



LE CHAUFFAGE DES GRANDS VOLUMES

Les bâtiments collectifs nécessitent des solutions optimales pour le chauffage. Elles doivent conjuguer efficacité, confort et économies d'énergie. Les volumes des grands locaux entraînent des besoins énergétiques difficiles à assumer avec des moyens de chauffage classiques. Il faut alors définir le mode de chauffage le plus compétitif, selon la vocation du bâtiment,

sa hauteur, son isolation et son renouvellement d'air. De même, pour le résidentiel, le chauffage de grandes pièces doit être conçu pour offrir aux utilisateurs économies et confort maximal. Pro et ses partenaires Acti-Reznor, Seet et Emat se penchent sur les solutions les plus performantes à mettre en œuvre pour le chauffage des grands volumes.

LE CHAUFFAGE DES COLLECTIVITÉS LOCALES ET DES GRANDS VOLUMES INDUSTRIELS

Le chauffage de halls industriels ou de salles de sport, par exemple, peut constituer un gouffre financier lorsqu'il est mal conçu. Le risque de pertes de chaleur (par les parois et la toiture) est, en effet, élevé. De même, il est souvent difficile de diffuser une température ambiante de manière uniforme (tant en hauteur qu'en surface). L'essentiel est de choisir le type de chauffage alliant confort et économie d'énergie. Pour éviter les gaspillages, il faut produire la chaleur là où elle s'utilise. Décentraliser, telle est la condition pour diminuer les consommations de chauffage dans les grands espaces. Parmi les systèmes performants deux solutions décentralisées existent : la convection et le rayonnement.

Le chauffage par convection

• Les aérothermes et les générateurs d'air chaud

Les aérothermes à gaz, d'une puissance de 8 à 100 kW, sont suspendus à bonne hauteur et bien répartis dans l'espace à chauffer afin d'obtenir un confort optimal. Le rendement de combustion des appareils classiques est de l'ordre de 92% sur une base annuelle. Les fabricants ont remplacé l'ancienne version « ouverte » par le modèle « étanche » plus économe en énergie. Une évolution encore plus récente est « l'aérotherme étanche à condensation » qui présente des rendements de combustion sur pouvoir calorifique inférieur dépassant les 100%.

SEET : AÉROTHERME GAZ RÉVERSIBLE

L'aérotherme gaz réversible SEET ATR 35 utilise l'échangeur tubulaire éprouvé des aérothermes gaz SEET de 35 kW pour la partie chauffage. La partie froid de 17 kW est assurée par une batterie cuivre/aluminium, et par un groupe froid fonctionnant au R410A. Composé d'une unité intérieure et d'une unité extérieure, cet équipement thermique de dimensions réduites est prévu tant pour une installation neuve que pour la rénovation.



REZNOR : AÉROTHERMES À GAZ

Avec 40 modèles différents de 7 à 100 kW, les aérothermes Reznor V3 offrent une gamme extrêmement large. L'UDSA (ventilateur hélicoïde) et l'UDSBD (ventilateur centrifuge) se déclinent en plusieurs modèles à soufflage horizontal et vertical. Léger, l'aérotherme V3 est facile à installer. Son raccordement en ventouse (murale ou toiture) permet de réaliser avec un seul percement l'alimentation du brûleur en air comburant ainsi que l'évacuation des produits de combustion. Grâce à son taux de NOx réduit, l'aérotherme V3 contribue à préserver l'environnement. Son profil aérodynamique combiné à des volets d'air incurvés autorise un écoulement très fluide de l'air. Le taux de brassage est amélioré et la stratification réduite. La consommation électrique est réduite de 30% sur les modèles UDSA.



Les générateurs d'air chaud sont des appareils plus puissants et sont généralement posés sur le sol. Ils sont équipés de brûleurs à air soufflé avec clapet sur l'air de combustion afin de limiter les pertes à l'arrêt. Leurs rendements de combustion sont de l'ordre de 90%. Ils existent dans une gamme de puissance de 25 à 1 000 kW.

Le réchauffage de l'air ambiant s'obtient par échange thermique avec les produits de combustion du gaz naturel. Avec ces appareils à gaz il n'y a pratiquement pas de différence entre le rendement de combustion et le rendement total car les pertes sont minimales. Ce n'est pas le cas de ceux alimentés en vapeur ou en eau chaude.

• La distribution d'air chaud

Elle se fait soit en direct (système le plus répandu et le plus efficace énergétiquement) soit via un réseau de gaines. L'élévation de température la plus fréquente est de l'ordre de 30°C à laquelle correspond un débit d'air de 100 m³/kW de puissance thermique nette.

L'air chaud, préparé dans les aérothermes ou les générateurs, doit être distribué harmonieusement dans le hall. Cette opération constitue la difficulté majeure du chauffage par convection (l'air, soufflé dans l'ambiance, a tendance à monter par différence de densité). Ce phénomène de stratification entraîne des surconsommations en énergie de chauffage, particulièrement importantes dans les grands halls dotés de toitures mal isolées et/ou insuffisamment étanches. Il est, dès lors, conseillé de mélanger au maximum l'air chaud avec l'air ambiant pour homogénéiser les températures le mieux possible et pour détruire la stratification.

En pratique, pour des bâtiments d'une hauteur supérieure à 8 mètres, il est conseillé de multiplier les points de soufflage en augmentant le nombre d'aérothermes au détriment de leur puissance. Il faut également installer des destratificateurs à des endroits judicieusement sélectionnés de manière à couvrir la surface à chauffer le plus régulièrement possible sans gêner les activités qui s'y déroulent.

Le chauffage par rayonnement

• Principe de fonctionnement

Le chauffage par rayonnement est basé sur le principe d'un transfert direct de la chaleur émise par les appareils de chauffage aux occupants. Les rayons infrarouges traversent l'air quasiment sans pertes. Ils ne chauffent donc pas l'air mais ils se transforment en chaleur lorsqu'ils atteignent un corps. L'avantage réside dans la possibilité de diriger la chaleur sur des zones bien délimitées. La température de l'air ambiant est plus basse que dans le cas du chauffage par convection ce qui permet de diminuer fortement les déperditions thermiques (notamment par la toiture). Il convient surtout pour des halls mal isolés dont la hauteur est importante (supérieure à 5,5 mètres) et le taux de ventilation élevé.

• Les tubes rayonnants sombres chauffés au gaz naturel

Les tubes sombres développant une température et un rayonnement modérés peuvent être installés dans un bâtiment à une hauteur peu élevée et couvrir une surface importante.

Le principe est simple : le tube en acier est chauffé intérieurement par les produits de combustion du gaz naturel. Il transmet la chaleur à l'environnement par rayonnement.

La forme en « U » du tube radiant permet d'obtenir sur toute la longueur de l'appareil une température superficielle moyenne de l'ordre de 450° C. Cette technique offre d'importantes économies d'énergie : de 20 à 50% par rapport à des systèmes conventionnels.

• Les panneaux radiants lumineux à gaz

Les panneaux radiants lumineux conviennent particulièrement pour le chauffage de halls de grande hauteur. Leur rayonnement est très intense et peut être dirigé de manière très précise sur des zones délimitées d'occupation. Leur principe de fonctionnement est le suivant : une plaque perforée en matériau céramique est traversée par un mélange air-gaz naturel qui vient la brûler et la porter au rouge. Cette plaque s'échauffe entre 750° C et 950° C.

A même puissance et hauteur d'installation que des tubes radiants sombres, un radiant lumineux a une plus grande intensité de rayonnement mais il couvre une surface moins importante. Du fait de la température plus élevée, il peut être monté plus haut.

ACTI : PANNEAUX RADIANTS LUMINEUX

Les panneaux radiants lumineux RLG ACTI sont caractérisés par une combustion visible du gaz. Un mélange air-gaz est induit par un venturi dans une chambre de répartition, puis diffusé au travers de plaquette de céramique à la surface desquelles se produit la combustion.



Ces plaquettes sont portées à incandescence en quelques minutes seulement. Chaque appareil est doté d'un système autonome d'allumage et de sécurité avec contrôle de flamme par courant d'ionisation. Un dispositif de régulation de température peut être associé à un ou plusieurs appareils regroupés par zone. Une programmation journalière et/ou hebdomadaire peut s'ajouter à la régulation de température. La gamme se décline en trois modèles de 10 à 27 kW.

La réglementation ERP (Etablissement Recevant du Public)

• Aérothermes à gaz

Les aérothermes à gaz sont admis si la puissance utile de chaque aérotherme est limitée à 35 kW.

La puissance utile d'un groupe d'aérothermes isolé est inférieure ou égale à 70 kW. Un aérotherme doit être raccordé à un conduit répondant aux dispositions de l'article CH 51.

Il peut également être raccordé à un dispositif d'évacuation des produits de combustion réalisé conformément à la notice d'installation fournie avec l'appareil.

• Tubes rayonnants à gaz

La puissance utile installée ne doit pas dépasser 400 W par m² de surface de local. Ils ne peuvent chauffer que le local dans lequel ils sont installés. Ils fonctionnent toujours en dépression. La puissance utile de chaque brûleur est limitée à 70 kW. Un tube rayonnant monobloc ou multibrûleur doit être raccordé à un conduit répondant aux dispositions de l'article CH 51. Il peut également être raccordé à un dispositif

d'évacuation des produits de combustion réalisé conformément à la notice d'installation fournie avec l'appareil.

L'évacuation des produits de la combustion de plusieurs tubes rayonnants monoblocs, réalisée par un réseau collectif raccordé à un ventilateur d'extraction, doit se faire selon certaines conditions :

- le conduit collecteur doit être en matériau classé M0 ;
- un dispositif à sécurité positive doit produire automatiquement l'arrêt des brûleurs en cas de dysfonctionnement du système d'extraction collectif.

• Panneaux radiants à gaz

La puissance utile installée ne doit pas dépasser 400 W/m² de surface de local. Les groupements de panneaux radiants assemblés en usine constituent un seul appareil et doivent :

- faire l'objet d'un marquage CE ;
- être alimentés par une canalisation unique de gaz jusqu'au robinet de commande de l'appareil.

QUEL TYPE DE CHAUFFAGE CHOISIR ?

	Type de construction	isolation et étanchéité de la toiture	Hauteur du hall	Taux de ventilation	Postes de travail	Activité industrielle	Encombrement du hall en hauteur	Changements de régimes de chauffage
EN FAVEUR DU rayonnement	ancienne	mauvaise	> 5,5 m	élevé	dispersés	lourde	faible	fréquents
EN FAVEUR DE LA convection	moderne	bonne	< 7 m	faible	uniformément répartis	légère	important	peu fréquents

LE CHAUFFAGE DU TERTIAIRE

D'un point de vue financier mais aussi pour le confort de chacun, le chauffage d'espaces dans le tertiaire est un point capital pour une entreprise. Pro fait le point sur les deux solutions les plus souvent mises en oeuvre : les installations avec chaudière moyenne puissance et les installations avec PAC, toutes deux à coupler avec un ventilo-convecteur.

Chaudière moyenne puissance et PAC

Les solutions communément utilisées sont d'une part le couplage d'une chaudière moyenne puissance pour la production d'eau chaude avec un groupe d'eau glacée pour la climatisation en été. Cette installation est reliée à des unités terminales, des ventilo-convecteurs placés dans chaque bureau.

Une autre solution, plus axée développement durable, consiste à utiliser un seul appareil c'est à dire une PAC pour assurer le chauffage et la climatisation. Celle-ci permet de réaliser des économies grâce à l'utilisation d'énergies renouvelables. Le système fonctionne à partir de la pompe à chaleur qui alimente en eau

chaude ou rafraîchie (selon la saison) un réseau auquel sont raccordés les ventilo-convecteurs. PRO, avec son partenaire EMAT, leader français dans le domaine du chauffage et traitement d'air de grands volumes, vous propose un aperçu de ces deux solutions :

SOLUTION 1 : CHAUDIÈRE MOYENNE PUISSANCE + GROUPE D'EAU GLACÉE MONOBLOC



Chaudière moyenne puissance THE/Q

Foyer acier, haut rendement, à inversion de flamme et géométrie radiale, parcours de fumées pressurisé.

- Configuration de la chaudière : chambre de combustion horizontale, foyer à dilatation libre et faisceau tubulaire radial pour optimisation et homogénéisation de l'échange thermique.
- Porte à ouverture droite ou gauche
- Puissance foyer 56 à 4497 kW
- Brûleur fioul ou gaz à air soufflé 1, 2 allures ou modulant fourni en option
- Tableau de commande standard ou climatique

- Pression d'exercice 5 bar
- Isolation du corps de chauffe en laine de verre
- Turbulateurs réglables pour ajuster les températures de fumée et la contre pression au foyer
- Corps de chauffe acier

Groupe d'eau glacée monobloc à condensation par air

Un groupe d'eau glacée permet la climatisation modulaire d'un ensemble de bureaux, d'un hôtel etc.

VENTILO-CONVECTEURS

Les ventilo-convecteurs sont à combiner avec les solutions 1 et 2. Ils existent en version murale ou cassette.



SOLUTION 2 : PAC AIR/EAU

PAC Besst-P réversible air/eau monobloc

Elle est réversible ce qui lui permet de s'adapter aux fonctions chauffage et climatisation. Elle se raccorde sur ventilo convecteurs : utilisation modulaire sur un ensemble de bureaux, hôtels mais aussi à des planchers chauffants : la pompe à chaleur est raccordée directement à l'installation, ou sur plancher chauffant/rafraîchissant : de plus en plus utilisé dans les crèches par exemple.

- Puissance de 7 à 86 kW chaud.
- Compresseur SCROLL
- Module hydraulique intégré
- Résistance électrique intégrée
- Ventilation à débit variable
- Tableau électrique équipé d'un régulateur numérique
- Indice de protection IP 53
- Plage de température pompe à chaleur BESST-P: -15°C à +50°C
- Eligible au crédit d'impôt : COP = 3,77 à 4,61.



CHAUFFER DU RÉSIDENTIEL GRAND VOLUME : OPTEZ POUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES !

Pour le chauffage de grandes pièces dans les habitats résidentiels, trois solutions sont communément envisagées si l'on souhaite rester conforme aux nouvelles normes de respect de l'environnement : chaudière à biomasse, pompe à chaleur ou encore système solaire, à coupler dans tous les cas avec des systèmes d'appoint.

Chaudière à biomasse

Les chaudières à biomasse à bûches sont bien adaptées aux grandes habitations, en raison de leur meilleur rendement. Quand la charge en bûche est brûlée et si, par exemple, l'utilisateur n'est pas là pour recharger le bois, il est nécessaire d'avoir un appoint électrique. Cela est également nécessaire lors des périodes estivales, pour l'eau chaude sanitaire.

Pompe à chaleur

La pompe à chaleur est un système très économique et respectueux de l'environnement. Elle génère 3 à 4 fois moins de CO₂ qu'une chaudière à énergie fossile et évite l'émission de certains polluants.

Système solaire

Il s'agit de la seule énergie « renouvelable » à proprement parler. C'est donc un choix fortement écologique. Avant toute installation, il est nécessaire de prendre en compte l'orientation et l'inclinaison du toit, l'ombrage de l'habitat... En thermique solaire, il est intéressant de considérer la moyenne de rayonnement disponible sur toute l'année. L'énergie solaire varie en effet en fonction de la période de l'année et de la zone géographique. La France offre des bonnes conditions météo avec un rayonnement de 1 000 kWh/m²/an dans le nord et de 1500 kWh/m²/an dans le sud, soit l'équivalent de 150 litres de fioul par m² de capteur. 75% de cette énergie est reçue entre avril et septembre.

En cas de période peu ensoleillée, il est nécessaire d'avoir un appoint avec une chaudière gaz, fuel ou électrique.

EMAT : CHAUDIÈRE À GAZÉIFICATION DE BOIS

La chaudière THE/BR RF d'EMAT convient particulièrement aux grandes habitations dans la mesure où elle est disponible en 5 modèles allant jusqu'à 75 kW. Elle fonctionne selon le principe de gazéification du bois avec aspiration d'air réglable et ventilateur d'extraction.



AVANTAGES :

- Possibilité de stockage de bûches de grande dimension (jusqu'à 1 m)
- Rendement plus important : l'air primaire et secondaire sont préchauffés à température élevée
- Chambre de combustion en céramique : rendement élevé
- Grand silo à combustible, grand bac à cendres
- Pas de turbulateur : nettoyage facile (2 fois dans la saison).

ECS + CHAUFFAGE EN MAISON INDIVIDUELLE

ORIENTATION	De sud-est à sud-ouest
INCLINAISON	Latitude du lieu + 10°C
SURFACE DE CAPTEURS	1m ² de capteur pour 10m ² d'habitation ou bien par kW de puissance nominale de chauffage
VOLUME D'ACCUMULATION	50 à 90 l par m ² de capteurs
COUVERTURE PAR LE SOLAIRE	ECS : 60 à 80% / Chauffage : 20%

