

# Les systèmes de climatisation et de rafraîchissement



**Bernard Horber,**  
EDF/DER,  
Les Renardières,  
Route de Sens,  
Ecuelles,  
77810 Moret sur Loing,  
tél. : 01 60 73 60 73

**L**e développement des systèmes thermodynamiques dans le résidentiel s'est accéléré ces dernières années. Différents types de systèmes adaptés aux besoins du client sont déjà disponibles sur l'ensemble de la France :

- Les systèmes air/air ou climatiseurs splits et multisplits
- Les pompes à chaleur air/eau avec plancher chauffant/rafraîchissant ou ventilo-convecteurs,
- les pompes à chaleur à capteurs enterrés.

Afin de garantir un minimum de qualité et de performances des matériels utilisés, lors du développement de ces solutions, EDF et Promotélec se sont appuyés sur la certification Eurovent. Cette certification européenne porte sur les performances thermiques et acoustiques des appareils thermodynamiques. La procédure est basée sur la déclaration du constructeur avec un contrôle a posteriori par sondage de ces performances en laboratoire.

Des nouveaux points d'essais ont été demandés en particulier pour le fonctionnement à basse température des matériels fonctionnant sur l'air extérieur.

Pour les performances thermiques des seuils minimaux ont été fixés, le non respect de ces seuils entraîne l'élimination de ces matériels du programme Vivrélec. Les performances acoustiques n'ont pas encore été un critère d'élimination, mais des seuils limites sont à l'étude.

## Systemes air/air

On trouve sur le marché résidentiel principalement trois types de systèmes :

- Les splits systèmes avec unités intérieures de différents types,

- Les multisplits avec plusieurs unités intérieures,
- Les splits systèmes avec unités intérieures gainables.

## Les produits splits et multisplits

Ils sont de qualité très variable, les niveaux de puissance acoustique sont de :

- 45 à 55 dB(A) pour les unités intérieures,
- 60 à 70 dB(A) pour les unités extérieures.

Il faut savoir que les niveaux sonores des unités intérieures posent un problème d'implantation dans les chambres à coucher.

## Le système RIBO

Ce procédé utilise un split système placé dans le plénum d'un faux plafond créé dans les circulations. Des bouches motorisées commandées par des thermostats régulent l'admission d'air dans chaque pièce. La totalité du débit d'air est envoyée dans le séjour lorsque tous les volets sont fermés.

La mise en place de matériaux absorbants dans le plénum et les très faibles vitesses de diffusion d'air permettent de limiter le niveau acoustique dans les pièces desservies.

## Les systèmes gainables

L'unité intérieure est le plus souvent placée dans les combles de la maison traitée, un réseau de gaines distribue l'air dans les différentes pièces. Un bipasse permet le recyclage de l'air lorsque les registres de distribution d'air sont fermés.

Ce système permet le traitement indépendant des différentes pièces habitables.

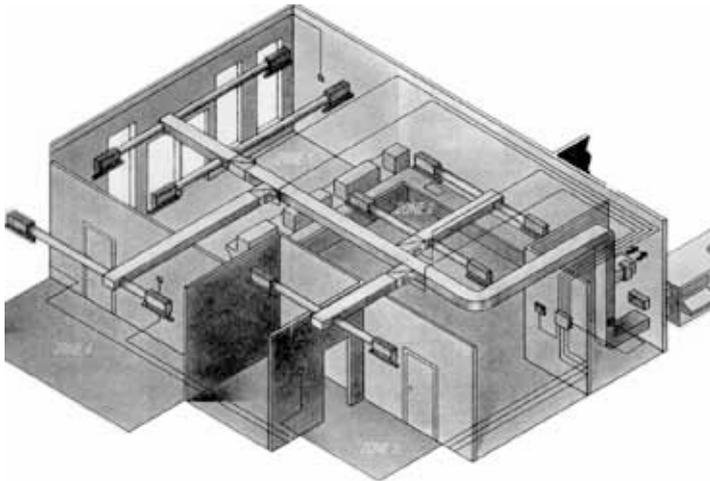


Fig. 1 : Les gaines de distribution d'air utilisées sont du type microperforées, les bouches de diffusion de type grilles murales ou diffuseurs circulaires permettent de limiter le niveau sonore dans les pièces

### Les pompes à chaleur air/eau avec plancher chauffant/rafraîchissant ou ventilo-convecteurs

On trouve différents types de matériels :

- Les monoblocs extérieurs où l'ensemble de la pompe à chaleur est à l'extérieur avec des liaisons hydrauliques à l'intérieur,
- Les splits avec une unité intérieure et des liaisons entre unité extérieure et unité intérieure,
- Les monoblocs intérieurs qui apportent un certain nombre de solutions acoustiques grâce au système de ventilation centrifuge qui permet l'installation de baffles acoustiques pour réduire les émissions au niveau des matériels.

Les unités extérieures de ces matériels nécessitent, comme dans le cas des systèmes air/air, de prendre des précautions lors de leur mise en place à l'extérieur. Ces précautions sont adaptées en fonction de l'emplacement et de la puissance acoustique du matériel.

Le graphe ci-dessous (Fig. 2) représente l'évolution de la puissance acoustique (mesure réalisée en fonctionnement climatisation à une température d'air extérieur de 35°C) d'un échantillon de 216 appareils en fonction de leur puissance thermique (les données sont toutes issues de l'annuaire EUROVENT 1999). On remarque que les données sont nombreuses pour les unités de puissance thermique inférieure à 15kW;

ce n'est par contre, pas le cas pour des valeurs supérieures. La courbe de tendance montre une forte influence de la puissance thermique sur la puissance acoustique dans le cas des appareils les moins puissants (entre 55 et 75 dB(A)) puis un comportement asymptotique pour les appareils les plus puissants.

Pour les systèmes en dessous de 5 KW, on en trouve de très silencieux essentiellement au Japon. C'est dans ce domaine que les constructeurs ont fait le plus d'efforts d'amélioration acoustique.

Ces pompes à chaleur présentent principalement deux types d'émetteurs de chaleur : les planchers chauffant/rafraîchissant et les ventilo-convecteurs.

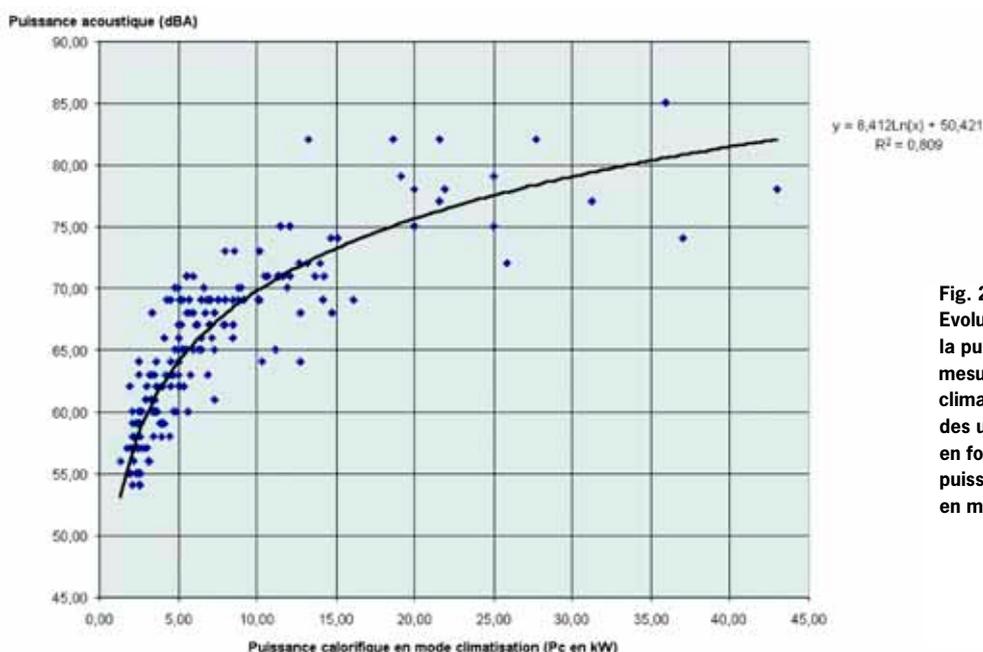


Fig. 2 : Evolution de la puissance acoustique, mesurée en mode climatisation, des unités extérieures en fonction de leur puissance thermique en mode climatisation (Pc)

## Plancher chauffant/rafraîchissant

Ce type d'émetteur de chaleur ne génère pas de bruit, mais il impose quelques contraintes de construction notamment la réalisation de chapes flottantes. Elles permettent par ailleurs de renforcer l'isolement acoustique entre étages afin de respecter la réglementation acoustique. Pour la réalisation des Planchers Chauffants Rafraîchissants (PCR), des chapes ou dalles flottantes équipées d'isolants thermiques sont nécessaires et participent à l'isolation acoustique entre étages.

Le cahier des prescriptions techniques (CPT) pour les planchers rafraîchissants interdit l'utilisation de matériaux fibreux au contact de la chape flottante.

## Ventilo-convecteurs

Ces produits ont fortement évolué ces dernières années, leur design est plus proche des aspirations des utilisateurs dans l'habitat résidentiel et l'encombrement est de plus en plus réduit.

Les niveaux de puissance acoustique ont également diminué :

- petite unité 35 dB(A) en PV et 43 dB(A) en GV,
- moyenne unité 40 dB(A) en PV et 45 dB(A) en GV.

## Pompe à chaleur sur capteur enterrés

Les niveaux de puissance acoustique de ces matériels sont d'environ 50 à 60 dB(A), mais ils ne présentent pas de problème d'intégration dans le logement car ils sont le plus souvent placés dans des pièces annexes de la maison (sous-sol, garage,..).

Les deux points délicats à traiter sont :

- éviter la proximité d'une pièce de nuit,
- prévoir une isolation antivibratile efficace.

Les constructeurs proposent le plus souvent les matériels avec des silentbloks adaptés ainsi que des flexibles pour les liaisons hydrauliques.

### (a) Sur un plancher support de 14 cm et une dalle flottante de 4 cm

Réalisation	Conforme à la réglementation acoustique	Label qualitel	Conforme Au CPT des PCR
3 cm de polystyrène extrudé 3 mm d'Assour 21	Non	Non	Oui
3 cm de polystyrène extrudé 1.5 cm d'isosol	Oui	Oui	Oui
3 cm de polystyrène extrudé 0.5 cm de Sylomer G	Oui	Oui	Oui
4 cm de laine de roche I3	Non	Non	Non

### (b) Sur un plancher support de 18 cm et une dalle flottante de 4 cm

Réalisation	Conforme à la réglementation acoustique	Label qualitel	Conforme Au CPT des PCR
3 cm de polystyrène extrudé 3 mm d'Assour 21	Oui	Oui	Oui
3 cm de polystyrène extrudé 1.5 cm d'isosol	Oui	Oui	Oui
3 cm de polystyrène extrudé 0.5 cm de Sylomer G	Oui	Oui	confort acoustique
4 cm de laine de roche I3	Oui	Non	Non

Tab. 1 : (a) et (b) : exemples de solutions compatibles avec le PCR