

# 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 – rétroprojection
- Documents techniques
- Travaux pratiques sur plateforme mobile

## Modalités de contrôle des connaissances :

- QCM en fin de stage

## Nature de la sanction de formation :

- 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 at aval de la pompe à chaleur.

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

## PROGRAMME :

### LE MARCHÉ

- ↳ 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