

LES EVALUATIONS DU RENDEMENT POUR LE GAZ

CHAUDIÈRES GAZ

Evaluation du rendement

TYPE DE CHAUDIÈRE	ANNÉE	PUISSANCE NOMINALE (kW)	Rdt ÉVALUÉ*	Rdt RÉFÉRENCE Minimum	TYPE DE CHAUDIÈRE	ANNÉE	PUISSANCE NOMINALE (kW)	Rdt ÉVALUÉ*	Rdt RÉFÉRENCE Minimum
CLASSIQUE	Avant 1980	<14	79%	92%	BASSE TEMPERATURE	Depuis 1991	4-5	88,5%	92%
	Avant 1980	= 23	82%	92,5%		6-10	89,0%	92%	
	1981-1985	= 23	85%	92,5%		11-21	89,5%	92,50%	
	1986-1990	= 23	86%	92,5%		22-47	90,0%	92,50%	
						48-100	90,5%	93%	
						101-215	91,0%	93,50%	
						216-400	91,5%	93,50%	
STANDARD	Depuis 1991	4-5	85,5%	92%	CONDENSATION	Depuis 1996	4-10	92,0%	92%
		6-10	86,0%	92%		11-31	92,5%	92,5%	
		11-17	86,5%	92,5%		32-100	93,0%	93%	
		18-31	87,0%	92,5%		101-316	93,5%	93,5%	
		32-56	87,5%	93%		317-400	94,0%	94%	
		57-100	88,0%	93%					
		101-177	88,5%	93,5%					
		178-316	89,0%	93,5%					
		317-400	89,5%	94%					

*Rendement à puissance nominale °Rendement à 100% de la puissance. Température moyenne de 70°C

LES EVALUATIONS DES EMISSIONS DE NOX

CHAUDIÈRES GAZ

Evaluation des émissions d'oxydes d'azote

TYPE DE CHAUDIÈRE

TYPE DE CHAUDIÈRE	DESCRIPTION	EMISSION Nox EVALUEE (mg/kWh à 0% d'O ₂)	EMISSION Nox REFERENCE (mg/kWh à 0% d'O ₂)
CHAUDIÈRE ANCIENNE	(Avant 1990, EQUIPEE DE BRULEUR ATMOSPHERIQUE)	300	35
CHAUDIÈRE AVEC BRULEUR ATMOSPHERIQUE	prémélange partiel	170	
	à barres de refroidissement	130	
	à prémélange total avec ventilateur refroidi par eau	50	
	à prémélange total sans ventilateur	45	
	surfacique' à prémélange totale assisté par ventilateur	35	
CHAUDIÈRE AVEC BRÛLEUR RADIANT, COMBUSTION CATALYQUE ET PULSATOIRE		<30	

CLASSIFICATION SELON LES NORMES EUROPÉENNES DES CHAUDIÈRES DE CHAUFFAGE CENTRAL UTILISANT LES COMBUSTIBLES GAZEUX

EN 297/A3 (février 97)	Chaudières (types B11 et B11Bs) avec brûleurs atmosphériques, Débit calorifique nominal <ou = à 70kW	Classe 1 : 260
EN 483 (avril 2000)	Chaudières type C. Débit calorifique nominal < ou à 70 Kw.	Classe 2 : 200
EN 656 (mai 2000)	Chaudières type B. Débit calorifique nominal > 70 kW mais <ou = 300 kW	Classe 3 : 150
EN 13836 (janvier 2006)	Chaudières type B. Débit calorifique nominal >300 kW mais < ou = 1000 kW	Classe 4 : 100
CHAUDIÈRE AVEC BRÛLEUR A AIR SOUFFLÉ	Classique	130
	Bas-Nox	90
Classification selon les normes européennes des assemblages brûleurs à air soufflé et corps de chauffe:		Classe 1: 170
EN 676 (mars 2004)	Brûleurs automatiques à air soufflé pour combustibles gazeux	Classe 2: 120
EN 303-7 (décembre 2006)	Chaudières de chauffage central équipées d'un brûleur à air soufflé utilisant des combustibles gazeux de puissance utile <ou à 1000kW	Classe 3 : 80

VALEURS DE REGLAGE

	GAZ NATUREL (petite puissance)	GAZ NATUREL
O ₂	3,5 à 6%	2,5 à 6%
CO ₂	8 à 10 %	8,5 à 10,5 %
Excès d'air (λ)	20 à 45%	15 à 40%
Co	0 à 100ppm	0 à 100ppm
No	0 à 100ppm	0 à 100ppm

	PROPANE	BUTANE
O ₂	3 à 6%	3 à 6%
CO ₂	10 à 12%	10 à 12 %
Excès d'air (λ)	20 à 40%	20 à 40%
Co	0 à 100ppm	0 à 100ppm
No	0 à 100ppm	0 à 100ppm

LES EVALUATIONS DU RENDEMENT POUR LE FIOUL

CHAUDIÈRES A COMBUSTIBLE LIQUIDE

Evaluation du rendement

TYPE DE CHAUDIÈRE	ANNÉE	PUISSANCE NOMINALE (kW)	Rdt ÉVALUÉ*	Rdt RÉFÉRENCE Minimum
CLASSIQUE	Avant 1970	23	77%	92,5
	1970-1975	23	80%	92,5
	1976-1980	23	81%	92,5
	1981-1990	23	83%	92,5
STANDARD	Depuis 1991	4-5	85,5%	92%
		6-10	86,0%	92%
		11-17	86,5%	92,5%
		18-31	87,0%	92,5%
		32-56	87,5%	93%
		57-100	88,0%	93%
		101-177	88,5%	93,5%
		178-316	89,0%	93,5%
		317-400	89,5%	94%

TYPE DE CHAUDIÈRE	ANNÉE	PUISSANCE NOMINALE (kW)	Rdt ÉVALUÉ*	Rdt RÉFÉRENCE Minimum
BASSE TEMPÉRATURE	Depuis 1991	4-5	88,5%	92%
		6-10	89%	92%
		11-21	89,5%	92,5%
		22-47	90,0%	92,5%
		101-215	90,5%	93%
		216-400	91,0%	93,5%
			91,5%	93,5%
CONDENSATION	Depuis 1996	4-10	92,0%	92%
		11-31	92,5%	92,5%
		32-100	93,0%	93%
		101-316	93,5%	93,5%
		317-400	94,0%	94%

*Rendement à puissance nominale °Rendement à 100% de la puissance. Température moyenne de 70°C

LES EVALUATIONS DES EMISSIONS DE NOX

CHAUDIÈRES A COMBUSTIBLE LIQUIDE

Évaluation des émissions d'oxydes d'azote

TYPE DE CHAUDIÈRE	EMISSION Nox ÉVALUÉE (mg/kWh à 0% d'O ₂)	EMISSION Nox REFERENCE (mg/kWh à 0% d'O ₂)
CHAUDIÈRES ANCIENNE	(Avant 1990)	170
CHAUDIÈRE AVEC BRÛLEUR FLAMME JAUNE	(P<150kW)	140
	(P>ou = 150kW)	210
CHAUDIÈRE AVEC BRÛLEUR FLAMME JAUNE À RECIRCULATION	(P<150kW)	120
	(P>ou = 150kW)	180
CHAUDIÈRES AVEC BRÛLEUR FLAMME BLEUE		90
CHAUDIÈRES AVEC BRÛLEUR RADIANT	<<Rotrix>>	60

CLASSIFICATION SELON LES NORMES EUROPÉENNES DES CHAUDIÈRES DE CHAUFFAGE AVEC BRÛLEUR À AIR SOUFLÉ

● EN 303 (juillet 99)

Chaudières de chauffage.
Partie 2: Chaudières avec brûleurs à air soufflé.

Prescriptions spéciales pour chaudières avec brûleurs fioul à pulvérisation.

Classe 1 : 185
Classes 2 et 3 : 120



VALEURS DE REGLAGE D'UNE CHAUDIÈRE FIOUL

	FIOUL (petite puissance)	FIOUL
O ₂	4,5 à 6%	3,5 à 6%
CO ₂	11 à 12%	11 à 13 %
Excès d'air (λ)	30 à 40%	20 à 40 %
Co	0 à 100ppm	0 à 100ppm
No	0 à 100ppm	0 à 100ppm
Opacité	0 à 1	0 à 1

LES EVALUATIONS DU RENDEMENT POUR LE BOIS

CHAUDIÈRES A COMBUSTIBLE SOLIDE Evaluation du rendement

ANNÉE	TYPE DE CHAUDIÈRE	RENDEMENT ÉVALUÉ	RENDEMENT RÉFÉRENCE
JUSQU'EN 1995	Bois de bûches - Tirage naturel	60%	75%
	Bois de bûches - Combustion assistée par ventilateur	75%	80%
ENTRE 1996 ET 2004	Bois de bûches - Tirage naturel	65%	75%
	Bois de bûches - Combustion assistée par ventilateur	75%	80%
	Granulés de bois	85%	85%
DEPUIS 2005	Bois de bûches - Tirage naturel	70%	75%
	Bois de bûches - Combustion assistée par ventilateur	80%	80%
	Granulés de bois	85%	85%
	Bois déchiqueté	85%	85%
CHAUDIÈRES A PARTIR DE 2009	Bois de bûches - Tirage naturel	75%	75%
	Bois de bûche - Combustion assistée par ventilateur	80%	80%
	Granulés de bois	85%	85%
	Bois déchiqueté	85%	85%

LES EVALUATIONS DES EMISSIONS POLLUANTES POUR LE BOIS

CHAUDIÈRES A COMBUSTIBLE SOLIDE Evaluation des émissions polluantes

ANNÉE	TYPE DE CHAUDIÈRE / COMBUSTIBLE	ÉMISSION DE POUSSIÈRES (mg/Nm ³ à 10% d'O ₂)		ÉMISSION DE COV (C ₃ H ₈ /Nm ³ à 10% d'O ₂)	
		ÉVALUÉE	RÉFÉRENCE	ÉVALUÉE	RÉFÉRENCE
JUSQU'EN 1995	Bois de bûches - Tirage naturel	600	30	4000	55
	Bois de bûches - Combustion assistée par ventilateur	250		600	55
ENTRE 1996 ET 2004	Bois de bûches - Tirage naturel	200		2500	55
	Bois de bûches - Combustion assistée par ventilateur	230		600	55
	Granulés de bois	80		100	10
DEPUIS 2005	Bois de bûches - Tirage naturel	50		2500	55
	Bois de bûches - Combustion assistée par ventilateur	50		600	55
	Granulés de bois	30		40	10
	Bois déchiqueté	75		20	10
CHAUDIÈRES A PARTIR DE 2009	Bois de bûches - Tirage naturel	45		30	130
	Bois de bûche - Combustion assistée par ventilateur	30	55		55
	Granulés de bois	30	10		10
	Bois déchiqueté	60	10		10

Concentration de CO AMBIANT

CONCENTRATIONS	CONSÉQUENCES
30 ppm (0,003%)	Concentration maximale pour 8 heures
200 ppm (0,02%)	Maux de tête légers en 2 à 3 heures
400 ppm (0,04%)	Maux de tête généralisés en 1 à 2 heures
800 ppm (0,08%)	Perte de connaissance en 2 heures
1600 ppm (0,16%)	Mort en 2 heures
3200 ppm (0,32%)	Mort en 30 minutes
6400 ppm (0,64%)	Mort en 10 à 15 minutes
12800 ppm (1,28%)	Mort en 3 minutes

ATTESTATION D'ENTRETIEN DES CHAUDIERES (4 à 400KW) SUIVANT ARRETE N° DEVE0918467A du 31/09/2009

Quelles sont les mesures à effectuer ??

- Opacité (smoke Test) **Obligatoire pour le fioul et recommandé pour le propane**
- Mesure O₂ ou CO₂ dans les gaz de combustion
- Mesure de Co dans l'air ambiant (voir valeurs limites ci-dessous)
- Mesure de la température des fumées
- Estimation du rendement et des Nox
- Mesure du tirage (conseillée) – valeur maximale conseillée -3pa

Valeurs limites pour la mesure de Co ambiant

- CO < ou = 10 ppm Situation normale.
- 10 < CO < 50 ppm Situation anormale demandant une recherche du problème
- CO > ou = 50ppm Situation dangereuse nécessitant une **mise à l'arrêt** de l'installation.

Température de Fumée (à titre indicatif)

Installations anciennes : 240 à 260°C

Installations récentes : 140 à 230 °C

Installations

« Basse température » : 110 à 140 °C

Chaudières à condensation :

40 à 70 °C



COMBUSTION PROPRE

Une Combustion mal réglée peut générer de la suie, du Co, du Nox et cela est toujours néfaste pour la chaudière et l'environnement.



Une combustion propre permet de limiter les émissions de Co et de No en dessous de 50ppm, et l'opacité dans les fumées entre 0 et 1



MARGE
DE
SECURITE



Réduire au maximum le taux d'O₂ est souvent tentant pour obtenir un bon rendement. **Mais attention !!** L'humidité dans l'air ambiant, sa température, la pression atmosphérique, le tirage de la cheminée, les caractéristiques du combustible, influent sur la combustion et sont variables dans le temps, parfois même d'un jour à l'autre.

Il faudra donc se méfier des réglages trop pointus et toujours prendre une marge de sécurité en O₂. Autrement dit, prévoyez toujours un excès d'air suffisant.