

# Associer détente directe et Pac air/eau pour maîtriser le con

Comment passer d'une installation centralisée à une fourniture de confort pièce par pièce dans un immeuble tertiaire des années 70 ? L'entreprise parisienne Conditionair a distingué le confort de la ventilation et proposé l'exploitation conjointe de deux sources thermodynamiques. Le gain énergétique est supérieur à 50 %.

**D**ans cet immeuble de 6 000 m<sup>2</sup> de la fin des années 70 utilisé par l'université de Créteil (94), l'installation thermique se résumait à une production de chaleur fournie par un réseau local. La production de froid était assurée par deux groupes de 1 660 kW chacun (le bâtiment voisin de 9 000 m<sup>2</sup> en consommait aussi une large part). Deux centrales de traitement d'air de 100 000 m<sup>3</sup>/h assuraient la climatisation de l'ensemble. Cette solution déversait 40 000 m<sup>3</sup>/h d'air neuf, mais sans faire de distinction entre les bureaux et les salles de cours. "Nous avons affaire à

une installation centralisée caractéristique de cette génération de bâtiment", explique Serge Brésin, directeur de l'entreprise Conditionair, qui est intervenue sur cet ouvrage de sept niveaux. Trois problèmes se posaient : un inconfort lié à la très faible réactivité du système à l'occupation - notamment dans les salles de cours - et à l'ensoleillement ; une mauvaise répartition de l'air neuf - 20 % du débit soufflé, c'est trop dans les bureaux et pas assez dans les salles de cours ; et un coût énergétique élevé - la puissance électrique installée était de l'ordre de 750 kW.

Pour traiter efficacement ces difficultés, les ingénieurs de Conditionair ont posé quatre principes :

- Le confort sera amélioré par un contrôle de température pièce par pièce.
- Les 40 à 45 000 m<sup>3</sup> d'air neuf seront répartis dans chaque pièce, et les salles de cours seront équipées de détecteurs de présence qui déclenchent le flux.
- La pose de ces détecteurs de présence contribuera à réduire la facture énergétique.
- Cette introduction d'air oblige à décompresser l'enveloppe du bâtiment, et les calories sur l'air extrait seront récupérées.



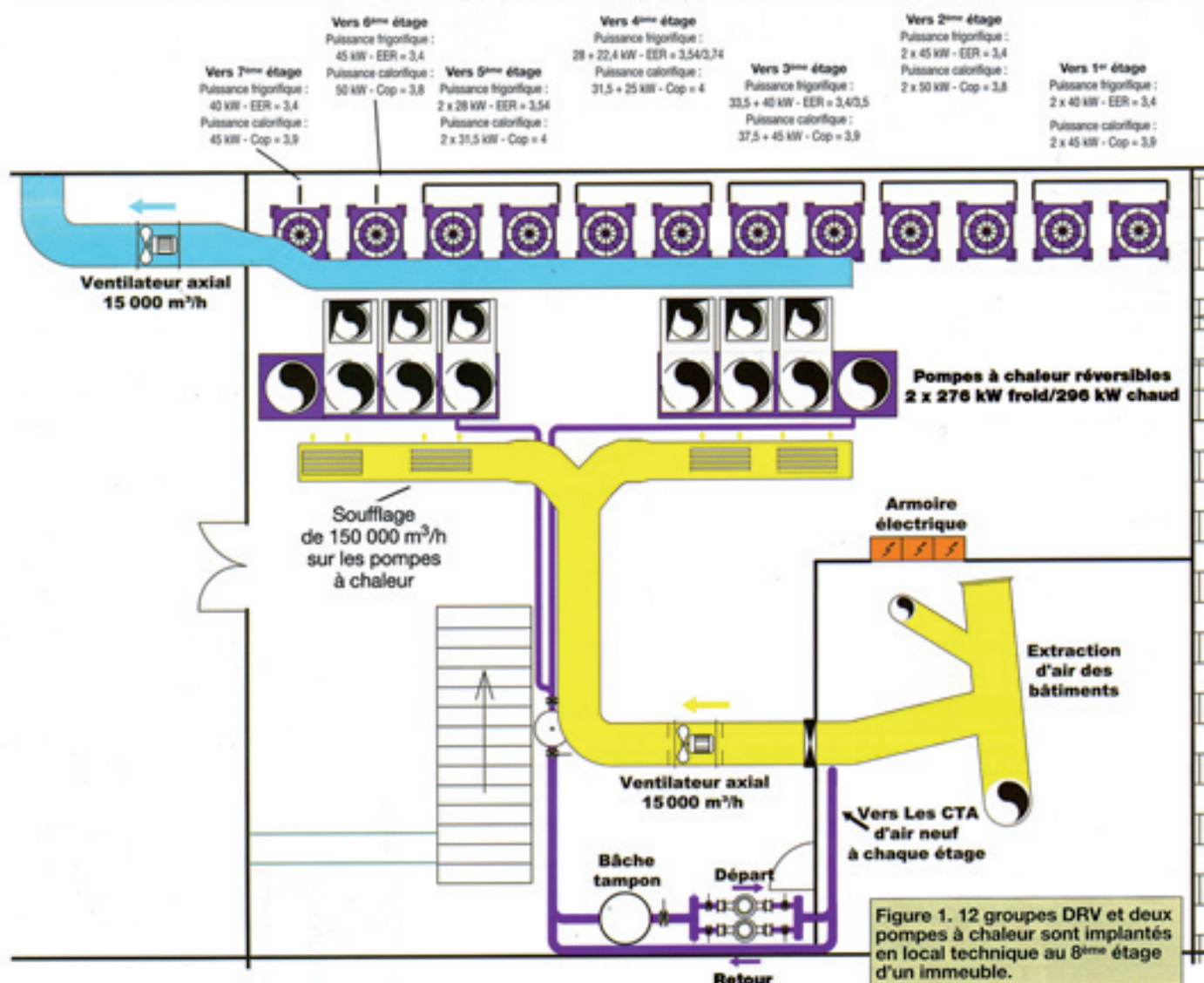
Dans le local technique situé au 8<sup>ème</sup> étage, le nouvel équipement thermodynamique en exploitation depuis mars 2008 se compose de 12 groupes DRV d'un total de 434 kW froid/487 kW chaud, et de deux pompes à chaleur de 276 kW froid/296 kW chaud. Celles-ci alimentent les batteries des 45 CTA répartis dans les étages.

L'immeuble pyramide de l'université de Créteil : un bâtiment des années 70 de sept niveaux et de 6 000 m<sup>2</sup> de plateaux. Après la rénovation des façades et de la totalité des équipements thermiques, la consommation énergétique a été abaissée à moins de 120 kWh/m<sup>2</sup>.an.

# fort



## Local technique - 434 kW froid en détente directe, et 550 kW froid par Pac

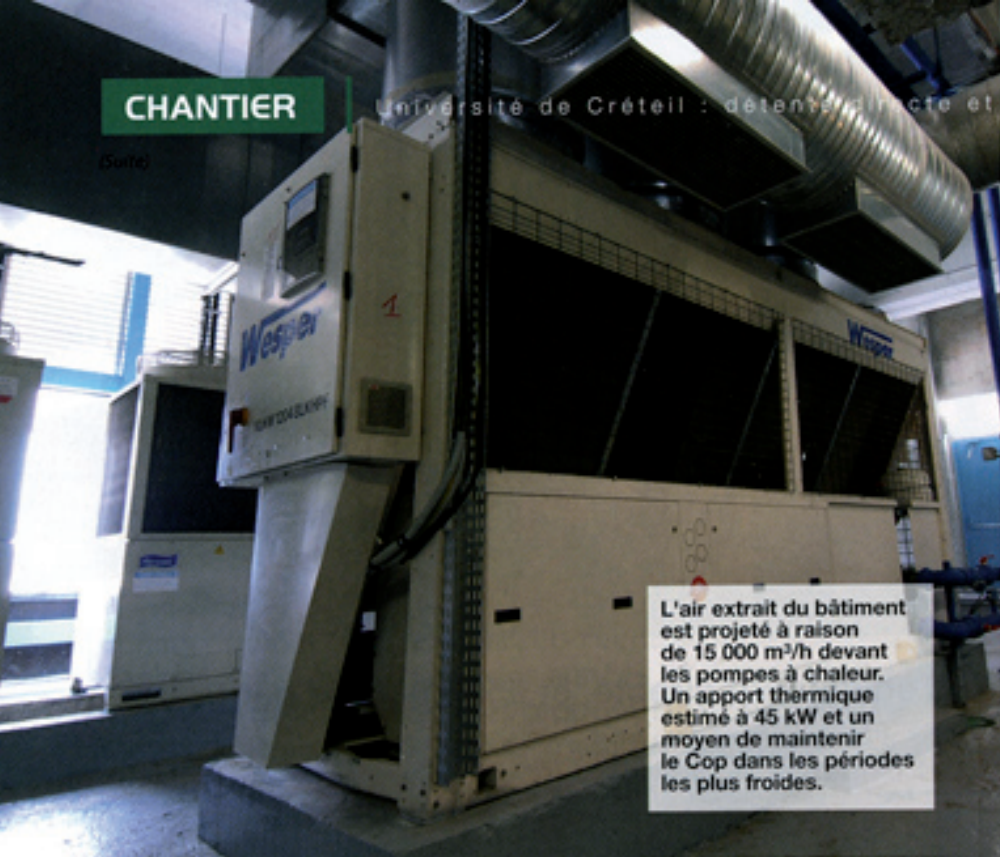


### DRV et pompes à chaleur

Pour assurer la souplesse de fonctionnement de cette installation, les équipes de Serge Brésin ont retenu deux types de moyens techniques. En premier lieu, le contrôle de température en hiver et en été est assuré par une série de 12 groupes à

détente directe, des DRV Flow Logic d'Airwell (Sanyo) de la série MFL. Placées en local technique au 8<sup>ème</sup> étage, ces unités de 22 à 45 kW froid sont rassemblées en sept groupes : deux pour chaque étage du 1<sup>er</sup> au 5<sup>ème</sup> - soit de 60 à 85 kW pour les étages les plus longs de ce bâtiment en forme de triangle -, une au 6<sup>ème</sup>

et au 7<sup>ème</sup> - des 22 à 28 kW pour ces étages de plus petite surface. La puissance frigorifique totale est de 434 kW et la puissance de chauffage est de 487 kW. Ces unités réversibles deux tubes alimentent 135 gainables disposés dans les pléniums des couloirs, des bureaux et des salles de cours.



L'air extrait du bâtiment est projeté à raison de 15 000 m<sup>3</sup>/h devant les pompes à chaleur. Un apport thermique estimé à 45 kW et un moyen de maintenir le Cop dans les périodes les plus froides.

Ces 45 CTA prennent leur air neuf directement en façade ; toutes sont équipées de registres antigel. "La charge thermique étant variable sur l'air neuf, il était préférable de travailler avec de l'eau glacée ou de l'eau chaude", explique Serge Brésin. Il retient aussi que "la règle était de placer une CTA par zone de bureaux à chaque étage, et une CTA par salle de cours." Il souligne en particulier : "Il y a deux originalités dans cette rénovation thermique. Tout d'abord dans les bureaux, où la ventilation fonctionne toute la journée. Ensuite dans les salles de classe, où l'usage de détecteurs de présence asservit la diffusion d'air neuf. Dans la plus grande salle, celle de 200 places, la capacité est de deux fois 3 000 m<sup>3</sup>/h. Ce qui procure un confortable renouvellement d'air. La diffusion d'air est interrompue un quart d'heure après le départ du dernier étudiant."

Comment traiter la décompression du bâtiment soumis à l'introduction de quelque 45 000 m<sup>3</sup>/h d'air neuf ? Le réseau d'air extrait canalise jusqu'à 15 000 m<sup>3</sup>/h et déverse ce flux face aux évaporateurs des pompes à chaleur. "Avec un  $\Delta t$  de 10 °C, c'est 45 kW récupérés en permanence", fait remarquer Serge Brésin. Un apport considérable durant les jours de l'année les plus froids. Le réseau de gaine principale a été aménagé dans la colonne technique laissée libre après le retrait de l'ancienne installation.

Pour la fourniture d'air neuf, un second réseau est alimenté par deux pompes à chaleur Wesper de 276 kW froid chacune (296 kW chaud). "Leur puissance de chauffage se maintient à 400 kW par - 7 °C", précise Serge Brésin. Ces générateurs composés chacun de quatre compresseurs permettent ainsi une gestion d'énergie par palier de 50 kW.

### Associer confort et économie

À chaque étage, les réseaux d'eau chaude ou glacée alimentent les batteries thermiques des centrales de traitement d'air de différentes tailles selon les bureaux et salles à traiter : six au premier étage, seulement deux au septième...

## 1<sup>er</sup> et 7<sup>ème</sup> étages - Associer confort thermique et ventilation - Gestion par zone et par étage

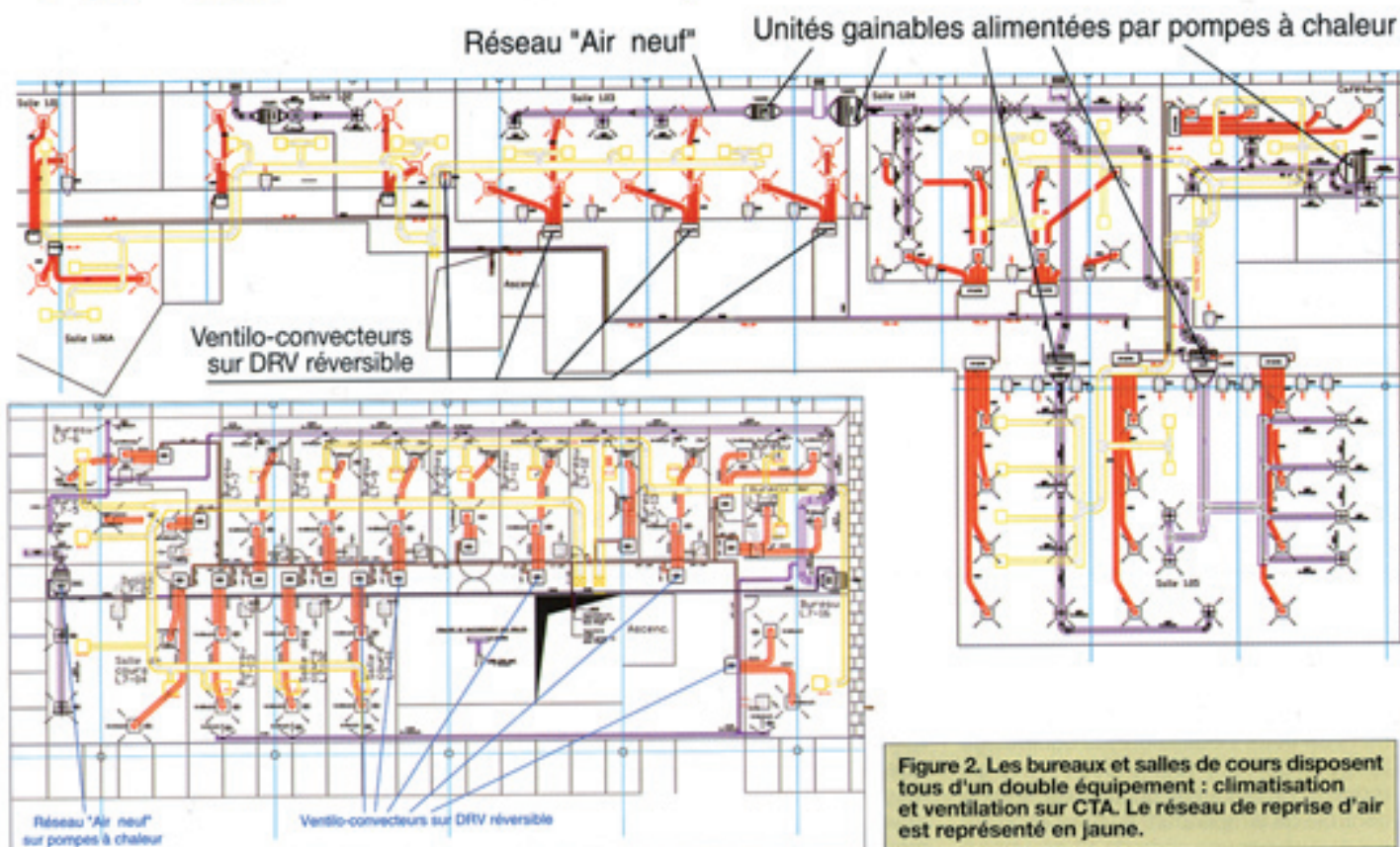


Figure 2. Les bureaux et salles de cours disposent tous d'un double équipement : climatisation et ventilation sur CTA. Le réseau de reprise d'air est représenté en jaune.