



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**

🎯 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.

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.



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

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

- 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

 16 au 25 Nov. 2026

 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