

MODULES DE FORMATION

SCW Expertises Formations Conseils vous propose des formations en corrosion des aciers et des systèmes de protection associés.

Code Module	Module	Prérequis	Durée
Corr-01	Notions scientifiques de base de la corrosion électrochimique ou aqueuse des aciers	Notion de chimie générale	½ jour
Corr-02	Les différentes typologies de corrosion électrochimique uniforme, localisée et atypique des aciers	Module Corr-01	1 jour
Corr-03	Corrosivité des environnements naturels vis à vis des aciers : les atmosphères, les sols et les eaux douces, saumâtres et marines	Module Corr-01 + Module Corr-02	½ jour
Corr-04	Mesure de la vitesse de corrosion des aciers	Module Corr-01 + Module Corr-02	½ jour
Corr-05	Diagnostic corrosion sur ouvrages en acier : informations à collecter, échantillons à prélever, analyses à réaliser	Notion de chimie générale	1 jour
Prot-01	Les systèmes de protection anticorrosion des ouvrages en acier : mode d'action et contraintes	Module Corr-01	2jours
Prot-02	Protection cathodique des structures immergées ou enterrées	Module Corr-01	2 jours
PC-01*	Formation de base en protection cathodique des structures enterrées	Notions techniques	5 jours
PC-02*	Formation technicien en protection cathodique des structures enterrées	Module PC-01	10 jours
PC-03*	Formation spécialiste en protection cathodique des structures enterrées	Module PC-01 + Module PC-02	10 jours

* Formations pouvant préparer à la certification niveau 1, 2 ou 3 en protection cathodique secteur terre selon la norme NF EN ISO 15257:2017

Renseignements et inscription :

contact@scw-corrosion.com

Tel : 06 84 33 46 56

NOTIONS SCIENTIFIQUES DE BASE DE LA CORROSION ÉLECTROCHIMIQUE OU AQUEUSE DES ACIERS

OBJECTIFS DE LA FORMATION

COMPRENDRE LES PHÉNOMÈNES ÉLECTROCHIMIQUES RESPONSABLES DE LA CORROSION DES ACIERS

PRÉREQUIS

- Notion de chimie générale.

PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs de...

- Bureau d'études.
- Laboratoire, service R&D.
- Production, maintenance.
- Gestionnaire...

PROFIL DU FORMATEUR

- Lise Lanarde : Docteur en électrochimie / Spécialiste en corrosion / Certifiée PC N3 Terre (ISO 15257).
- Jérôme Cruzillac : Expert en protection cathodique / Certifié PC N4 Terre et Mer (ISO 15257).

VALIDATION

- Evaluation des acquis par un questionnaire rempli et corrigé en fin de formation.
- Délivrance d'une attestation de présence.

MODALITES

- Le coût de la formation sera défini suivant le nombre de stagiaires.

PROGRAMME

- Processus primaire de corrosion :
 - > Réactions d'oxydation et de réduction
 - > Notions de potentiel :
 - » Potentiel d'électrode, redox et loi de Nernst
 - » Potentiel mixte
 - » Électrodes de référence
- Corrosion libre et polarisation ou surtension
- Loi de Faraday et vitesse de corrosion uniforme
- Devenir des ions ferreux :
 - > Produits de corrosion : ions dissous et/ou espèces solides
 - > Diagrammes de Pourbaix : activité, passivité, immunité



LES DIFFÉRENTES TYPOLOGIES DE CORROSION ÉLECTROCHIMIQUE UNIFORME, LOCALISÉE ET ATYPIQUE DES ACIERS

OBJECTIFS DE LA FORMATION

SAVOIR IDENTIFIER LES DIFFÉRENTES TYPOLOGIES DE CORROSION DES ACIERS

PRÉREQUIS

- Connaissance du module Corr-O1 « Notions scientifiques de base de la corrosion électrochimique ou aqueuse des aciers ».

PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs de...

- Bureau d'études.
- Laboratoire, service R&D.
- Production, maintenance.
- Gestionnaire...

PROFIL DU FORMATEUR

- Lise Lanarde : Docteur en électrochimie / Spécialiste en corrosion / Certifiée PC N3 Terre (ISO 15257).
- Jérôme Cruzillac : Expert en protection cathodique / Certifié PC N4 Terre et Mer (ISO 15257).

VALIDATION

- Evaluation des acquis par un questionnaire rempli et corrigé en fin de formation.
- Délivrance d'une attestation de présence.

MODALITES

- Le coût de la formation sera défini suivant le nombre de stagiaires.

PROGRAMME

- Rappels métallurgiques sur les aciers bas carbone et inoxydables :
 - > Composition chimique et impuretés
 - > Éléments d'alliage
 - > Microstructure, phases, inclusions, grains et joints de grains
- Principe de la corrosion uniforme ou généralisée et exemples
- Principe de la corrosion localisée et exemples :
 - > Corrosion par aération différentielle : sous dépôt, cavernreuse, par effet de crevasse...
 - > Corrosion par pile de concentration
 - > Corrosion galvanique
 - > Corrosion par piqûres
 - > Corrosion intergranulaire
 - > Corrosion sélective
 - > Corrosion érosion et corrosion abrasion
 - > Corrosion cavitation
 - > Corrosion assistée par des métabolismes bactériens
 - > Corrosion fissurante : fragilisation par l'hydrogène, fatigue corrosion et corrosion sous contrainte
 - > Corrosion par interférences électriques continues ou alternatives (voie ferrée, ligne HT, orage et foudre)



CORROSIVITÉ DES ENVIRONNEMENTS NATURELS VIS À VIS DES ACIERS : LES ATMOSPHÈRES, LES SOLS ET LES EAUX DOUCES, SAUMÂTRES ET MARINES

OBJECTIFS DE LA FORMATION

SAVOIR IDENTIFIER LES ÉLÉMENTS CORROSIFS POUVANT CONDUIRE À DES PHÉNOMÈNES DE CORROSION UNIFORMES OU LOCALISÉS

PRÉREQUIS

- Connaissance du module Corr-O1 « Notions scientifiques de base de la corrosion électrochimique ou aqueuse des aciers ».
- Connaissance du module Corr-O2 « Les différentes formes de corrosion électrochimique uniforme, localisée et atypique des aciers ».

PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs de...

- Bureau d'études.
- Laboratoire, service R&D.
- Production, maintenance.
- Gestionnaire...

PROFIL DU FORMATEUR

- Lise Lanarde : Docteur en électrochimie / Spécialiste en corrosion / Certifiée PC N3 Terre (ISO 15257).
- Jérôme Crouzillac : Expert en protection cathodique / Certifié PC N4 Terre et Mer (ISO 15257).

VALIDATION

- Evaluation des acquis par un questionnaire rempli et corrigé en fin de formation.
- Délivrance d'une attestation de présence.

MODALITES

- Le coût de la formation sera défini suivant le nombre

PROGRAMME

- Les éléments corrosifs communs des environnements naturels
- Les atmosphères
 - > Influence des éléments corrosifs communs
 - > Cycles humide / sec
 - > Polluants
 - > Particules solides
 - > Classification des atmosphères : corrosivité et vitesse de corrosion uniforme
 - > Hétérogénéités et corrosion localisée
 - > Cas particulier des ouvrages calorifugés
- Les eaux douces, saumâtres et marines
 - > Influence des éléments corrosifs communs
 - > Biofilms et salissures
 - > Courants, sédiments et autres paramètres
 - > Pression hydrostatique
- Les sols
 - > Influence des éléments corrosifs communs
 - > Types de sol
 - > Constituants solubles et insolubles
 - > Activité bactérienne
- Indicateurs de la corrosivité des environnements



OBJECTIFS DE LA FORMATION

SE FAMILIARISER AVEC LES OUTILS DE MESURE DE LA VITESSE DE CORROSION DES ACIERS

PRÉREQUIS

- Connaissance du module Corr-O1 « Notions scientifiques de base de la corrosion électrochimique ou aqueuse ».
- Connaissance du module Corr-O2 « Les différentes formes de corrosion électrochimique uniforme et localisée des aciers ».

PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs de...

- Bureau d'études.
- Laboratoire, service R&D.
- Production, maintenance.
- Gestionnaire...

PROFIL DU FORMATEUR

- Lise Lanarde : Docteur en électrochimie / Spécialiste en corrosion / Certifiée PC N3 Terre (ISO 15257).
- Jérôme Cruzillac : Expert en protection cathodique / Certifié PC N4 Terre et Mer (ISO 15257).

VALIDATION

- Evaluation des acquis par un questionnaire rempli et corrigé en fin de formation.
- Délivrance d'une attestation de présence.

MODALITES

- Le coût de la formation sera défini suivant le nombre de stagiaires.

PROGRAMME

- Méthode gravimétrique
- Méthodes électrochimiques :
 - > Impédance électrochimique
 - > Résistance de polarisation
 - > Courbe de polarisation
 - > Courant galvanique
- Méthode par résistance électrique



DIAGNOSTIC CORROSION SUR OUVRAGES EN ACIER : INFORMATIONS À COLLECTER, ÉCHANTILLONS À PRÉLEVER, ANALYSES À RÉALISER

OBJECTIFS DE LA FORMATION

TRANSMETTRE LES BONNES PRATIQUES À ADOPTER À LA DÉCOUVERTE D'UN DÉFAUT DE CORROSION EN VUE D'UN DIAGNOSTIC PRÉCIS

PRÉREQUIS

- Notion de chimie générale.

PUBLIC VISÉ

- Opérateurs de maintenance des ouvrages en acier.

PROFIL DU FORMATEUR

- Lise Lanarde : Docteur en électrochimie / Spécialiste en corrosion / Certifiée PC N3 Terre (ISO 15257).
- Jérôme Crouzillac : Expert en protection cathodique / Certifié PC N4 Terre et Mer (ISO 15257).

VALIDATION

- Evaluation des acquis par un questionnaire rempli et corrigé en fin de formation.
- Délivrance d'une attestation de présence.

MODALITES

- Le coût de la formation sera défini suivant le nombre de stagiaires.

PROGRAMME

- Objectifs d'un diagnostic corrosion
- Notions électrochimiques indispensables :
 - > Processus primaire de corrosion
 - > Éléments corrosifs
 - > Types de corrosion susceptibles de se former sur l'ouvrage
- Informations à collecter, observations et prises de photo
 - > Données sur l'ouvrage impacté
 - > Données sur l'environnement à proximité
- Échantillons à prélever et méthodes de conditionnement et de stockage
- Analyses physico-chimiques à réaliser



OBJECTIFS DE LA FORMATION

**SAVOIR CHOISIR LA PROTECTION CONTRE LA CORROSION LA PLUS ADAPTÉE
SELON L'ENVIRONNEMENT DE L'OUVRAGE À PROTÉGER**

PRÉREQUIS

- Connaissance du module Corr-O1 « Notions scientifiques de base de la corrosion électrochimique ou aqueuse ».

PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs de...

- Bureau d'études.
- Laboratoire, service R&D.
- Production, maintenance.
- Gestionnaire...

PROFIL DU FORMATEUR

- Lise Lanarde : Docteur en électrochimie / Spécialiste en corrosion / Certifiée PC N3 Terre (ISO 15257).
- Jérôme Cruzillac : Expert en protection cathodique / Certifié PC N4 Terre et Mer (ISO 15257).

VALIDATION

- Evaluation des acquis par un questionnaire rempli et corrigé en fin de formation.
- Délivrance d'une attestation de présence.

MODALITES

- Le coût de la formation sera défini suivant le nombre de stagiaires.

PROGRAMME

- Les peintures et revêtements organiques
- Les méthodes électrochimiques :
 - > Protection cathodique
 - > Protection anodique ou passivation
 - > Revêtement métallique anodique
- Les inhibiteurs liquides/volatiles :
 - > Anodiques / cathodiques / mixtes
 - > Filmants
 - > Neutralisants
 - > Absorbants d'oxygène



OBJECTIFS DE LA FORMATION

COMPRENDRE ET APPRÉHENDER LA PROTECTION CATHODIQUE SUR TOUS TYPES DE STRUCTURE IMMERGÉE OU ENTERRÉE

PRÉREQUIS

- Connaissance du module Corr-O1 « Notions scientifiques de base de la corrosion électrochimique ou aqueuse ».

PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs de...

- Bureau d'études.
- Laboratoire, service R&D.
- Production, maintenance.
- Gestionnaire...

PROFIL DU FORMATEUR

- Lise Lanarde : Docteur en électrochimie / Spécialiste en corrosion / Certifiée PC N3 Terre (ISO 15257).
- Jérôme Cruzillac : Expert en protection cathodique / Certifié PC N4 Terre et Mer (ISO 15257).

VALIDATION

- Evaluation des acquis par un questionnaire rempli et corrigé en fin de formation.
- Délivrance d'une attestation de présence.

MODALITES

- Le coût de la formation sera défini suivant le nombre de stagiaires.

PROGRAMME

- Principe et adéquation avec les revêtements
- Techniques de mise en œuvre et méthode de sélection :
 - > Par anode sacrificielle ou galvanique
 - > Par courant imposé
- Influence de la PC sur les phénomènes de corrosion
- Les différentes techniques de mesures en protection cathodique
 - > Prise en compte de la chute ohmique et Eoff
 - > Mesure de la résistivité des sols (Wenner, Schlumberger)
 - > Prise en compte des influences extérieures
- Critères de PC - Les principales normes et textes réglementaires relatifs à la PC
- Dimensionnement et conception des installations de protection cathodique :
 - > Structures simples
 - > Structures complexes



OBJECTIFS DE LA FORMATION

ACQUERIR LES CONNAISSANCES THEORIQUES ET PRATIQUES
DU NIVEAU 1 TERRE SELON LA NORME NF EN ISO 15257:2017

PRÉREQUIS

- Notions techniques

PUBLIC VISÉ

- Contrôleur (collecteur de données) en protection, cathodique.

PROFIL DU FORMATEUR

- Lise Lanarde : Docteur en électrochimie / Spécialiste en corrosion / Certifiée PC N3 Terre (ISO 15257).
- Jérôme Crouzillac : Expert en protection cathodique / Certifié PC N4 Terre et Mer (ISO 15257).

VALIDATION

- Evaluation des acquis par un questionnaire rempli et corrigé en fin de formation.
- Délivrance d'une attestation de présence.

MODALITES

- Le coût de la formation sera défini suivant le nombre de stagiaires.

PROGRAMME

Électricité en rapport avec l'application de la protection cathodique (PC) et les mesurages

- > Courant continu
- > Mesures et matériels de mesure
- > Protection électrique, sécurité

Corrosion, électrochimie et revêtements en rapport avec la PC

- > Terminologie - Réactions d'électrodes
- > Les milieux électrolytiques
- > Les métaux et alliages
- > La corrosion
- > Modes de corrosion
- > Vitesse de corrosion
- > Électrodes de référence, électrodes de mesure et facteurs influençant la sélection correcte des électrodes de référence pour les mesurages de potentiel
- > Revêtements

La protection cathodique

- > Théorie, principes et critères de la PC
- > Méthodes d'application de la PC, anodes galvaniques, courant imposé
- > Exigences liées à l'application de la PC

Mesurages et procédures de contrôle de la PC

- > Techniques de mesures - Appareillage
- > Conditions d'interférences
- > Protection contre les influences électriques extérieures

Règlementation et normes dans le secteur Terre

- > Normes et recommandations pratiques dans le secteur d'application concerné
- > Connaissance des normes, des procédures et des textes officiels de réglementation

Tâches à accomplir pour le secteur Terre

OBJECTIFS DE LA FORMATION

ACQUERIR LES CONNAISSANCES THEORIQUES ET PRATIQUES
DU NIVEAU 2 TERRE SELON LA NORME NF EN ISO 15257:2017

PRÉREQUIS

- Contrôleur (collecteur de données) en protection, cathodique.

PUBLIC VISÉ

- Technicien en protection cathodique

PROFIL DU FORMATEUR

- Lise Lanarde : Docteur en électrochimie / Spécialiste en corrosion /Certifiée PC N3 Terre (ISO 15257).
- Jérôme Crouzillac : Expert en protection cathodique / Certifié PC N4 Terre et Mer (ISO 15257).

VALIDATION

- Evaluation des acquis par un questionnaire rempli et corrigé en fin de formation.
- Délivrance d'une attestation de présence.

MODALITES

- Le coût de la formation sera defini suivant le nombre de stagiaires.

PROGRAMME

Niveau 1 secteur Terre (module PC-O1)



Électricité en rapport avec l'application de la protection cathodique (PC) et les mesurages

- > Courant alternatif

Corrosion, électrochimie et revêtements en rapport avec la PC

- > Effets d'une PC excessive sur les revêtements, aciers à haute résistance et alliages résistants à la corrosion

La protection cathodique

- > Diagnostics des systèmes de PC

Mesurages et procédures de contrôle de la PC

- > Pertinence des erreurs dues au gradient de potentiel et influence sur le mesurage du potentiel structure/électrolyte

Règlementation et normes dans le secteur Terre

- > Normes et recommandations pratiques dans le secteur d'application concerné
- > Connaissance des normes, des procédures et des textes officiels de réglementation

Tâches à accomplir pour le secteur Terre

FORMATION SPECIALISTE EN PROTECTION CATHODIQUE DES STRUCTURES ENTERREES

OBJECTIFS DE LA FORMATION

ACQUERIR LES CONNAISSANCES THEORIQUES ET PRATIQUES
DU NIVEAU 3 TERRE SELON LA NORME NF EN ISO 15257:2017

PRÉREQUIS

- Technicien en protection cathodique

PUBLIC VISÉ

- Technicien senior en protection cathodique

PROFIL DU FORMATEUR

- Lise Lanarde : Docteur en électrochimie / Spécialiste en corrosion /Certifiée PC N3 Terre (ISO 15257).
- Jérôme Crouzillac : Expert en protection cathodique / Certifié PC N4 Terre et Mer (ISO 15257).

VALIDATION

- Evaluation des acquis par un questionnaire rempli et corrigé en fin de formation.
- Délivrance d'une attestation de présence.

MODALITES

- Le coût de la formation sera défini suivant le nombre de stagiaires.

PROGRAMME

Niveau 2 secteur Terre (module PC-02)

+

Électricité en rapport avec l'application de la protection cathodique (PC) et les mesurages

- > Energie
- > Puissance
- > Electromagnetisme

Corrosion, électrochimie et revêtements en rapport avec la PC

- > Courant anodique et courant cathodique
- > Polarisation

La protection cathodique

- > Risques liés à la surprotection cathodique
- > Conception et dimensionnement

Mesurages et procédures de contrôle de la PC

- > Compréhension des erreurs dues au gradient de potentiel et influence sur le mesurage du potentiel structure/électrolyte

Règlementation et normes dans le secteur Terre

- > Normes et recommandations pratiques dans le secteur d'application concerné
- > Connaissance des normes, des procédures et des textes officiels de réglementation

Tâches à accomplir pour le secteur Terre