

# Synthèse des résultats d'une campagne de suivi d'un site équipé d'une pompe à chaleur haute température à absorption gaz naturel

## Site de Luynes (13)

### Conclusions :

Le site instrumenté de Luynes a permis d'évaluer la technologie de pompe à chaleur aérothermique à absorption gaz naturel en fonctionnement haute température (60°C) et a montré un fonctionnement tout à fait satisfaisant :

- Les performances en chauffage mesurées in situ sont de 116% sur énergie primaire pour une température de production de 60°C, soit 9% en dessous de la performance nominale (127% à A7/W60).
- Le taux de disponibilité de l'installation a été de 100% avec un niveau de confort en température et hygrométrie très satisfaisant
- La part des auxiliaires électriques représente en général de 5% à 10% des consommations globales.
- Les performances en climatisation mesurées in situ sont de 57% sur énergie primaire pour une température de production d'eau glacée de 7°C, soit 17% en dessous de la performance nominale (67% à A35/W7).
- Ces performances en froid destinent la PAC absorption à la climatisation de bâtiments ayant de faibles besoins de refroidissement
- L'utilisation de la PAC pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire est à privilégier.

### 1. Présentation du site

Le site instrumenté est la mairie annexe de la commune de Luynes, située à côté d'Aix en Provence (13). Le bâtiment est chauffé et climatisé par une installation composée d'une **pompe à chaleur (PAC) à absorption gaz naturel haute température** et d'une chaudière à condensation. Dimensionnée en base (couvrant 50% des besoins), la PAC, aérothermique et réversible a une puissance nominale de 35kW de chauffage et de 17kW de climatisation. L'installation a été instrumentée et suivie sur une année ; de mars à octobre 2011 pour la climatisation et de octobre 2011 à février 2012 pour le chauffage.

Le suivi métrologique de l'installation permet de mesurer les consommations de gaz naturel et d'électricité consommée ainsi que les productions de chauffage et de climatisation associée.



### 2. Taux de disponibilité et confort des occupants

Le suivi de site a permis de quantifier les performances de l'installation en terme de confort des occupants par la mesure en hiver et en été des températures et hygrométrie des locaux. Sur les deux mois les plus froids, il a été mesuré une température moyenne de 24,4°C avec une hygrométrie de l'ordre de 40%. Sur la période de climatisation, la température de moyenne dans les locaux a été de 26°C avec une hygrométrie de l'ordre de 50%. L'ambiance a été confortable sur l'ensemble de la période d'instrumentation.

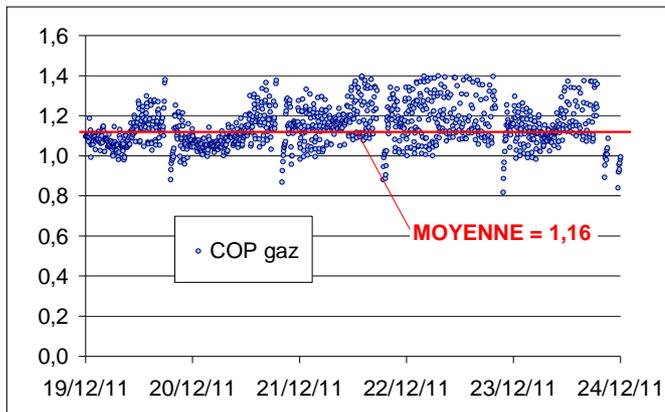
L'ensemble PAC + chaudière condensation a assuré les services de chauffage et de climatisation sur l'ensemble de la période, le taux de disponibilité a été de 100%.

### 3. Performances saisonnières en mode chauffage

La PAC a fonctionné 2 280h, le GUE<sup>1</sup> (ou COP gaz) mesuré a été de 1,16 sur PCI, soit une efficacité de production de **116% PCI pour une consigne de température fixe de 60°C** (la machine a donc fonctionné en haute température). En fonction des semaines, ces valeurs sont de 2% à 24% inférieures aux valeurs nominales mesurées par les constructeurs, cela est dû en particulier, aux différents cycles marche/arrêt lors des mi saisons. En pleine saison hivernale, avec un taux de charge élevé, la différence entre performances nominales et

<sup>1</sup> : GUE : Gas Utilization Efficiency : efficacité de la PAC, rapport entre la production de chauffage ou de climatisation et la consommation de gaz naturel associée. Il est appelé aussi COPgaz.

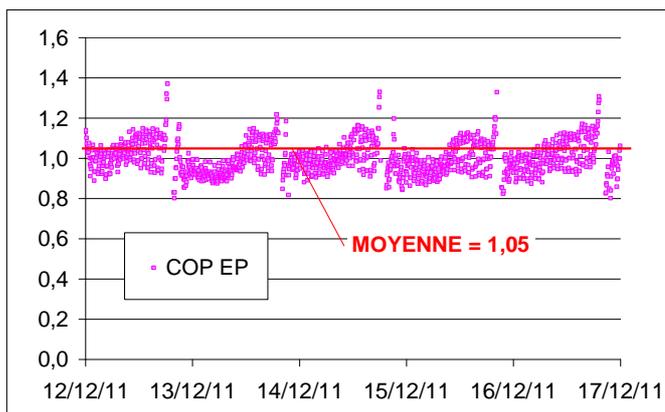
performances réelles relevées n'est que de 2%. Sur la même période, la chaudière a fonctionné à un rendement moyen de 89,5% ; sur ce site, **la PAC présente donc une amélioration énergétique de 30% environ.**



Le graphique ci-dessus présente l'évolution du GUE (ou également appelé COP gaz) sur une semaine de décembre 2011. Les températures extérieures ont varié de -2°C à 16°C avec une moyenne de 6°C.

#### 4. Consommation des auxiliaires

Comme la chaudière, la PAC est équipée d'auxiliaires électriques pour son fonctionnement : pompe de circulation, ventilateur et contrôle commande. Ceux-ci consomment de 5% à 10% de la consommation totale d'énergie, selon le mois de suivi considéré.

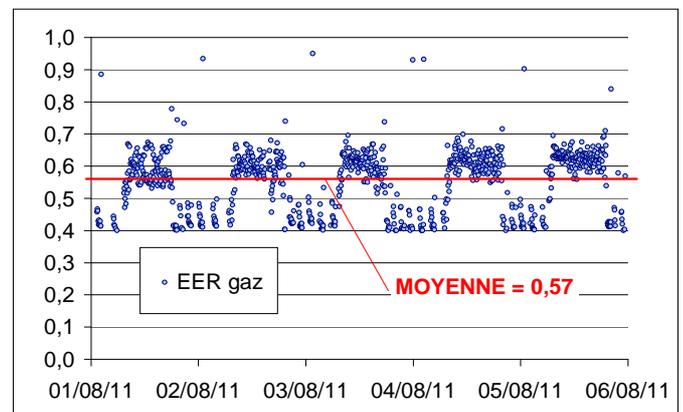


Le graphique ci-dessus présente le COP sur énergie primaire (COP EP) faisant le rapport entre la production de chauffage et les consommations de gaz et d'électricité ramenées en énergie primaire. Sur cette installation, les auxiliaires électriques impactent fortement les performances globales de la PAC, avec un COP sur énergie primaire de l'ordre de 105% sur PCI.

#### 5. Performances saisonnières en mode climatisation

La PAC instrumentée est réversible, elle produit de la climatisation sous forme d'eau glacée à 7°C en alimentation des ventilo convecteurs.

Le bilan du suivi sur la période de climatisation s'étale sur 4300h. Le rendement gaz a été mesuré en moyenne à 0,57 sur énergie primaire, soit une efficacité de 57%. La différence entre les performances nominales (67%) et les performances réelles est comprise entre 12% et 27%, l'écart le plus important étant constaté à très faible charge, en période d'inoccupation (dans le graphique ci-dessous, il s'agit des nuits) car la machine fonctionne en tout ou rien.



Les auxiliaires électriques représentent un peu moins de 10% de la consommation totale.

#### 6. Points d'amélioration de l'installation

Une attention particulière doit être portée à la gestion des auxiliaires électriques. Pour limiter leur impact sur les performances globales, il conviendra d'asservir la pompe de circulation au fonctionnement de la PAC elle-même. En effet, celle-ci fonctionne en continu, même lorsqu'il n'y a pas de demande de chaud ou de froid. Un circulateur à variation de vitesse pourrait également faire diminuer les consommations électriques.

Par ailleurs, une variation de la température de chauffage en fonction de la température extérieure ("loi d'eau") permettrait également de faire fonctionner la PAC à des niveaux de température plus bas et donc améliorer significativement les performances.

Ces deux dispositifs sont disponibles sur les machines commercialisées.