

Cet article présente de manière synthétique les catégories de corrosivité des différents environnements auxquels une structure métallique pourra être confrontée durant sa vie et qui auront un impact sur sa durabilité.

Corrosion des métaux

Les différents métaux et alliages métalliques peuvent être classés en deux principales familles : les métaux ferreux, contenant du fer dans leur composition (acier, fonte...), et les métaux non-ferreux, ne contenant pas de fer (aluminium, laiton...).

La corrosion d'un métal est la dégradation du matériau sous l'effet de son environnement par une réaction chimique et/ou électrochimique. Ce processus naturel tend à ramener le métal dans sa forme chimique stable.

La corrosion se produit en présence d'humidité, dans l'atmosphère, en immersion et dans le sol.

Les différents métaux n'ont pas tous la même sensibilité à la corrosion et vis-à-vis de l'environnement.

Vitesse de corrosion et classe de corrosivité

Afin d'évaluer le risque de corrosion d'un métal selon l'environnement dans lequel il est placé, des classes de corrosivité d'environnement atmosphérique en immersion et enterrées ont été établies à partir de la vitesse de corrosion (r_{corr}) d'éprouvettes de référence de différents métaux.

La norme NF EN ISO 9223 de mars 2012 définit les catégories de corrosivité des atmosphères selon la vitesse de corrosion des métaux. Ces catégories sont précisées dans le Tableau 1.

Classe de corrosivité	Vitesse de corrosion des métaux				
	Unités	Acier au carbone	Zinc	Cuivre	Aluminium
C1	g(m ² .a) µm/a	$r_{\text{corr}} \leq 10$ $r_{\text{corr}} \leq 1,3$	$r_{\text{corr}} \leq 0,7$ $r_{\text{corr}} \leq 0,1$	$r_{\text{corr}} \leq 0,9$ $r_{\text{corr}} \leq 0,1$	Négligeable -
C2	g(m ² .a) µm/a	$10 \leq r_{\text{corr}} \leq 200$ $1,3 \leq r_{\text{corr}} \leq 25$	$0,7 \leq r_{\text{corr}} \leq 5$ $0,1 \leq r_{\text{corr}} \leq 0,7$	$0,9 \leq r_{\text{corr}} \leq 5$ $0,1 \leq r_{\text{corr}} \leq 0,6$	$r_{\text{corr}} \leq 0,6$ -
C3	g(m ² .a) µm/a	$200 \leq r_{\text{corr}} \leq 400$ $25 \leq r_{\text{corr}} \leq 50$	$5 \leq r_{\text{corr}} \leq 15$ $0,7 \leq r_{\text{corr}} \leq 2,1$	$5 \leq r_{\text{corr}} \leq 12$ $0,6 \leq r_{\text{corr}} \leq 1,3$	$0,6 \leq r_{\text{corr}} \leq 2$ -
C4	g(m ² .a) µm/a	$400 \leq r_{\text{corr}} \leq 650$ $50 \leq r_{\text{corr}} \leq 80$	$15 \leq r_{\text{corr}} \leq 30$ $2,1 \leq r_{\text{corr}} \leq 4,2$	$12 \leq r_{\text{corr}} \leq 25$ $1,3 \leq r_{\text{corr}} \leq 2,8$	$2 \leq r_{\text{corr}} \leq 5$ -
C5	g(m ² .a) µm/a	$650 \leq r_{\text{corr}} \leq 1500$ $80 \leq r_{\text{corr}} \leq 200$	$30 \leq r_{\text{corr}} \leq 60$ $4,2 \leq r_{\text{corr}} \leq 8,4$	$25 \leq r_{\text{corr}} \leq 50$ $2,8 \leq r_{\text{corr}} \leq 5,6$	$5 \leq r_{\text{corr}} \leq 10$ -
CX	g(m ² .a) µm/a	$1500 \leq r_{\text{corr}} \leq 5500$ $200 \leq r_{\text{corr}} \leq 700$	$60 \leq r_{\text{corr}} \leq 180$ $8,4 \leq r_{\text{corr}} \leq 25$	$50 \leq r_{\text{corr}} \leq 90$ $5,6 \leq r_{\text{corr}} \leq 10$	$r_{\text{corr}} > 10$ -

Tableau 1 : Vitesse de corrosion pour la première année d'exposition dans les différentes classes de corrosivité

Environnements types

L'étude pour définir la classe de corrosivité pour un environnement donné étant longue, il a été établi des environnements types correspondant à chaque classe de corrosivité définie par la norme NF EN ISO 9223 pour permettre de connaître rapidement l'environnement dans lequel est placée une structure métallique. Les environnements types sont donnés dans le tableau 2.

La connaissance de la classe de corrosivité permet le choix du métal et de la protection anticorrosion nécessaire pour atteindre la durabilité souhaitée.

Catégorie de corrosivité	Corrosivité	Environnements types — Exemples	
		Intérieur	Extérieur
C1	Très faible	Espaces chauffés, à faible taux d'humidité relative et à faible pollution (par exemple : bureaux, écoles, musées).	Zone sèche ou froide, environnement atmosphérique très peu pollué et avec une très courte durée de persistance de l'humidité (par exemple : certains déserts, Arctique/Antarctique central).
C2	Faible	Espaces non chauffés, à température et humidité relative variables : faible fréquence de condensation et faible pollution (p.ex. entrepôts, salles de sport).	Zone tempérée, environnement atmosphérique faiblement pollué ($SO_2 \leq 5 \mu g/m^3$, par exemple : zones rurales, petites villes) ; Zone sèche ou froide, environnement atmosphérique avec courte durée de persistance de l'humidité (p.ex. déserts, régions subarctiques).
C3	Moyenne	Espaces avec fréquence modérée de condensation et pollution modérée, provenant des processus de production (par exemple : usines agro-alimentaires, blanchisseries, brasseries, laiteries).	Zone tempérée, environnement atmosphérique moyennement pollué (SO_2 de 5 à $30 \mu g/m^3$), ou avec un certain effet des chlorures (par exemple : zones urbaines, zones côtières avec faibles dépôts de chlorures) ; Zones subtropicales et tropicales, atmosphère faiblement polluée.
C4	Élevée	Espaces avec fréquence élevée de condensation et pollution sévère, provenant des processus de production (par exemple : usines de traitements industriels, piscines).	Zone tempérée, environnement atmosphérique très pollué (SO_2 de 30 à $90 \mu g/m^3$), ou effet important des chlorures (p.ex. zones urbaines polluées, zones industrielles, zones côtières sans projections d'eau de mer ni exposition au puissant effet des sels de dégivrage) ; Zones subtropicales et tropicales, atmosphère moyennement polluée.
C5	Très élevée	Espaces avec fréquence très élevée de condensation et/ou à très forte pollution provenant des processus de production (par exemple : mines, gisements pour exploitation industrielle, hangars non ventilés dans des zones subtropicales et tropicales).	Zone tempérée et subtropicale, environnement atmosphérique très pollué (SO_2 de 90 à $250 \mu g/m^3$) et/ou effet important des chlorures (par exemple : zones industrielles, zones côtières, emplacements protégés au niveau du littoral).
CX	Extrême	Espaces avec condensation presque permanente ou périodes prolongées d'exposition aux effets extrêmes de l'humidité et/ou à forte pollution provenant des processus de production (par exemple : hangars non ventilés dans des zones tropicales humides avec pénétration de pollution externe, y compris les chlorures de l'air et les matières particulaires favorisant la corrosion).	Zones subtropicales et tropicales (très longue durée de persistance de l'humidité sur les surfaces), environnement atmosphérique très pollué en SO_2 (teneur supérieure à $250 \mu g/m^3$) y compris les facteurs d'accompagnement et de production et/ou l'effet important des chlorures (par exemple : zones industrielles extrêmes, zones côtières et au large des côtes, contact occasionnel avec les brouillards salins).

Note : Une pollution extrême par les chlorures (de type embruns et brouillards salins) et une corrosivité de l'atmosphère de service spécifique (par exemple dans les industries chimiques) ne relèvent pas du domaine d'application de la norme NF EN ISO 9223.

Tableau 2 : Catégories de corrosivité atmosphérique

La norme 12944-2 de décembre 2017, qui reprend les catégories de corrosivité atmosphérique de la norme 9223, donne également des catégories de corrosivité pour les environnements en immersion et enterré. Ces catégories sont données dans le Tableau 3.

Catégorie de corrosivité	Environnement	Environnements types
Im1	Eau douce	Installation de rivières, centrales hydroélectriques
Im2	Eau de mer ou eau saumâtre	Structures immergées sans protection cathodique (par exemple zones portuaires avec des structures comme des écluses, portes, jetées)
Im3	Sol	Réservoirs enterrés, pieux en acier, tuyaux en acier
Im4	Eau de mer ou eau saumâtre	Structures immergées avec protection cathodiques (par exemple structures offshore)

Tableau 3 : Catégories de corrosivité des environnements immergés et enterrés

Références

NF EN ISO 9223 : Mars 2012 : Corrosion des métaux et alliages – Corrosivité des atmosphères – Classification, détermination et estimation ; AFNOR, 2012.

NF EN ISO 12944-2 : Décembre 2017 : Peintures et vernis – Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture – Partie 2 : Classification des environnements ; AFNOR, 2017.