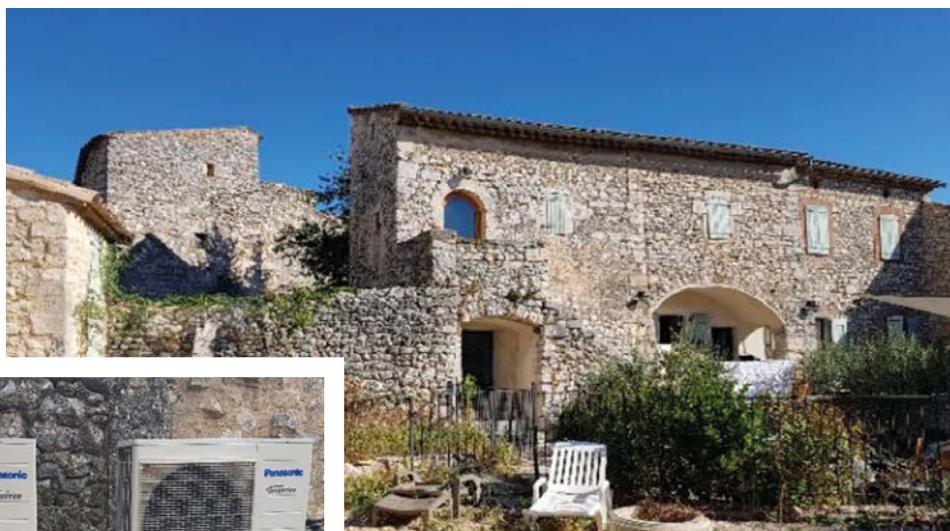




## «Coup de cœur» Génie Climatique

# PAC EN CASCADE DANS UN MAS CÉVENOL

Simon Martinez a reçu le prix «Coup de cœur» du jury pour le remplacement d'une chaudière fioul par une cascade de deux PAC. Particulièrement soignée, cette installation a été pensée pour être raccordée à de futurs capteurs solaires.



**D**irecteur technique de Cévennes Confort, Simon Martinez est intervenu dans un mas typique des Cévennes datant de la fin du XIX<sup>ème</sup> situé à Navacelles.

Cette maison de 200m<sup>2</sup>, abritant six personnes, était précédemment équipée d'une chaudière fioul surdimensionnée et vieillissante ; un complément était fourni par un poêle à bûches. La dizaine de radiateurs en fonte a, quant à elle, été conservée. Ce système de chauffage n'était pas régulé et les réseaux existants n'étaient pas ou peu isolés. «La localisation du mas en zone C à une altitude de référence de 178 m a permis d'établir une température de référence extérieure de -5 °C à laquelle vient s'ajouter une température de confort de 20 °C intérieure souhaitée par le client. L'ensemble du dimensionnement a donc été réalisé sur cette base», indique Simon Martinez.



Les unités extérieures sont disposées sur une dalle extérieure, prévue à cet effet, qui intègre la capacité à évacuer les condensats générés en hiver sur les phases de chauffages actives. Elles reposent sur des supports anti-vibratiles.

### UNE INSTALLATION ÉVOLUTIVE ANTICIPANT LES FUTURES BESOINS

Afin de répondre aux besoins de chauffe de ce mas, l'installateur a proposé une puissance thermodynamique de 21 kW se matérialisant par une cascade de deux pompes à chaleur (PAC) Aquarea conçues par Panasonic. Ces PAC air/eau haute température affichent une puissance respective de 12 et 9 kW. Dès l'origine du projet, Simon Martinez opte pour cette solution se caractérisant par l'évolutivité de

sa puissance. La cascade permet en effet de démultiplier les étages de puissances et donc d'adapter la charge aux besoins de fonctionnement. Dans ce cadre, la solution Inverter s'est révélée pertinente car cette multiplication d'étages de puissance permet de bénéficier de paliers intermédiaires et d'adapter la charge aux besoins de fonctionnement. «Nous avons sélectionné des systèmes bi-bloc afin de ne pas «glycoler», ce qui aurait réduit les performances machines. Par ailleurs, ce système met à l'abri du gel en cas de coupure de courant prolongée» relève Simon Martinez.

Dans un futur proche, le propriétaire prévoit d'intégrer des capteurs solaires thermiques et photovoltaïques à cette installation ; l'ensemble sera articulé par un système de gestion centralisé connectable à distance. Pour la partie régulation, le chef d'orchestre de cette solution technique est un régulateur HPM1 filaire de Panasonic. Il intègre une sonde extérieure, une sonde départ circuit chauffage, une sonde bouteille de découplage et un contrôleur d'ambiance. «Nous favorisons autant que possible les régulations à point de contrôle multiples qui sont des gages d'efficacité», explique l'installateur.

### DE NOMBREUX DÉFIS TECHNIQUES RELEVÉS

Le chantier s'est révélé complexe puisqu'il a notamment été nécessaire de créer un cheminement de 10 mètres de long pour relier les

(suite au dos) ➔

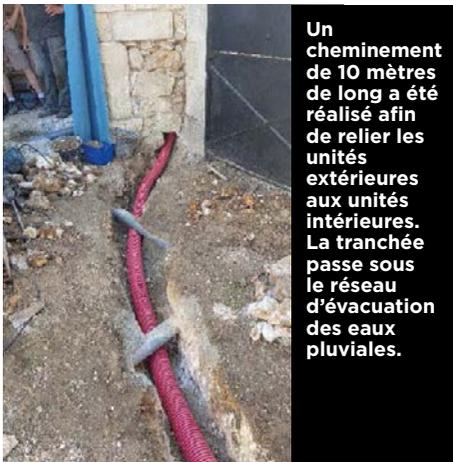


(suite) → PAC EN CASCADE DANS UN MAS CÉVENOL



Deux PAC Aquarea conçues par Panasonic sont montées en cascade. Ces PAC air/eau à haute température affichent une puissance respective de 12 et 9 kW.

Lecture de débit instantané, permettant d'optimiser en temps réel cet aspect de fonctionnement afin de tirer le meilleur des pompes à chaleur.



Un cheminement de 10 mètres de long a été réalisé afin de relier les unités extérieures aux unités intérieures. La tranchée passe sous le réseau d'évacuation des eaux pluviales.

unités extérieures aux unités intérieures. Ce choix s'explique entre autres par le desiderata du client, la qualité du sol et les contraintes structurelles du mas. Les murs très épais (plus d'un mètre par endroit) dotés de voutes n'ont pas facilité la tâche de Simon Martinez et de son équipe qui ont finalement opté pour la réalisation

d'une tranchée passant sous les évacuations pluviales existantes. L'ensemble des équipements a été inséré dans une ancienne cave à vin transformée en local. Celui-ci accueille entre autre le ballon d'ECS d'un poids de près de 400 kg. Pour Simon Martinez : «il était inenvisageable d'installer cet équipement sur un support présentant un porte-à-faux. Nous avons donc créé un châssis dans lequel a été coulée une dalle en béton armée. Cette installation a permis d'insérer sans risque cet important ballon». Ce dernier inclut la possibilité de générer de la chaleur issue de capteurs solaires thermiques puisqu'il intègre un échangeur solaire. Cette particularité lui confère une capacité de 340 litres. La production d'ECS est assurée, en période d'abaissement de consigne (nuit), par la PAC de 12 kW en gestion directe à l'aide d'une vanne trois voies à action prioritaire. Grâce à sa capacité, le ballon n'est donc pas en demande pour chauffer la maison lors des forts appels de puissance. Il est à noter que la PAC de 12 kW a été choisie comme

productrice d'énergie destinée en priorité à l'ECS; elle bascule sur la production de chauffage dès que la production d'ECS est finalisée. Ceci minimise le temps de chauffe et améliore la réactivité de production en cas d'importante demande en ECS. La PAC de 9 kW assure, quant à elle, la production de chauffage.

### UNE ATTENTION PARTICULIÈRE PORTÉE À L'HYDRAULIQUE

Simon Martinez a été particulièrement vigilant au bon échange thermique de l'installation. Il témoigne : «nous avons intégré un accumulateur sanitaire à double serpentin primaire : l'un est destiné à l'accueil de la production thermodynamique et l'autre à l'accueil d'un système solaire thermique indépendant dans le cadre d'une évolution future». Un soin particulier a été notamment porté aux surfaces d'échange des serpentins qui impactent de façon importante la capacité réactionnelle des retours chauds thermodynamiques. Ceci permet également d'éviter le court-cycle. Même le choix du vase d'expansion n'a pas été laissé au hasard. «Nous utilisons un coefficient de dilatation renseignant sur la capacité d'expansion à respecter sur les phases de chauffe. Le volume d'eau dans l'installation étant de 180 litres, le niveau d'expansion théorique est de 8 litres. Toutefois, par sécurité, nous avons opté pour un 12 litres», remarque Simon Martinez. Le bon dimensionnement du vase d'expansion limite entre autres la baisse de pression et une mise en défaut de la chaudière. Parallèlement, l'installateur a porté une attention toute particulière au débouage qu'il effectue systématiquement afin que les solutions sélectionnées fonctionnent dans des conditions optimales. Dans le cadre de cette installation datant de 20 ans, il s'agissait d'une nécessité absolue. Afin de la protéger, ont été mis en place un filtre Judo Mafi sur le réseau primaire et une filtration magnétique Dircal de Thermador sur le secondaire.

### DES PAC À LA CONSOMMATION MAÎTRISÉE GRÂCE À DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES CONNECTÉS

D'ici un à deux ans, les propriétaires envisagent de se doter de deux à trois capteurs solaires thermiques et de 10 à 16 panneaux photovoltaïques. Les premiers auront pour objectif de

fournir 70 % de la production annuelle d'ECS et d'éviter les démarrages des PAC en été tandis que les seconds alimenteront en énergie les PAC et assureront l'auto-consommation électrique des propriétaires. «Le système, déjà extrêmement rentable, sera amené à connaître des seuils de rentabilité exceptionnels grâce à cet apport. Dans le cadre de cette future

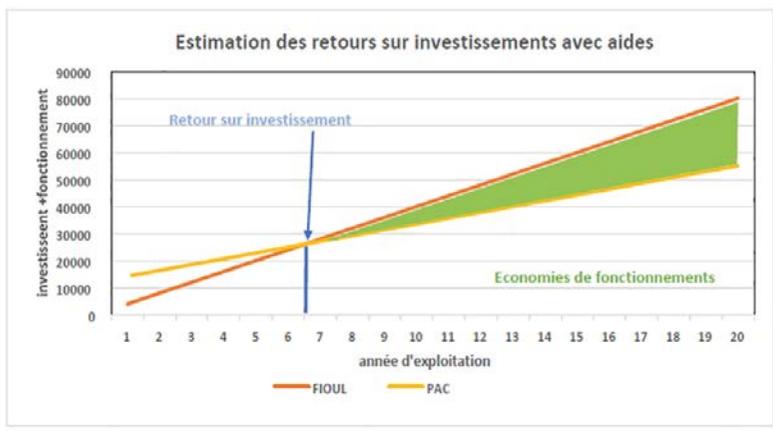
installation solaire, le gestionnaire de pompe à chaleur HPM (Heat Pump Manager) de Panasonic activera les PAC en fonction de l'énergie produite par le système photovoltaïque. Grâce à un algorithme innovant, il viendra ainsi contrôler la consommation énergétique des Pac tout en tenant compte des besoins énergétiques du logement», précise l'installateur. ■

**L'ART DU TRAVAIL BIEN FAIT**

«Notre état d'esprit est de réaliser ces installations comme nous souhaiterions les avoir chez nous !», témoigne Simon Martinez. Il poursuit : «nous avons pour habitude de bien préparer les chantiers en amont. Pour ce projet, une étude d'impact sonore de la PAC a même été réalisée afin d'évaluer les éventuelles nuisances pour l'utilisateur. Une analyse financière et une étude de retour sur investissement ont également été effectuées; ce sont des procédures habituelles chez Cévennes Confort. Nous expliquons systématiquement au particulier les intérêts techniques mais aussi financiers d'une installation». Le retour sur investissement de ce projet d'un montant de 26 600 euros TTC est estimé entre huit et dix ans compte tenu de l'augmentation du prix du gaz et de la vétusté de la production actuelle. En déduisant les aides de l'Anah du Gard et de Sonergia\*, ce système bénéficiera d'un retour sur investissement d'environ six ans et demi et devrait générer des économies de fonctionnement dès la septième année.

\*entreprise participant au financement des travaux de rénovation énergétique dans le cadre du dispositif des CEE.

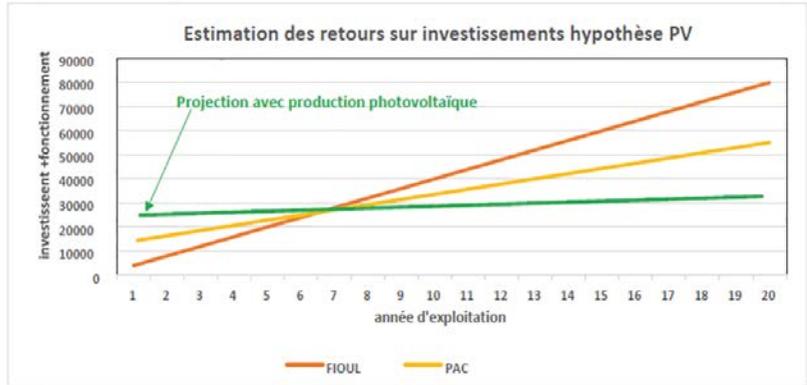
Analyse financière et retour d'investissement aides déduites



Ici nous pouvons donc voir que notre système aide déduites aura donc un retour sur investissement environ six ans et demi, et surtout générera des économies de fonctionnement dès la septième année.

Notons que, compte tenue de la projection d'installation de système photovoltaïque, nous serons très certainement à même d'offrir une solution économique sans commune mesure.

Si nous, nous nous rappelons les simulations de deux typologies de champ photovoltaïque nous serions en tranche basse de fournir 70% des besoins en électricités du système.



**REVIVEZ LES TROPHÉES DE L'INSTALLATEUR EN VIDÉO SUR NOTRE CHAÎNE**

«<https://www.youtube.com/channel/UCaxGcnQU3mvzMIxQL5JKNIg/videos>»

