

Economiser l'énergie grâce aux chaudières à condensation !

Les nouvelles réglementations sur la performance énergétique des bâtiments portent non seulement sur l'isolation de l'enveloppe du bâtiment, mais incitent aussi à l'utilisation d'installations techniques dotées d'une meilleure performance énergétique. Le présent article se penche sur les avantages que pourraient comporter des systèmes de chauffage équipés d'une chaudière à condensation.

FONCTIONNEMENT DES CHAUDIÈRES À CONDENSATION

Les chaudières à condensation présentent un rendement énergétique nettement meilleur que celui des chaudières classiques. Cette différence s'explique principalement par le refroidissement intensif des gaz de combustion. Ce refroidissement permet de récupérer non seulement une partie importante de la chaleur 'sensible' des gaz de combustion, mais aussi la chaleur de condensation (chaleur latente) de la vapeur d'eau présente dans ces gaz, et ce lorsque leur température descend en dessous du point de rosée. La quantité de chaleur ainsi récoltée à partir des produits de combustion peut être supérieure de 6 à 10 % à celle d'une chaudière traditionnelle (selon qu'il s'agisse respectivement de gasoil ou de gaz).

La température de condensation de la vapeur d'eau dépend d'un certain nombre de facteurs, dont la nature du combustible et le taux de CO_2 des produits de combustion.

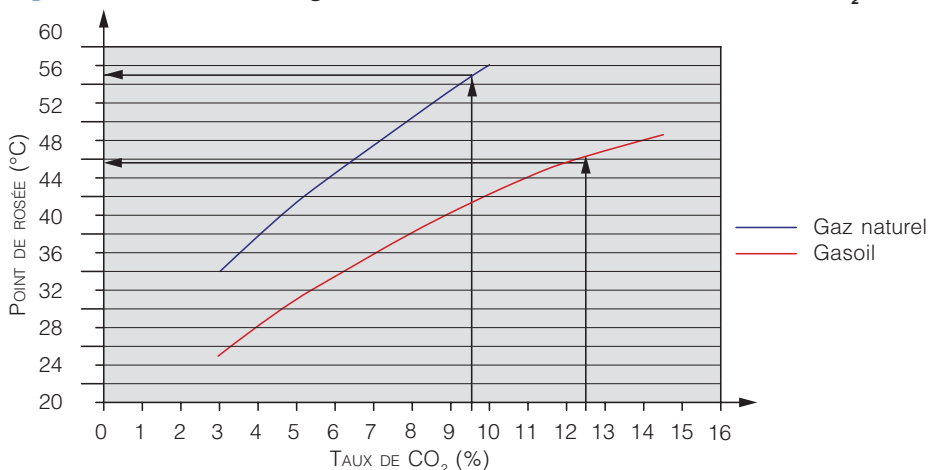
A titre d'exemple, la figure 1 montre que la condensation survient plus rapidement (c'est-à-dire à plus haute température) pour les gaz brûlés des chaudières au gaz naturel que pour ceux des chaudières au gasoil, dans des conditions normales de CO_2 . Dans le cas de chaudières au gaz modernes (possédant une valeur limite en CO_2 de 9,5 %), ce phénomène fait en effet déjà son apparition à partir de 55 °C, tandis que, pour des chaudières au gasoil (possédant une valeur limite en CO_2 de 12,5 %), le point de rosée est de 46 °C.

COMBINAISONS POSSIBLES

Pour que les gaz de combustion commencent à se condenser, la température de retour dans l'installation de chauffage doit être inférieure aux points de rosée mentionnés ci-dessus.

Il est donc préférable de combiner des chaudières à condensation à des systèmes de distribution de la chaleur fonctionnant à basse (T_d de 40 à 55 °C) ou à très basse température (T_d

Fig. 1 Point de rosée des gaz de combustion en fonction du taux de CO_2 .



< 40 °C) tels qu'un chauffage par le sol, les murs ou le plafond (voir tableau 1, p. 15).

Cela ne signifie cependant pas que les systèmes de chauffage par radiateur ou convecteur ne peuvent être combinés à une chaudière à condensation (p. ex. dans le cadre d'une rénovation, d'un remplacement, voire même d'une construction neuve).

Dans le cas des systèmes susmentionnés, les corps de chauffe sont souvent surdimensionnés

K. De Cuyper, ir., chef de la division 'Equipements techniques et Automatisation'

(jusqu'à 1,7 fois) et la distribution de la chaleur s'opère à haute température (p. ex. à un régime de 90/70).

Si la température de l'eau de départ (T_d) est adaptée en fonction de la température extérieure en présence de corps de chauffe surdimensionnés, il ressort de la figure 2 (p. 15) qu'il est possible de maintenir des températures de retour permettant la condensation durant la majeure partie de la saison froide (voir aussi l'encadré 'Exemple pratique').



EXEMPLE PRATIQUE

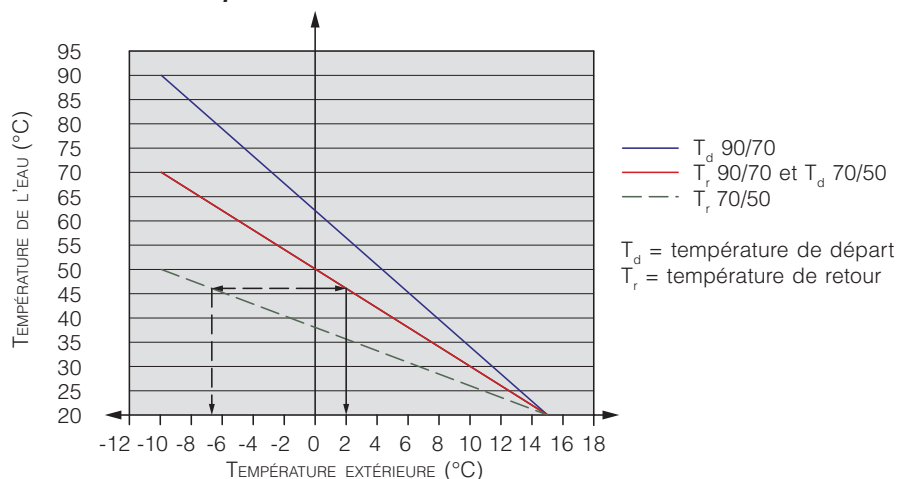
Considérons une chaudière au gaz possédant un point de rosée de 51 °C. Si la température de retour est inférieure de 5 degrés à celle du point de rosée – et s'élève donc à ± 46 °C –, on peut s'attendre à une condensation.

La figure 2 (p. 15) démontre que, pour un système adapté à un régime de 90/70, la condensation est possible jusqu'à une température extérieure de 2 °C. Dans ce cas, la chaudière pourra donc fonctionner dans des conditions de condensation durant ± 80 % de la saison froide.

Il importe en outre de tenir compte du fait que les installations de chauffage existantes sont souvent fortement surdimensionnées : une étude du CSTC a fait apparaître que la puissance de chauffe est en moyenne 1,7 fois supérieure à la puissance nécessaire. Dans le cas d'une installation initialement conçue pour fonctionner à un régime de 90/70, ce surdimensionnement implique concrètement qu'on pourrait passer à un régime de 70/50 sans aucune perte de confort.

De plus, si la température de départ est contrôlée en fonction de la température extérieure, une température de retour de 46 °C correspondra à une température extérieure d'environ -6 °C (figure 2). Cela signifie qu'en réalité, la chaudière pourrait fonctionner dans des conditions de condensation durant plus de 99 % de la saison froide.

Fig. 2 Contrôle de la température d'eau à un régime de 90/70 et de 70/50 en fonction de la température extérieure.



CONCLUSION

Il n'est pas exagéré de prétendre, à la lumière de ce qui précède, que la mise en oeuvre de chaudières à condensation permet de substantielles économies d'énergie non seulement dans le cas de constructions neuves, mais aussi lors du remplacement de chaudières existantes, pour autant qu'un diagnostic correct de l'installation soit préalablement effectué et que la température de départ de l'eau soit réglée en fonction des besoins en chaleur. ■

Tableau 1 Classement des systèmes de chauffage selon la température de l'eau T_d .

Type de système de chauffage	Température de départ T_d (°C)		
	$T_d > 55$ °C	55 °C $\leq T_d \leq 40$ °C	$T_d < 40$ °C
	Haute température : $\Delta T = 20$ K	Basse température : $\Delta T = 15$ à 10 K	Très basse température : $\Delta T = 5$ K
Chauffage par radiateur ou par convecteur	←—————→		
Chauffage par le sol		←—————→	
Chauffage par le mur		←—————→	
Chauffage par le plafond		←—————→	



INFORMATIONS UTILES

Soucieux de garantir la mise en oeuvre correcte de la technologie de la condensation au sein de nos bâtiments, le CSTC s'est attelé à l'élaboration d'une NIT qui développera entre autres les aspects suivants :

- le choix de la cheminée pour ce type de chaudière (afin de garantir sa tenue à la condensation)
- la conception des circuits hydrauliques.

Document utile

Enquête sur l'isolation, la ventilation et le chauffage dans le logement neuf. Bruxelles, Rapport CSTC, n° 4, 1999.

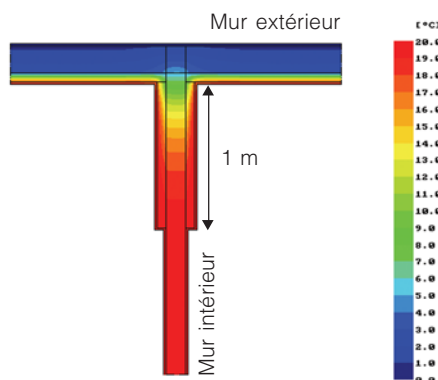
Si l'on peut penser que la directive européenne sur la performance énergétique ne concerne pas directement les parachèvements intérieurs, il est cependant nécessaire de respecter certaines dispositions constructives liées à l'isolation thermique des murs extérieurs lorsque celle-ci est rapportée à la face intérieure des façades.

PRINCIPE DU PARACHÈVEMENT DES MURS ISOLÉS PAR L'INTÉRIEUR

Etant donné la difficulté d'assurer la continuité de l'isolation thermique des murs extérieurs lorsque celle-ci est rapportée à la face intérieure des façades, ce choix doit être réservé à la rénovation de bâtiments dont les murs ne peuvent pas être isolés par l'extérieur. En effet, l'interruption systématique de l'isolation thermique au droit des jonctions avec les autres parois (mur de refend, complexe plancher) engendre des ponts thermiques lorsque l'isolation n'est pas prolongée sur ces dernières.

L'isolation et les parachèvements intérieurs

Isolation du mur de refend afin d'éviter la formation d'un pont thermique.



Ainsi, par exemple, dans le cas de la jonction d'une paroi intérieure et d'un mur massif d'une

épaisseur de 19 cm muni d'un cimentage, on recommande généralement d'isoler également la paroi intérieure sur environ 1 m afin d'éviter la formation d'un pont thermique. On peut néanmoins vérifier par calcul s'il est possible de réduire cette distance.

Le respect des prescriptions en matière de ventilation est indispensable pour limiter la condensation et le développement de moisissures sur les parachèvements mis en oeuvre aux abords des ponts thermiques éventuels.

Dans le cas de murs peu perméables à la vapeur (voiles en béton lourd, structures métalliques) et/ou dans des locaux humides et chauds (piscines, cuisines industrielles, ...), l'isolation par l'intérieur est déconseillée en raison des risques accrus de condensation interne. ■

✍ P. Montariol, ing., conseiller principal, et S. Eeckhout, ing., conseiller, division 'Avis techniques'