

---

## ESSENTIEL AD « CORROSION »

---

La corrosion est une réaction entre un matériau métallique et son environnement qui conduit à la dégradation du matériau. L'étude de la corrosion est un enjeu majeur dans une société où les matériaux sont devenus omniprésents, avec des sollicitations de plus en plus importantes. La corrosion humide se déroule en présence d'eau. Il n'est d'ailleurs pas nécessaire que l'eau contienne d'autres espèces [cf. accident de Kalló : le fond du réservoir de la raffinerie s'est percé en 2005 du fait d'eau qui ne s'écoulait plus].

La corrosion correspond essentiellement à l'oxydation de métaux M par l'eau. Les demi-équations mises en jeu sont essentiellement  $\text{H}_2\text{O} + 2 e^- \rightleftharpoons \text{H}_2 + 2 \text{HO}^-$  et  $\text{M} \rightleftharpoons \text{M}^{z+} + z e^-$ .

La corrosion peut donc conduire à une perforation du matériau. Il est également possible d'observer des oxydes comme  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ou  $\text{ZrO}_2$ . Ces oxydes n'occupant pas le même volume que le métal dont ils sont issus, un risque de déformation apparaît également. C'est le cas pour la grille d'acier contenue dans les bétons armés, qui nécessite donc une vigilance particulière [cf. effondrement de balcon].

Outre le contact prolongé avec de l'eau, de nombreux facteurs interviennent dans la corrosion humide :

- température (doublement de la vitesse lors d'une augmentation de 20 °C en centrale),
- pH (modification du pouvoir oxydant et meilleure conductivité),
- $\text{O}_2$  dissous (oxydant),
- $\text{Cl}^-$  et  $\text{CO}_2$  dissous (réactions avec les cations métalliques et modification de pH).

Différentes méthodes de protection sont utilisées :

- Protection cathodique par courant imposé : une autre électrode est ajoutée et forcée à jouer le rôle d'anode par la circulation d'un courant. Cette méthode est coûteuse en énergie, et adaptée pour des installations fixes (ponts [cf. pont Taschereau], pipelines, ...).
- Protection cathodique par anode sacrificielle : un bloc de métal plus réducteur est oxydé préférentiellement. Cette méthode est coûteuse en matière première (anode à remplacer régulièrement), adaptée pour des systèmes mobiles (coques de navires, ...).
- Revêtements de diverses natures (métalliques, peintures, polymères, ciment, émaux, ...) : le matériau à protéger est séparé du milieu oxydant par une couche imperméable. Cette méthode est adaptée pour de petites pièces (carrosserie automobile, mobilier urbain, ...), mais le revêtement ne doit pas présenter de défauts au risque d'avoir un point de départ pour la corrosion.
- Passivation : l'oxyde formé isole lui-même le métal du milieu oxydant. Il faut que l'oxyde adhère au métal et que l'oxyde ne soit pas poreux. Cette méthode est employée pour l'aluminium (augmentation de l'épaisseur obtenue naturellement).