



## Stage n° 8-PAC

### Formation - Pompe à Chaleur en habitat individuel

<b>Personnes concernées :</b>	Responsables d'entreprise, artisans et professionnels qui souhaitent maîtriser les éléments indispensables à la pose d'une pompe à chaleur en habitat individuel dans les règles de l'art
<b>Pré requis :</b>	Maîtriser l'installation des équipements sanitaires ou de chauffage courant.
<b>Durée :</b>	35 heures sur 5 jours
<b>Horaire :</b>	1 <sup>er</sup> jour : 08 h 45 à 12 h 00 et 14 h 00 à 17 h 45 Autres jours : 08 h 00 à 12 h 00 et 14 h 00 à 17 h 00
<b>Coût :</b>	<b>1250 € HT</b>
<b>Intervenant :</b>	Formateur Viessmann agréé par Quali'EnR
<b>Participants :</b>	12 personnes maxi
<b>Objectifs :</b>	Conseiller son client sur les plans techniques, financiers et divers ; Concevoir et dimensionner une installation ; Organiser les points clés de la mise en œuvre et de la mise en service, être capable de les expliquer à son interlocuteur ; Planifier la maintenance de l'exploitation
<b>Méthode pédagogique :</b>	Support vidéo, cours projection de schémas croquis, échange d'expérience, utilisation de logiciel, étude de cas, travaux pratiques sur plate-forme PAC, appareils de mesures



#### Architecture de la formation

Le tableau suivant décrit pour chaque objectif de formation les prescriptions minimales à respecter en termes d'objectifs pédagogiques et de contenu de la formation.

OBJECTIFS de la formation	OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES	CONTENU/POINTS CLÉS	DURÉE minimale
Objectif 1 : conseiller son client sur les plans techniques, financiers et divers.	1.1. Etre capable de situer à un client le contexte environnemental de la PAC, l'aspect réglementaire, le marché et les labels de qualité.	Contexte de la réglementation thermique 2012 ; Présentation du marché de la PAC (contexte actuel) ; Contexte environnemental (énergie grise, bilan carbone, etc.) ; Labels et signes de qualité pour les équipements et pour les installateurs (signes RGE, NF PAC, Eurovent, etc.).	6 heures
	1.2. Savoir expliquer à un client le fonctionnement d'une PAC.	Différents types d'installations de PAC (synthèse rapide des différents systèmes existants sur le marché avec avantages/inconvénients : PAC air/air, air/eau, eau/eau, sol/sol, etc.).	
	1.3. Savoir expliquer à un client les différentes étapes administratives pour la mise en œuvre d'une PAC.	Incitations financières ; Dossier administratif à remettre au client tout au long de l'installation (déclaration de travaux, devis, PV de réception, conditions de raccordement au réseau, etc.).	
	1.4. Maîtriser les principes de fonctionnement d'une PAC.	Principes de fonctionnement d'une pompe à chaleur avec l'ensemble des différents composants (principe, réversibilité, COP, SPF, composants technologiques : évaporateurs, compresseurs, condenseurs, détendeurs, accessoires, etc.) ; Puissance électrique nécessaire, risques de surconsommation électrique en cas d'insuffisance de la PAC.	
	1.5. Mettre en pratique les apports des objectifs 1.1 à 1.4.	Rappel des points clés de l'objectif 1, en situation concrète de travail.	
Objectif 2 : concevoir et dimensionner l'installation.	2.1. Savoir calculer les déperditions d'un bâtiment pour les besoins d'eau chaude sanitaire et de chauffage.	Besoins en chauffage : approche des déperditions du bâtiment (méthodes simples : analyse sommaire de l'enveloppe du bâtiment, apports gratuits, etc.) ; Besoins en eau chaude sanitaire : sensibilisation aux contraintes liées au fonctionnement en double service.	7 h 45
	2.2. Savoir analyser l'installation existante.	Identifier les différents paramètres à prendre en compte pour pouvoir configurer au mieux la PAC ; Approche par factures et consommations de combustibles ; Approche par enveloppe, bâti ; Approche par chauffage existant : générateur, régulation (loi d'eau), émetteurs ; Choix substitution ou relève par diagnostic de l'existant : espace disponible ou local pour PAC (acoustique), nature du courant électrique, terrain disponible pour sonde géothermique verticale, etc.	
	2.3. Savoir choisir une configuration de PAC en fonction de l'usage et du bâti.	Concevoir le réseau approprié : a) Différentes configurations hydrauliques de PAC (présenter les 5 à 10 schémas les plus courants sur le marché avec avantages/inconvénients, etc.) ; b) Choix du schéma le plus adapté par rapport à une configuration donnée.	
	2.4. Savoir dimensionner une PAC.	Dimensionner les différents éléments du circuit (PAC, émetteurs, circuits hydrauliques, pertes de charges, circulateur, débit, hauteur manométrique, volume ballon tampon ou bouteille de découplage, appoint, etc.).	

## Stage n° 8-PAC

### Formation - Pompe à Chaleur en habitat individuel

#### Architecture de la formation (suite)

<p>Objectif 3 : organiser les points clés de la mise en œuvre et de la mise en service, être capable de les expliquer à son interlocuteur.</p>	<p>3.1.1. Connaître les points clés communs à tous les types de PAC.</p>	<p>Dispositions communes à tous les types de PAC (monobloc, bibloc, parties intérieure et extérieure, électricité, etc.) ; Unité extérieure ou PAC monobloc : mise en hors d'eau, châssis support, plots antivibratiles, coffret électrique, etc. ; Unité intérieure : supportage, raccordements électriques, etc.</p>	<p>11 heures</p>
	<p>3.1.2. Connaître les points clés du système hydraulique et frigorifique.</p>	<p>Circuit hydraulique : disconnecteur, circulateurs, supports, tuyauteries, isolation, passages parois, etc. ; Circuit frigorifique : principe de mise en œuvre des liaisons frigorifiques, isolation, passage des parois, etc. ; Courbe de réseau et courbe de pompe.</p>	
	<p>3.1.3. Connaître les points clés des systèmes aérauliques.</p>	<p>Systèmes aérauliques : Pose des conduits aérauliques, raccordements, isolation ; Implantation des bouches de soufflage pour une bonne diffusion d'air.</p>	
	<p>3.1.4. Connaître les points clés des systèmes géothermiques.</p>	<p>Systèmes géothermiques : Principe de fonctionnement de capteurs et de sondes géothermiques verticales : surface, profondeur, longueur de tubes ; Prise en compte des obstacles ; Principes de mise en œuvre (décapage ou forage, remblaiement, essais, etc.).</p>	
	<p>3.2 : - être capable de régler un débit d'eau ou d'air ; - être capable de calculer un COP avec une mesure de débit et un calcul de puissance électrique absorbée ; - comprendre l'influence de la variation d'un débit d'eau sur le COP d'une PAC ; - savoir prendre en compte des paramètres de bon fonctionnement sur une installation frigorifique (pression, température, surchauffe, refroidissement).</p>	<p>TP 3 : PAC eau/eau : Réaliser le schéma hydraulique ; Contrôle et réglage des débits ; Mesure de performance ; Équilibrage du réseau hydraulique ; Démonstration du formateur sur la mesure de pression du circuit frigorifique ; Etude de cas 1 : Etude d'un bâtiment existant ; Analyse des besoins du client ; Calcul des besoins de chauffage ; Choix et dimensionnement des équipements ; Réalisation du schéma hydraulique.</p> <p>TP 4 : PAC air/eau ou air/air : Réaliser le schéma hydraulique ; Contrôle et réglage des débits ; Mesure de performance ; Équilibrage du réseau hydraulique ou aéraulique ; Mesure acoustique sur l'unité extérieure ; Etude de cas 2 : Etude d'un bâtiment neuf ; Analyse des besoins du client ; Calcul des besoins de chauffage ; Choix et dimensionnement des équipements ; Réalisation du schéma hydraulique.</p>	
<p>Objectif 4 : planifier la maintenance de l'exploitation.</p>	<p>4.1. Connaître les différents points clés d'une maintenance préventive.</p> <p>4.2. Savoir diagnostiquer une panne sur installation.</p>	<p>Différents points à vérifier lors d'une maintenance préventive.</p> <p>Différents types de pannes sur une PAC ; Comment les repérer et y remédier.</p>	<p>1 h 45</p>

#### Validation des connaissances :

A l'issue de cette formation, le stagiaire devra :

- Réussir le questionnaire à choix multiples (QCM) de validation des connaissances acquises. Une note minimum de 24/30 est exigée.
- Réussir une évaluation pratique à partir des travaux pratiques sur plate-forme technique.