

Mettre en œuvre des techniques de refroidissement évaporatif (direct et indirect) adaptées aux zones arides et semi-arides africaines

Lien : https://innov-maroc.com/formation/mettre-en-oeuvre-des-techniques-de-refroidissement-evaporatif-direct-et-indirect-adaptees-aux-zones-arides-et-semi-arides-africaines

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
FC137

CATÉGORIE
Climatisation, Pompes à Chaleur & Thermodynamique

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Comprendre les principes thermodynamiques et psychrométriques du refroidissement évaporatif.
- Identifier les conditions climatiques favorables à l'utilisation du refroidissement évaporatif.
- Évaluer le potentiel des technologies évaporatives dans les zones arides et semi-arides africaines.
- Différencier les systèmes de refroidissement évaporatif direct, indirect et hybride.
- Exploiter un diagramme psychrométrique pour analyser les performances d'un système.
- Calculer les besoins en air et en eau d'une installation évaporative.
- Dimensionner les principaux composants : médias, ventilateurs, pompes, échangeurs et réservoirs.
- Optimiser la consommation d'eau et limiter les pertes liées aux purges.
- Choisir les technologies adaptées à la qualité de l'eau disponible localement.
- Mettre en œuvre les procédures d'installation, de mise en service et de réglage.
- Réguler automatiquement les systèmes en fonction de la température et de l'humidité extérieures.
- Intégrer les équipements à une GTB/GTC ou à un système de supervision énergétique.
- Diagnostiquer les principales causes de baisse de performance : encrassement, entartrage, défaut de débit ou mauvaise régulation.
- Mettre en place un programme de maintenance préventive et d'entretien des équipements.
- Développer une expertise permettant de sélectionner et exploiter une solution évaporative offrant le meilleur compromis entre confort thermique, consommation d'eau, consommation électrique, fiabilité et coût d'exploitation.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs génie climatique et énergétique
- Ingénieurs HVAC/CVC
- Ingénieurs thermiciens
- Ingénieurs en efficacité énergétique
- Ingénieurs hydrauliciens
- Ingénieurs maintenance et exploitation
- Ingénieurs bureaux d'études
- Responsables énergie
- Responsables techniques et facility managers
- Responsables maintenance HVAC
- Responsables exploitation des bâtiments
- Techniciens HVAC/CVC
- Techniciens frigoristes
- Techniciens de maintenance industrielle
- Techniciens hydrauliciens
- Automaticiens et techniciens GTB/GTC
- Techniciens instrumentation et contrôle-commande
- Installateurs de systèmes de refroidissement évaporatif
- Entreprises de génie climatique et d'efficacité énergétique
- Bureaux d'études et intégrateurs de solutions de refroidissement
- Exploitants de bâtiments tertiaires, industriels, commerciaux et agricoles
- Industries agroalimentaires nécessitant un refroidissement de l'air ou des locaux
- Data centers et installations techniques situés en zones chaudes et sèches
- Hôpitaux, hôtels, centres commerciaux, écoles et infrastructures publiques
- Exploitants de bâtiments et installations en Afrique du Nord, au Sahel et dans les régions arides ou semi-arides
- Toute personne impliquée dans la conception, l'installation, l'exploitation, la maintenance ou l'optimisation de systèmes de refroidissement évaporatif.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / PRINCIPES DU REFROIDISSEMENT ÉVAPORATIF

- Principes thermodynamiques de l'évaporation de l'eau
- Température sèche, humide et point de rosée
- Humidité relative et humidité absolue

2 / SPÉCIFICITÉS DES ZONES ARIDES ET SEMI-ARIDES AFRICAINES

- Caractéristiques climatiques des zones désertiques et semi-désertiques
- Températures élevées et faible humidité relative
- Variations diurnes et saisonnières

3 / REFROIDISSEMENT ÉVAPORATIF DIRECT

- Principe et architecture des systèmes directs
- Pads évaporatifs, médias et pulvérisation d'eau
- Ventilateurs, pompes et circuits hydrauliques

4 / REFROIDISSEMENT ÉVAPORATIF INDIRECT

- Principe du refroidissement indirect
- Échangeurs air-air et systèmes à plaques ou à tubes
- Préservation de l'humidité de l'air traité

INNOV MAROC

5 / SYSTÈMES ÉVAPORATIFS HYBRIDES

- Association refroidissement évaporatif et compression mécanique
- Pré-refroidissement de l'air avant groupe frigorifique
- Systèmes indirect/direct

6 / PSYCHROMÉTRIE ET DIMENSIONNEMENT

- Lecture et exploitation du diagramme psychrométrique
- Calcul des températures d'air après évaporation
- Détermination des débits d'air et d'eau

7 / DIMENSIONNEMENT DES ÉQUIPEMENTS

- Sélection des médias évaporatifs
- Dimensionnement des ventilateurs et pompes
- Dimensionnement des échangeurs indirects

8 / GESTION DE L'EAU ET QUALITÉ HYDRAULIQUE

- Consommation d'eau et optimisation des appoints
- Contrôle de la qualité de l'eau
- Gestion de la concentration des sels et des purges

9 / INSTALLATION, MISE EN SERVICE ET RÉGLAGE

- Implantation des équipements
- Contrôle des débits d'air et d'eau
- Réglage des pompes, ventilateurs et systèmes de distribution

10 / AUTOMATISATION ET PILOTAGE INTELLIGENT

- Capteurs de température et d'humidité
- Régulation automatique des ventilateurs et pompes

INNOV MAROC

- Gestion des modes direct, indirect et hybride

11 / MAINTENANCE, HYGIÈNE ET DIAGNOSTIC

- Nettoyage et remplacement des médias évaporatifs
- Maintenance des pompes, ventilateurs et échangeurs
- Prévention des risques sanitaires liés aux circuits d'eau et bonnes pratiques d'exploitation

12 / ATELIER PRATIQUE : CONCEPTION D'UNE SOLUTION ÉVAPORATIVE AFRICAINE

- Analyse des conditions climatiques d'une zone aride ou semi-aride
- Dimensionnement d'un système direct, indirect ou hybride
- Élaboration d'une stratégie intégrant consommation d'eau, efficacité énergétique, qualité d'air, régulation, maintenance et coût d'exploitation

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

01 au 10 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
29 Mars au 07 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
24 Mai au 02 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
19 au 28 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
13 au 22 Sep. 2027	Présentiel - Casablanca

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

INOV MAROC

Réservation & Renseignements

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

Document généré le 25/11/2026 — Réf : FC137
INNOV MAROC — Tous droits réservés

INNOV MAROC