

Condenseurs et Réseaux d'Eau Glacée : Maîtriser la Corrosion Galvanique, les Multi-Matériaux et le Risque Bactérien

Lien : https://innov-maroc.com/formation/condenseurs-et-reseaux-deau-glacee-maitriser-la-corrosion-galvanique-les-multi-materiaux-et-le-risque-bacterien

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
FC50

CATÉGORIE
Froid industriel et Process

INNOV MAROC

OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- Comprendre les mécanismes fondamentaux de la corrosion électrochimique et bactérienne (CIM) dans les réseaux complexes
- Savoir identifier et classifier les différents types de corrosion affectant l'acier, le cuivre et les alliages inoxydables
- Maîtriser les risques spécifiques liés aux couples galvaniques dans les condenseurs (Inox/Cuivre) en présence de chlore
- Apprendre à gérer les interactions entre matériaux hétérogènes (Métaux / PEHD / Fibre-Résine) dans un réseau d'eau glacée
- Acquérir les compétences pour détecter, prévenir et traiter la contamination microbiologique et les biofilms
- Être capable de définir et piloter un programme de traitement chimique adapté (inhibiteurs, biocides, dispersants)
- Savoir mettre en œuvre des outils de monitoring pertinents (coupons, sondes, analyses physico-chimiques et bactériologiques)
- Développer des réflexes d'analyse pour diagnostiquer les causes racines d'une défaillance ou d'une fuite
- Optimiser la durée de vie des équipements et réduire les coûts de maintenance corrective
- Garantir la sécurité des installations et des personnes lors de la manipulation des produits de traitement

POUR QUI ?

- Responsables Maintenance et Travaux Neufs en milieu industriel
- Ingénieurs et Techniciens Utilités (Gestion des réseaux d'eau, froid, vapeur)
- Responsables de Production chimique, agroalimentaire ou énergétique
- Ingénieurs Matériaux et Corrosion
- Responsables Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE) gérant les risques chimiques
- Chimistes de laboratoire industriel chargés du suivi de la qualité des eaux
- Prestataires de services en traitement des eaux et nettoyage industriel
- Gestionnaires de patrimoine immobilier technique (hôpitaux, grands centres tertiaires avec réseaux d'eau glacée)

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / Fondamentaux de la corrosion dans les systèmes de refroidissement industriels

- Compréhension des mécanismes électrochimiques de base (anode, cathode, électrolyte)
- Distinction entre corrosion généralisée et corrosion localisée (piqûres, crevasses)
- Influence des paramètres physico-chimiques de l'eau (pH, température, conductivité, oxygène dissous)

2 / Spécificités des condenseurs traités au chlore

- Mécanisme d'action du chlore comme biocide oxydant et son impact corrosif sur les métaux
- Gestion du potentiel RedOx et limites de concentration pour protéger les équipements
- Risques de corrosion sous contrainte liés aux chlorures sur les aciers inoxydables

3 / Le couple galvanique Inox / Cuivre dans les condenseurs

- Analyse de la série galvanique et positionnement des alliages cuivreux face aux aciers inoxydables
- Conséquences de la connexion directe Inox (Cathode) / Cuivre (Anode) en milieu chloré
- Techniques de protection : isolation diélectrique et protection cathodique par anodes sacrificielles

4 / Architecture complexe du réseau d'eau glacée multi-matériaux

- Cartographie des matériaux en présence : Cuivre, Acier Carbone, PEHD, Composites Fibre/Résine
- Gestion des vitesses de circulation différentielles selon le type de tuyauterie (érosion-corrosion vs dépôt)
- Problématiques de dilatation thermique différentielle aux jonctions de matériaux hétérogènes

INNOV MAROC

5 / Corrosion de l'acier carbone dans les réseaux d'eau glacée

- Formation et stabilité de la couche de magnétite en circuit fermé
- Phénomène d'aération différentielle sous les dépôts de boues ou de produits de corrosion
- Impact des fuites d'oxygène sur la dépassivation de l'acier

6 / Spécificités des tuyauteries polymères et composites (PEHD, Fibre/Résine)

- Analyse des risques de dégradation chimique des résines par les produits de traitement inadaptés
- Problématique de perméabilité à l'oxygène des tubes PEHD et impact sur les parties métalliques
- Gestion des joints et de l'étanchéité aux interfaces métal / composite

7 / La Corrosion Influencée par les Micro-organismes (CIM) - Partie 1 : Identification

- Identification des Bactéries Sulfato-Réductrices (BSR) en milieu anaérobie (sous dépôts)
- Rôle des bactéries ferrobactéries et productrices de boues dans l'encrassement
- Détection des bactéries acidogènes et leur attaque sur les structures en béton ou métal

8 / La Corrosion Influencée par les Micro-organismes (CIM) - Partie 2 : Mécanismes

- Formation du biofilm : étapes de colonisation des surfaces (Cuivre, Acier, et rugosité du PEHD)
- Mécanisme de dépolarisation cathodique par les BSR et accélération fulgurante de la corrosion (piqûres profondes)
- Attaque spécifique des joints et des résines composites par dégradation enzymatique ou acide

9 / Stratégies de traitement biocide et biodispersant

- Sélection des biocides oxydants vs non-oxydants pour les réseaux fermés d'eau glacée
- Importance critique des biodispersants pour pénétrer et détacher le biofilm existant
- Protocoles de chocs biocides vs traitement continu selon la charge bactérienne

10 / Inhibition de la corrosion dans les réseaux multi-matériaux

INOV MAROC

- Utilisation des inhibiteurs anodiques (type molybdates, nitrites) pour l'acier
- Protection spécifique du cuivre et alliages cuivreux par les azoles (TTA/BZT)
- Compatibilité des inhibiteurs avec les tuyaux en PEHD et Fibre/Résine

11 / Surveillance et Monitoring de la corrosion et de la microbiologie

- Utilisation de coupons de corrosion témoins (Acier, Cuivre) et sondes de résistance de polarisation
- Techniques de prélèvement et d'analyse microbiologique (kits terrain vs culture laboratoire)
- Suivi des indicateurs clés de performance (KPI) : Fer dissous, Cuivre dissous, ATP-métrie

12 / Nettoyage, Passivation et remise en état des réseaux

- Protocoles de nettoyage chimique pour l'élimination des oxydes et du biofilm avant passivation
- Procédures de passivation initiales pour les tuyauteries neuves en acier et cuivre
- Gestion des chasses et rinçages pour éviter l'accumulation de solides en points bas

13 / Analyse des défaillances et retours d'expérience (REX)

- Méthodologie d'investigation après une fuite : analyse métallographique et microbiologique du tube percé
- Études de cas réels : percement de condenseurs par piqûres et corrosion galvanique
- Études de cas réels : obstruction de réseau eau glacée par développement bactérien massif

14 / Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE) liés aux traitements

- Risques chimiques liés à la manipulation du chlore gazeux, javel concentrée et biocides organiques
- Gestion des rejets d'eaux traitées et impact environnemental (réglementations locales)
- Équipements de Protection Individuelle (EPI) spécifiques pour les interventions sur circuits traités

INNOV MAROC

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

18 au 29 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
15 au 26 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
10 au 21 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 16 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
30 Août au 10 Sep. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@innov-maroc.com
Web : https//www.innov-maroc.com

INNOV MAROC — Tous droits réservés