

# POMPES A CHALEUR EN HABITAT INDIVIDUEL

## Public concerné :

Artisans installateurs plombiers chauffagistes électriciens

## Pré-requis :

Connaissances générales dans le domaine de l'équipement technique du bâtiment, dans les applications hydrauliques et aérauliques

## Méthode pédagogique :

- Cours
- Vidéo – rétropédition
- Documents techniques
- Travaux pratiques sur plateforme mobile

## Modalités de contrôle des connaissances :

- QCM en fin de stage
- Attestation de stage
- Moyen de suivi de la formation
- Feuille de présence

## Intervenant :

Formateur Qualifié, ayant fait l'objet d'une procédure de qualification.

## Durée :

35 heures sur 5 jours

## OBJECTIFS :

Acquérir le savoir-faire en matière de dimensionnement des équipements, de conception des circuits amont et aval de la pompe à chaleur.

Acquérir les connaissances pour entretenir, dépanner les systèmes thermodynamiques réversibles, de disposer d'outils d'autocontrôle.

## PROGRAMME :

### LE MARCHE

- ↳ Marché
- ↳ Marketing
- ↳ Aides financières en France

### COUT D'UN SYSTEME DE POMPE A CHALEUR

- ↳ Introduction
- ↳ Les coûts des systèmes de chauffage
- ↳ Evaluation des investissements
- ↳ Exercices
- ↳ références
- ↳ Documentation générale

### AVANTAGES ENVIRONNEMENTAUX DES POMPES A CHALEUR

- ↳ Les politiques énergétiques
- ↳ L'Eco label européen
- ↳ Bibliographie

### GEOLOGIE CLIMAT ET REGLEMENTATION

- ↳ Ressources géothermiques
- ↳ L'eau souterraine
- ↳ Températures nationales de calcul
- ↳ Reconnaître la nature du sol
- ↳ Les PAC comme technologie durable

### BATIMENTS ET PERFORMANCE ENERGETIQUE

- ↳ Réglementations des constructions
- ↳ Mesures permettant de limiter les pertes de chaleur
- ↳ Confort thermique
- ↳ Ventilation contrôlée
- ↳ Exigences au niveau national
- ↳ Exercices

### LE CYCLES DES POMPES A CHALEUR : DETAILS TECHNIQUES

- ↳ Principes physiques
- ↳ Principe de fonctionnement du cycle de la PAC
- ↳ Processus de réfrigération
- ↳ Organes du circuit de la PAC
- ↳ Caractéristiques d'un cycle de PAC
- ↳ Calcul standardisé du COP et du SPF
- ↳ Auto-évaluation

## PROGRAMME (SUITE) :

### SYSTEME DE DISSIPATION DE LA CHALEUR ET INTEGRATION DU SYSTEME HYDRAULIQUE

- ↳ **Détermination des besoins thermiques du bâtiment**
- ↳ **Détermination de la capacité de la PAC**
- ↳ **Sécurité du côté alimentation**
- ↳ **Température d'alimentation**
- ↳ **Dissipation de la chaleur**
- ↳ **Possibilités de refroidissement avec les PAC**
- ↳ **Ballon tampon**
- ↳ **Vase d'expansion**
- ↳ **Intégration du système hydraulique – Schéma standard**
- ↳ **Conception et dimensionnement des réseaux hydrauliques avec des hybrides**
- ↳ **Collecteurs de distribution**
- ↳ **Régulation des réseaux hydrauliques avec des hybrides**
- ↳ **Auto évaluation**

### SOURCES DE CHALEUR

- ↳ **Pompes à chaleur géothermales**
- ↳ **Le sol comme source de chaleur**
- ↳ **Les performances des capteurs enterrés**
- ↳ **Système à eau glycolée**
- ↳ **Nappe phréatique**
- ↳ **Détente directe**
- ↳ **Eau de surface**
- ↳ **Air extérieur**
- ↳ **Pompe à chaleur sur air extrait**
- ↳ **Auto évaluation**

### MODES DE FONCTIONNEMENT ET REGLAGE

- ↳ **Stratégies de commande**
- ↳ **Modes de fonctionnement**
- ↳ **Aspect spécifiques aux systèmes de PAC**
- ↳ **Principes de raccordement**
- ↳ **Stratégies de commande pour le chauffage**
- ↳ **Exemples de systèmes**
- ↳ **Stratégies de commande pour la production d'eau chaude sanitaire**
- ↳ **Exemple de solutions standardisées pour les PAC eau glycolée/eau**
- ↳ **Auto évaluation**

### PROCEDURE D'EVALUATION D'UN SITE

- ↳ **Objectifs**
- ↳ **Données sur le bâtiment et le système de chauffage**
- ↳ **Evaluation de la source de chaleur**

### PROGRAMME (SUITE) :

#### INSTALLATION ET MISE EN SERVICE

- ↳ Installation
- ↳ Branchements électriques
- ↳ Raccordement de la PAC
- ↳ Vérification générale du système
- ↳ Essais d'étanchéité et de pression
- ↳ Mise en service
- ↳ Remise du système au client
- ↳ Exemple de modèle de rapport de mise en service délivré par un fabricant

#### PRINCIPE DE BASE DE L'ELECTRICITE

- ↳ Sécurité électrique
- ↳ Démarrage progressif
- ↳ Dimensionnement du fusible principal
- ↳ Schéma des circuits
- ↳ Check List précise les exigences pour les branchements électriques
- ↳ Exemple de schéma de câblage pour les composants de commande externe
- ↳ Auto évaluation

#### REMISE AU CLIENT ET GARANTIE

- ↳ Vérification de la PAC avec le client
- ↳ Documentation pour le client
- ↳ Sécurité
- ↳ Garantie et législation sur la consommation

#### ENTRETIEN – MISE EN SERVICE

- ↳ Contrat d'entretien
- ↳ Qualification de la société d'entretien
- ↳ Type d'entretien

#### PROBLEMES RENCONTRES ET EXPERIENCE PRATIQUE

- ↳ Pannes de la PAC
- ↳ Pannes du système impliquant la PAC
- ↳ Typologie des erreurs d'installation

#### COTES PRATIQUES

- ↳ Mise en service : dudgeons – gonflage azote – test d'étanchéité – tirage au vide
- ↳ Récupération des fluides : récupération – remplissage - contrôle