attaque de corrosion, la description des éprouvettes normalisées et les conditions d'exposition et d'évaluation sont donnés dans l'ISO 11844-2. Le mesurage des paramètres environnementaux affectant la corrosivité des atmosphères d'intérieur est donné dans l'ISO 11844-3.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

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

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

3.1 climat

statistiques portant sur la température, l'humidité, la pression atmosphérique, le vent, les précipitations et tout autre élément météorologique en un lieu donné, sur une longue durée

[SOURCE: EN 15759-1:2011, 3.1]

3.2 atmosphère

mélange de gaz, d'aérosols et de particules, qui entoure un matériau, un objet ou une structure donné(e)

3.3

atmosphère d'intérieur

environnement [effet conjoint du *climat* (3.1) et de l'*atmosphère* (3.2)] à l'intérieur d'un caisson, d'une pièce ou d'un bâtiment

3.4

microclimat

climat (3.1) d'une petite zone, de pièces spécifiques, d'une partie d'un bâtiment, etc. qui peut être différent du climat général de la région concernée

3.5

relation température-humidité

effet conjoint de la température et de l'humidité relative sur la *corrosivité de l'atmosphère* (3.10)

[SOURCE: ISO 9223:2012, 3.4]

3.6

durée de persistance de l'humidité

intervalle de temps pendant lequel une surface métallique est recouverte d'une pellicule adsorbée et/ou liquide d'électrolyte capable de provoquer une corrosion atmosphérique

[SOURCE: ISO 9223:2012, 3.5]

3.7

pollution atmosphérique

ensemble des substances actives, des gaz ou des particules en suspension dans l'air (aussi bien naturelles que résultant des activités humaines) qui ont une action spécifique de corrosion

3.8

système de corrosion

système formé par un ou plusieurs métaux et les différents éléments du milieu environnant qui ont une influence sur la corrosion

[SOURCE: ISO 8044:2020, 3.4, modifiée — la Note 1 à l'article a été supprimée.]

3.9

corrosivité

capacité d'un milieu environnant à provoquer la corrosion d'un métal dans un *système de corrosion* (3.8) donné

[SOURCE: ISO 8044:2020, 3.14]

3.10

corrosivité de l'atmosphère

capacité de l'atmosphère à provoquer une corrosion dans un *système de corrosion* (3.8) donné

EXEMPLE Corrosion atmosphérique d'un métal ou alliage donné.

[SOURCE: ISO 9223:2012, 3.1, modifiée — un exemple a été ajouté.]

4 Symboles et abréviations

IC corrosion des atmosphères d'intérieur

r_{corr} vitesse de corrosion calculée à partir du mesurage de la perte de masse après une exposition d'un an

r_{mi} vitesse d'augmentation de la masse après une exposition d'un an

5 Classification de la corrosivité

5.1 Généralités

La corrosivité des atmosphères d'intérieur peut être classée soit par détermination de l'attaque par corrosion sur des éprouvettes normalisées de métaux étalons sélectionnés indiqués à l'Article 6 ou, lorsque cela n'est pas réalisable, par estimation de la corrosivité sur la base des connaissances des conditions d'humidité, de température et de pollution tel que décrit à l'Article 7 et dans les Annexes B, C et D.

L'estimation de la corrosivité tel que décrit en 7.2 et dans les Annexes C et D peut donner lieu à des conclusions erronées. Par conséquent, la détermination de la corrosivité par mesurage de l'attaque de corrosion d'éprouvettes normalisées est fortement recommandée.

5.2 Catégories de corrosivité des atmosphères d'intérieur

Pour les besoins du présent document, les atmosphères d'intérieur sont classées en cinq catégories de corrosivité notées IC 1 à IC 5. La classification est donnée dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Catégories de corrosivité des atmosphères d'intérieur

Catégorie de corrosivité des atmosphères d'intérieur	
IC 1	Corrosivité très faible
IC 2	Corrosivité faible
IC 3	Corrosivité moyenne
IC 4	Corrosivité élevée
IC 5	Corrosivité très élevée

ISO 11844-1:2020

6 Détermination de la corrosivité des atmosphères d'intérieur

a8804a931624/iso-11844-1-2020

La détermination de la corrosivité des atmosphères d'intérieur est fondée sur des mesurages de l'attaque par corrosion d'éprouvettes normalisées de cinq métaux de référence après un an d'exposition conformément à l'ISO 11844-2. Le Tableau 2 permet de déterminer la catégorie de corrosivité de l'atmosphère d'intérieur sur chaque métal en fonction de sa diminution ou de son augmentation de masse.

Pour les environnements d'intérieur dans lesquels l'ensemble des paramètres (température, humidité, pollution de l'air) ne varie que de $\pm 5\%$ par rapport à leur valeur moyenne, il convient que la période d'exposition soit réduite, par exemple à un seul mois. Il convient, de préférence, que le mois retenu représente la période la plus corrosive de l'année.

Les différents métaux se complètent pour la classification de la corrosivité des atmosphères d'intérieur dans un environnement donné.

7 Caractérisation de la corrosivité des atmosphères d'intérieur

7.1 Généralités

Les caractéristiques environnementales données à titre informatif permettent d'évaluer des effets de corrosion spécifiques sur des métaux et des revêtements métalliques particuliers.

La série ISO 16000 traite des mesurages dans l'air intérieur et décrit la stratégie d'échantillonnage, notamment les conditions à respecter pour les substances ou groupes de substances particuliers, telles que la dépendance entre les concentrations de la pollution de l'air intérieur et l'humidité atmosphérique, la température ou d'autres effets. L'ISO 16000-1:2004, Tableau A.1, propose une synthèse des principaux types d'environnements intérieurs et donne des exemples de sources de polluants qui peuvent y être rencontrées. Compte tenu du très grand nombre d'environnements pouvant être rencontrés, il ne s'agit en aucun cas d'une liste exhaustive. L'ISO 16000-1:2004, Tableau B.1, indique les sources de polluants

de l'air intérieur ainsi que les principales substances émises. Enfin, l'ISO 16000-1:2004, Tableau C.1, répertorie les substances fréquemment détectées et leurs sources éventuelles. La série ISO 16000 ne couvre pas tous les polluants de l'air intérieur ayant un impact significatif sur la corrosivité des atmosphères d'intérieur.

L'ISO 11844-3 donne des méthodes de caractérisation et de mesurage de paramètres environnementaux dans des atmosphères d'intérieur.

Dans la plupart des cas, cette méthode d'estimation de la corrosivité est simpliste et peut fausser les résultats.

Une estimation de la corrosivité est fondée sur les éléments suivants:

- les influences climatiques (situation à l'extérieur, y compris la pollution);
- les influences du microclimat intérieur; et
- la pollution de l'intérieur en gaz et en particules.

La corrosivité d'une atmosphère d'intérieur augmente avec l'humidité et dépend du type et du degré de pollution.

Les caractéristiques importantes sont la fréquence des intervalles de variation de l'humidité relative (HR) et de la température (T) ainsi que la fréquence et la durée des périodes de condensation.

Un environnement d'air intérieur est rarement statique, étant donné que la concentration de substances peut varier constamment selon l'intensité d'émission de la source, l'activité humaine, la vitesse de ventilation, les conditions climatiques extérieures ou intérieures, les réactions chimiques et les puits éventuels (par exemple, l'adsorption par la surface des revêtements), du mobilier et autres éléments de décoration). En outre, la composition de l'air intérieur peut varier dans et entre les pièces et peut être moins homogène que l'air extérieur autour du bâtiment.

Les atmosphères d'intérieur sont polluées par des composants d'origine extérieure et intérieure. Les polluants types sont les suivants: SO₂, NO₂, O₃, H₂S, Cl₂, NH₃, HCl, HNO₃, Cl⁻, NH₄⁺, les acides organiques, les aldéhydes et les particules (voir l'Annexe B). En raison de l'échange permanent entre l'air intérieur et l'air extérieur lié aux processus d'infiltration et de ventilation, il peut être important de compléter les mesurages de l'air intérieur par un mesurage simultané de l'air extérieur [si possible au même niveau (étage) du bâtiment]. Il convient de prélever les échantillons de l'air extérieur à proximité du bâtiment mais pas à moins de 1 m. En effectuant ces mesurages, il convient de garder à l'esprit que des gradients de concentration verticale peuvent se produire, par exemple pour les composants de gaz d'échappement des véhicules dans les rues encaissées.

L'échange d'air dans un bâtiment, qu'il soit dû à une ventilation mécanique, une ventilation naturelle ou à des infiltrations, peut avoir une influence significative sur l'atmosphère d'intérieur. Le modèle qui établit l'estimation des concentrations à l'intérieur et du dépôt de polluants issus de l'extérieur a été calculé pour la relation entre la concentration intérieure (I) et la concentration extérieure (O), en conditions stationnaires, de différents polluants gazeux dans les bâtiments, selon la [Formule \(1\)](#):

$$I/O = \frac{C_i}{C_o} = \frac{n}{n + v_d \left(\frac{A}{V} \right)} \quad (1)$$

où

C_i est la concentration d'un polluant à l'intérieur (en µg.m⁻³);

C_o est la concentration d'un polluant à l'extérieur (en µg.m⁻³);

n est le taux de renouvellement d'air (en h⁻¹);

- v_d est la vitesse de dépôt (en $m \cdot h^{-1}$);
- A est l'aire intérieure de la pièce (en m^2);
- V est le volume de la pièce (en m^3).

Le ratio concentration intérieure (I)/concentration extérieure (O) type du dioxyde de soufre est approximativement de 0,50. Pour le dioxyde d'azote, ce ratio est compris entre 0,60 et 0,80. Quelques exceptions sont à noter: sur les sites ayant un faible taux de renouvellement d'air ou ayant une filtration d'air chimique, le ratio I/O peut être inférieur à 0,10. Les ratios de concentration I/O correspondants pour l'ozone montrent la même tendance, le ratio I/O type étant inférieur à 0,7 et la moitié de ces ratios étant même plus bas que 0,20.

Pour les conditions intérieures, les acides organiques volatils tels que l'acide formique (HCOOH), l'acide acétique (CH₃COOH) et l'acide propionique (CH₃CH₂COOH) peuvent avoir une influence significative sur la corrosivité des atmosphères d'intérieur. Des acides carboxyliques peuvent être présents dans l'atmosphère en raison d'une pollution anthropique et/ou biogénique de l'air résultant des gaz d'échappement des véhicules, de la combustion de biomasse pour le chauffage domestique et industriel, de la végétation, des couches organiques ou des émissions du milieu marin. Ils peuvent également provenir de l'oxydation photochimique des espèces organiques présentes dans l'air ou dans l'eau.

Pour un grand nombre de métaux, les effets synergiques de différents polluants ont également un effet significatif.

Chaque métal ou revêtement métallique a son propre comportement à la corrosion dans une atmosphère d'intérieur (voir l'[Annexe C](#)).

7.2 Estimation de la corrosivité des atmosphères d'intérieur

7.2.1 La caractérisation de l'environnement résumée sous forme de lignes directrices (voir l'[Annexe D](#)) constitue une base d'estimation de la corrosivité des atmosphères d'intérieur. Le [Tableau D.3](#) décrit les environnements types associés à l'estimation des catégories de corrosivité des atmosphères d'intérieur.

7.2.2 Les facteurs importants de la corrosion en atmosphères d'intérieur sont définis par les niveaux les plus élevés des paramètres environnementaux mesurés et par la description d'autres influences environnementales spécifiques ayant une incidence sur la corrosion des métaux en atmosphères d'intérieur.

7.2.3 La détermination des catégories de corrosivité des atmosphères d'intérieur est illustrée dans les [Tableaux 2](#) et [3](#).

NOTE 1 La spécification des éprouvettes normalisées en acier au carbone, zinc, cuivre, argent et plomb ainsi que les procédures d'évaluation de la variation de masse sont données dans l'ISO 11844-2.

NOTE 2 Pour les catégories supérieures de corrosivité, il est préférable d'utiliser les mesurages de vitesse de corrosion par détermination de la perte de masse d'éprouvettes normalisées (voir le [Tableau 2](#)). Il est également préférable d'utiliser la détermination de la perte de masse dans le cas d'atmosphères présentant un dépôt élevé de particules.

NOTE 3 L'[Annexe A](#) donne une relation approximative entre les catégories de corrosivité du présent document et les niveaux de sévérité de la norme ANSI/ISA-S71.04-1985.

NOTE 4 La limite supérieure de la catégorie de corrosivité IC 3 correspond approximativement à la limite supérieure de la catégorie de corrosivité C 1 conformément à l'ISO 9223.

NOTE 5 La limite supérieure de la catégorie de corrosivité IC 5 correspond approximativement à la limite supérieure de la catégorie de corrosivité C 2 conformément à l'ISO 9223.