



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

MAINTENANCE EN ÉQUIPEMENT THERMIQUE INDIVIDUEL

EPREUVE EP 2

Dossier Ressources

Dossier R 2/10	☞	Vue générale de la chaudière
Dossier R 3 et R 4/10	☞	Fiches de mise en service
Dossier R 5/10	☞	Formulaire brûleur fioul
Dossier R 6 à R 9/10	☞	Paramétrage régulateur
Dossier R 10/10	☞	Extrait Norme NF X 050

SUJET NATIONAL		Session 2011	Code EP2
Examen et spécialité MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type DOSSIER RESSOURCES	Durée 2 H	Coefficient 6	N° de page / total R 1/10

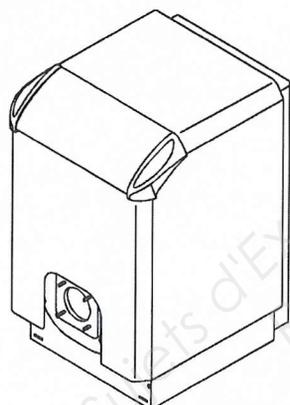
Vue de la chaudière sans son brûleur

N O T I C E D ' I N S T A L L A T I O N

CRYSLIS XENIUM

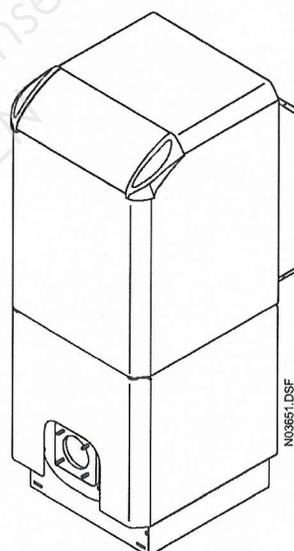
16 / 69 kW - C

Chaudière en fonte



16 / 42 kW - B

Chaudière en fonte
avec préparateur d'eau chaude sanitaire



A équiper d'un brûleur fioul ou gaz



UN CHAUFFAGE D'AVANCE

Réf. : IS - 894 - A - 6 08/10

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
DOSSIER RESSOURCES	2 H	6	R 2/10

6 – Fiches de pré-réglages et réglages pour mise en service

6.1 Vérifications préliminaires

- Vérifier que les caractéristiques du brûleur correspondent bien au combustible et aux caractéristiques du générateur.
- Vérifier la nature du courant électrique disponible en chaufferie (il doit être de 230 V~ +terre).
- Vérifier que l'installation est en eau.
- Vérifier le niveau de fioul dans la cuve.
- Vérifier l'ouverture des vannes.

6.2 Amorçage de la pompe

- Effectuer le remplissage des canalisations entre la cuve et le brûleur, soit par gravité si un "Té" de remplissage existe, soit avec une pompe d'amorçage.
- Dévisser la prise de pression (repère K), monter un tube flexible et mettre le brûleur en marche. Lorsque le fioul arrive à la prise de pression, arrêter le brûleur et revisser la vis de pression. Afin de ne pas détériorer la pompe, éviter de faire fonctionner le brûleur trop longtemps sans fioul.

6.3 Mise en place des instruments de mesure

- Monter un manomètre (0 à 15 bar) sur la prise de pression de la pompe (repère K).
- Monter un déprimomètre (-1 à 0 bar) sur la prise dépression de la pompe (repère M).
- Monter un tube en U ou un tube incliné (0 à 4 mbar) sur la prise de pression d'air à la tête (repère C).
- Préparer les appareils de mesure du CO₂, indice de noircissement (ST), température des fumées ainsi que le trou de prélèvement des fumées dans le conduit des fumées.

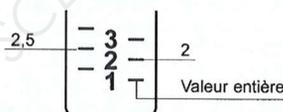
6.4 Pré-réglage de l'air (brûleur à l'arrêt)

Le brûleur est livré avec les réglages suivants, qui correspondent à la taille du gicleur livré et à la pression pompe pré-réglée à 12 bar. Réglages prévus pour une puissance chaudière de 27 kw (brûleur à ligne réchauffée) ou 30 kW (brûleur à ligne non réchauffée).

	Type brûleur	
	Ligne réchauffée	Ligne non réchauffée
Repère ligne	2,2	2,6
Repère volet	3,7	4,3

Un réglage particulier, fonction de la puissance choisie, doit être effectué.

- Régler l'air à la tête en tournant la vis de réglage (repère C) jusqu'à la position choisie dans le tableau ci-après.
 - écart entre 2 repères = 3 mm,
 - 1 tour de clé sur vis = 1 mm.



- Régler le volet d'air à l'aide du bouton (repère Q) sur la position choisie dans le tableau ci-après. Des crans sur le bouton et sur le carter permettent le blocage du bouton en position d'utilisation :
 - volet fermé : repère 0,
 - écart entre 2 repères : 6 crans (seuls les repères 0 et 8 sont inscrits).

Réglages types pour CO ₂ entre 12% et 13% : L repère ligne, V - volet d'air														
Altitude maxi			50 m		250 m		500 m		750 m		1000 m		2000 m	
Pression atmosphérique de référence			1013 mbar		990 mbar		960 mbar		930 mbar		905 mbar		800 mbar	
Puissance chaudière (rend. 92 %) kW	Débit calorifique brûleur kW	Débit de fioul kg / h	L	V	L	V	L	V	L	V	L	V	L	V
18	19,6	1,65	1,6	1,3	1,6	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,7	2,0	1,8	2,7
20	21,7	1,8	1,7	1,8	1,7	2,0	1,7	2,2	1,8	2,3	1,8	3,0	2,1	3,2
22	23,9	2,0	1,8	2,5	1,8	2,7	1,9	2,8	1,9	3,0	2,0	3,2	2,3	3,8
25	27,2	2,3	2,0	3,2	2,1	3,3	2,2	3,5	2,3	3,7	2,3	3,8	2,9	4,7
26	28,3	2,4	2,1	3,3	2,2	3,5	2,3	3,7	2,4	3,8	2,5	4,0	3,1	5,0
27	29,3	2,5	2,2	3,7	2,3	3,8	2,4	4,0	2,5	4,2	2,7	4,3	3,4	5,5
30	32,6	2,75	2,6	4,3	2,7	4,5	2,9	4,7	3,1	5,0	3,3	5,3		
32	34,8	2,9	3,0	4,8	3,1	5,0	3,4	5,3						

- Ce pré-réglage permet l'allumage du brûleur dans des conditions correctes.

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
DOSSIER RESSOURCES	2 H	6	R 3/10

6.5 Réglage de la pression fioul

- Mettre le brûleur sous tension. Le voyant du bloc actif (repère E) s'éclaire, le ventilateur démarre (immédiatement si le brûleur est «non réchauffé») 50 secondes après la mise sous tension (si le brûleur est «réchauffé»). Après 16 secondes de préventilation, le brûleur s'allume.
- Régler la pression fioul à l'aide de la vis de réglage (repère M) en lisant la valeur sur le manomètre installé sur la prise de pression (repère J).

Puissance chaudière (Rdt. 92%)		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Ligne réchauffée	Gicleur DELAVAN 60° B pression pompe (bar)	0,40	0,50	0,50	0,50	0,50	0,55	0,55	0,55	0,60	0,60	0,65	0,65	0,65	0,75	0,75	0,75
	Gicleur DANFOSS 60° LN pression pompe (bar)	13,3	9,3	10,3	11,4	12,6	10,8	11,8	12,9	12,2	13,2	12,0	12,9	13,9	11,0	11,8	12,6
	Gicleur FLUIDICS 60° SF pression pompe (bar)	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,55	0,55	0,60	0,60	0,60	0,60	0,65	0,65	0,65	0,65	0,75
Ligne non réchauffée	Gicleur DELAVAN 60° W pression pompe (bar)	0,45	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,55	0,60	0,60	0,60	0,65	0,65	0,75	0,75	0,75
	Gicleur DANFOSS 60° LN pression pompe (bar)	8,8	9,9	11,0	12,2	11,1	12,2	13,3	12,1	13,2	12,1	13,1	12,2	13,0	10,8	11,5	12,2
	Gicleur FLUIDICS 60° SF pression pompe (bar)							0,55	0,55	0,55	0,55	0,60	0,60	0,60	0,65	0,65	0,65

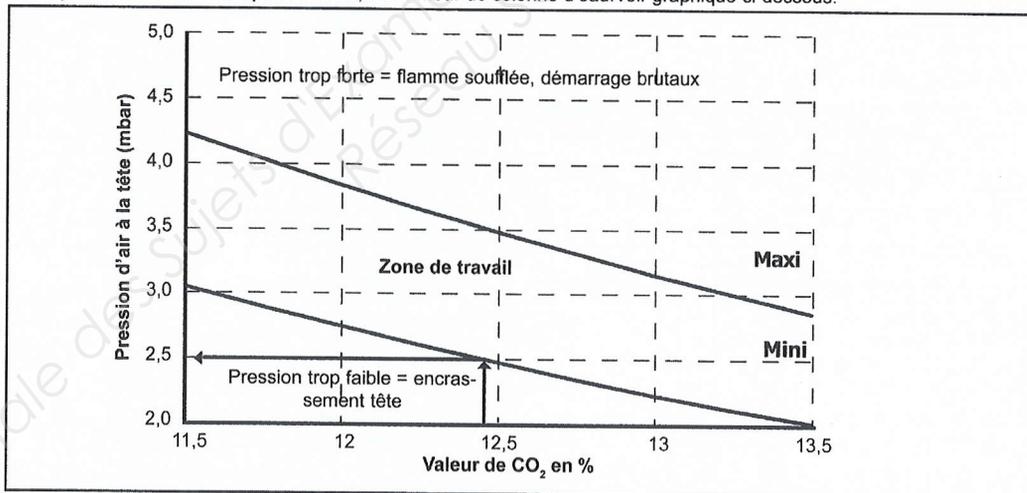
6.6 Contrôle de combustion

En principe ce contrôle se fait brûleur capoté à l'aide d'un analyseur. Si par commodité vous devez travailler brûleur non capoté, le CO₂ mesuré devra être 0,3 à 0,5 % inférieur aux valeurs souhaitées (12 à 13 % de CO₂).

Cas	CO ₂	Smoke	Actions correctives
0	12 à 13	ST = 0	Aucune modification
1	12 à 13	ST > 1	Contrôler les paramètres de réglages. Vérifier l'étanchéité entre la buse, la chaudière et la cheminée et le serrage de la porte de la chaudière. Vérifier la pénétration de la buse dans le foyer. Si les paramètres sont corrects, changer le gicleur.
2	CO ₂ > 13		Tourner le bouton (repère Q) pour ouvrir le volet d'air au refoulement de l'une demie graduation soit 3 crans (ex. de 3 vpasser à 3,5) pour obtenir un CO ₂ entre 12 et 13. Contrôler le ST (si St > 1 retour cas N° 1). Vérifier le démarrage à froid.
3	CO ₂ < 12		Fermer le volet d'air. Contrôler le ST (si St > 1 retour cas N° 1). Vérifier le démarrage à froid.

6.7 Pression d'air à la tête

Cette mesure est très représentative des réglages. Lors du réglage final réalisé à partir des indications du tableau page 10, la pression doit être comprise entre 2,5 et 4 mbar de colonne d'eau. Voir graphique ci-dessous.



NOTA :

Des traces de suie apparaissent très vite sur le stabilisateur de flamme alors que tous les réglages de combustion sont corrects. Ces traces sont normales : vous constaterez qu'elles restent stables dans le temps.

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
DOSSIER RESSOURCES	2 H	6	R 4/10

Formulaire Brûleur Fioul

$$\text{Puissance chaudière} = \text{Puissance brûleur} \times \text{Rendement}$$

$$\text{Puissance brûleur} = \text{Débit massique fioul} \times \text{PCI}$$

↓
Qm1

Qm1 = Débit massique correspondant à la pression de pulvérisation **réglée** sur la pompe

$$\text{PCI} = 11.8 \text{ kWh/kg}$$

$$\text{Débit volumique} = \frac{\text{Débit massique}}{0,84}$$

Calibre du gicleur ou débit volumique en gallons par heure (Gal/h)

$$\text{Calibre gicleur} = \frac{\text{Débit volumique}}{3,785 \times \sqrt{\frac{\text{Pression de pulvérisation}}{7}}}$$

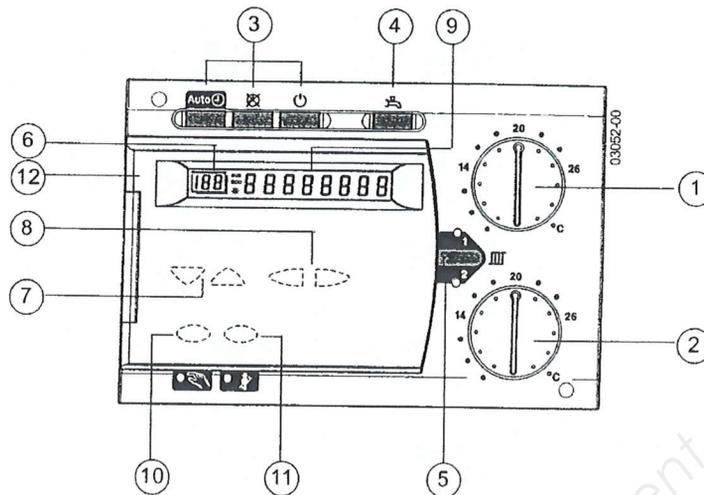
$$\text{Rendement de combustion } R = 100 - \frac{\{0.56 \times T_f - T_a\}}{C02}$$

$$\text{Excès d'air} = \frac{C02 \text{ théorique} - C02 \text{ mesuré}}{C02 \text{ mesuré}} \times 100$$

$$C02 \text{ théorique} = 15,6\%$$

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
DOSSIER RESSOURCES	2 H	6	R 5/10

Régulateur EC 2.32 a



Elément de commande

Fonction

1	Bouton de réglage de temp. amb. du 1 ^{er} circuit de chauff.	Réglage de consigne de temp. ambiante du circuit de chauffage1
2	Bouton de réglage de temp. amb. du 2 ^{ème} circuit de chauff.	Réglage de consigne de temp. ambiante du circuit de chauffage2
3	Sélection de régime	- Auto (Auto) régime automatique - (Auto) régime permanent - (Auto) veille (stand-by)
4	Touche de régime ECS	Activer ou désactiver la fonction eau chaude sanitaire
5	Touche de sélection du circuit de chauffage	Sélection du circuit de chauffage pour les réglages
6	N° de ligne de programme	Affichage de la ligne de programme en cours
7	Touches de sélection de ligne	Sélection de la ligne de programme
8	Touches de réglage	Paramétrage
9	Affichage	Lecture des réglages et des valeurs mesurées
10	Touche de régime manuel avec voyant de contrôle	Commutation en régime manuel
11	Touche de régime "Ramonage" avec voyant de contrôle	Commutation sur régimes particuliers
12	Raccordement d'un outil sur PC	Diagnostic et maintenance

Le circuit eau chaude sanitaire

Comment régler la consigne ?

Votre température eau chaude sanitaire confort

Votre régulateur est réglé pour vous préparer de l'eau chaude sanitaire selon le programme décrit au chapitre 1 soit :

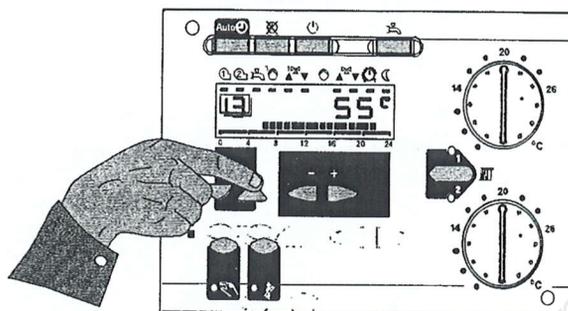
- 55 °C en confort de 6 h à 22 h
- 40 °C en économique de 22 h à 6 h

Vous pouvez modifier la consigne de la température eau chaude sanitaire confort pré-réglée à 55 °C :

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
DOSSIER RESSOURCES	2 H	6	R 6/10

- 19 Appuyer sur les touches  pour atteindre la ligne 7

Appuyer sur les touches  pour régler la température d'eau chaude sanitaire confort désirée



Remarque :

- La température économique de 40 °C n'est pas modifiable
- La température confort est réglable à 40 °C et 60 °C



Remarque importante :

Votre régulateur prépare l'eau chaude sanitaire à une température économique de 40 °C pendant la période de 22 h à 6 h.

Si, pendant cette période-là, vous soutirez un grand volume d'eau chaude, le régulateur relance automatiquement une recharge de votre eau chaude à la température de confort.

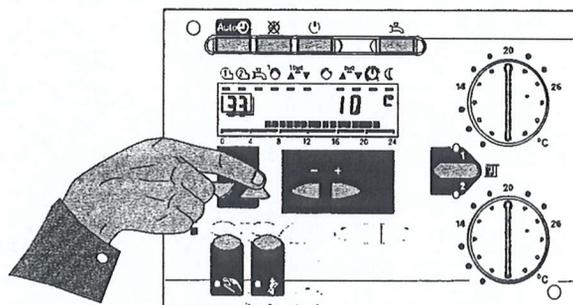
Lecture des températures

La température ambiante

Si vous avez une sonde d'ambiance, vous pouvez lire sur le régulateur la valeur mesurée par cette sonde.

- 20 Appuyer sur les touches  pour atteindre la ligne 20.

Sur la ligne 33, la touche  permet de lire la valeur du 1^{er} circuit et du 2^{ème} circuit.



La valeur de la température ambiante apparaît sur l'écran.

Si l'écran affiche - - - , vous n'avez pas de sonde ou que celle-ci est débranchée.

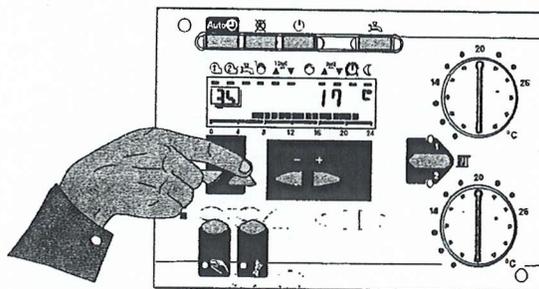
Si l'écran affiche 0 0 0 , la sonde d'ambiance est en court-circuit.

Nota : sur la ligne 33, vous pouvez lire alternativement les températures de départ des circuits 1 et 2 en appuyant sur la touche 

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
DOSSIER RESSOURCES	2 H	6	R 7/10

La température extérieure

- ②1 Appuyer sur les touches  pour atteindre la ligne 21.



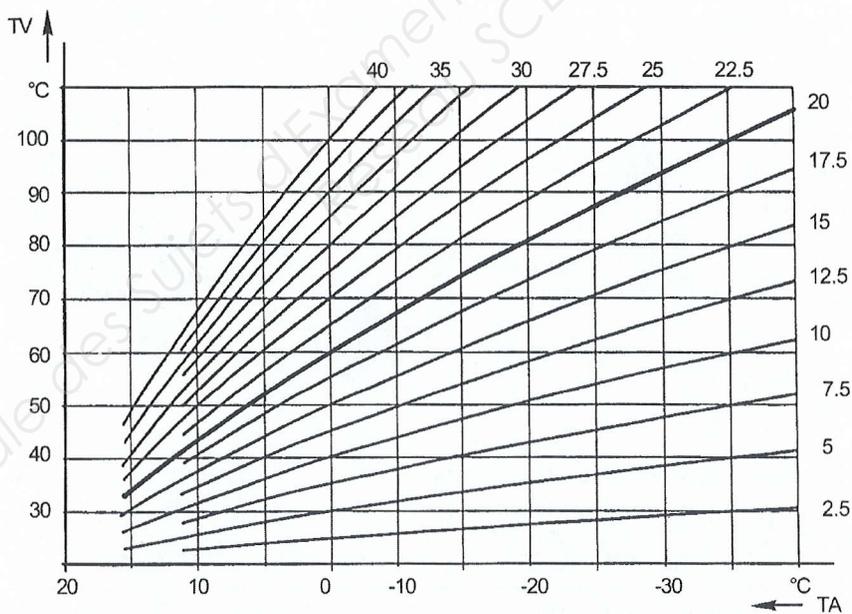
La valeur de la température extérieure réelle apparaît sur l'écran.
 Si l'écran affiche - - - , vous n'avez pas de sonde ou que celle-ci est débranchée.
 Si l'écran affiche 0 0 0 , la sonde extérieure est en court-circuit.

Pentes de la courbe de chauffe

Le régulateur calcule la consigne de température de départ à l'aide de la caractéristique de chauffe réglée au paramètre ligne 53.

Avec la caractéristique de chauffe, le régulateur calcule la consigne de température de départ pour qu'une température ambiante constante soit atteinte même en l'absence de sonde de température ambiante.

Plus la pente de la caractéristique de chauffe est grande, plus la consigne de température de départ est élevée pour des températures extérieures basses.



Caractéristique de chauffe :
 TA : Température extérieure mélangée
 TV : Température de départ

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
DOSSIER RESSOURCES	2 H	6	R 8/10

Raccordement électrique des sondes

Les sondes se raccordent avec du câble à 2 conducteurs très basse tension en cuivre à (câble téléphonique par exemple).

Se reporter au tableau ci-contre pour déterminer la section des conducteurs en fonction de la longueur de ligne.

Section (mm ²)	Long. maxi de ligne
0,75	20 m
1	80 m
1,5	120 m

Valeurs ohmiques des sondes

Température (°C)	Sonde extérieure QAC 31 (Ohms)
- 30	667
- 20	656
- 10	641
0	622
10	599
20	575
30	550

Température (°C)	Sonde de départ QAD 21 Sonde chaudière et sanitaire QAZ 21 (Ohms)
0	1000
20	1090
40	1185
60	1285
80	1390
100	1500

Montage de la vanne mélangeuse à 3 voies

Ces harnais sont conçus pour être raccordés directement sur les manchettes fonte Ø 1" (code N° 17864717) montées sur les orifices départ et retour de la chaudière.

Se conformer au schéma de montage, respecter l'orientation de la vanne ainsi que le symbole d'écoulement indiqué sur la vanne. La tige une fois montée ne doit pas être dirigée vers le bas.



Montage et câblage du moteur SQY 31 :

Retirer, en dévissant complètement, le bouton de commande manuel monté sur la tige de la vanne.

Placer la manette du moteur en position **O**.

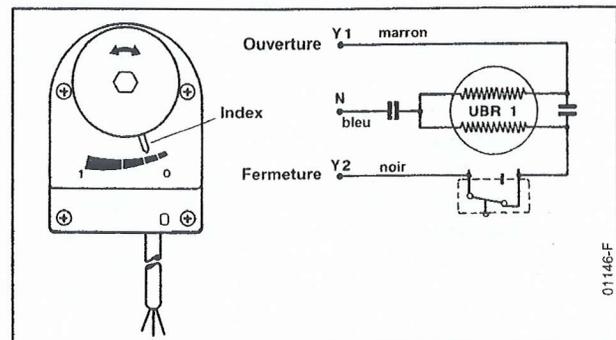
Engager l'accouplement sur le siège de la vanne et serrer l'écrou molleté.

Conserver le bouton de commande manuel dans le cas d'une utilisation future hors motorisation.

Raccorder les conducteurs Y1 - Y2 et N sur les bornes repérées du connecteur embrochable prévu sur le circuit imprimé du tableau de commande.

Le moteur est équipé d'une double isolation.

La mise à la terre n'est pas nécessaire.



Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
DOSSIER RESSOURCES	2 H	6	R 9/10

L'entretien des chaudières gaz

Le décret n° 2009-649 du 9 juin 2009 formalise l'obligation d'entretien annuel des chaudières dont la puissance nominale est supérieure ou égale à 4 kW et inférieure ou égale à 400 kW. Un arrêté du 15 septembre 2009 précise désormais les spécifications techniques et les modalités applicables.

Ces dispositions, issues de la transposition en droit français de l'article 8 de la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments, ont pour objectif d'optimiser le fonctionnement des appareils en place, tout en vérifiant la sécurité de leur utilisation.

À QUI INCOMBE L'ENTRETIEN ?

Lorsque le logement, le local, le bâtiment ou partie de bâtiment est équipé d'une chaudière individuelle, l'entretien est effectué à l'initiative de l'occupant,

sauf, le cas échéant, stipulation contraire du bail.

L'entretien des chaudières collectives est effectué à l'initiative du propriétaire ou du syndicat des copropriétaires de l'immeuble.

L'entretien doit être effectué chaque année civile, par une personne remplissant les conditions de qualification professionnelle prévues par la loi du 5 juillet 1996 relative au développement et à la promotion du commerce et de l'artisanat (voir encadré ci-dessous).

QUE COMPORTE L'ENTRETIEN ?

L'entretien annuel d'une chaudière dont la puissance nominale est comprise entre 4 et 400 kW comporte la vérification de la chaudière, le cas échéant son nettoyage et son réglage, ainsi que la fourniture des conseils nécessaires portant sur le bon

usage de la chaudière en place, les améliorations possibles de l'ensemble de l'installation de chauffage et l'intérêt éventuel du remplacement de celle-ci.

Pour les chaudières gaz, les opérations minimales d'entretien sont rappelées au chapitre 3.1 de la norme NF X 50-010 "Contrat d'abonnement pour l'entretien des chaudières à usage domestique utilisant les combustibles gazeux" (voir encadré page 15).

Des opérations complémentaires, non stipulées par l'arrêté, peuvent être jugées nécessaires au bon entretien de la chaudière, par référence aux notices des constructeurs de matériels.

En cas de remplacement d'une chaudière ou d'installation d'une nouvelle chaudière, le premier entretien doit être effectué au plus tard au cours de l'année civile suivant le remplacement ou l'installation.

Lors de la vérification de la chaudière, la personne ayant effectué l'entretien annuel de la chaudière :

- mesure le taux de monoxyde de carbone (CO) dans l'air ambiant de la pièce où se trouve l'appareil ;
- évalue le rendement et les émissions de polluants atmosphériques de la chaudière en utilisant les méthodes définies dans les annexes 2 et 3 de l'arrêté ;

QUI PEUT EFFECTUER L'ENTRETIEN D'UNE CHAUDIÈRE ?

- Les personnes considérées auparavant compétentes pour effectuer l'entretien d'une chaudière de part leur expérience ;
- Les personnes titulaires d'un CAP, BEP, diplôme ou titre de niveau égal ou supérieur homologué ou enregistré lors de sa délivrance au répertoire national des certifications professionnelles et délivré pour l'exercice du métier concerné ;
- Les personnes justifiant d'une expérience professionnelle de trois années effectives sur le territoire de la Communauté européenne ou d'un Etat partie à l'accord sur l'Espace économique européen acquise en qualité de travailleur indépendant ou de salarié dans l'exercice du métier concerné.

OPÉRATIONS MINIMALES D'ENTRETIEN (SELON LE CHAPITRE 3.1 DE LA NORME NF X 50-010)

- nettoyage du corps de chauffe, du brûleur, de la veilleuse, de l'extracteur (si incorporé dans l'appareil) ;
- mesure de la température des fumées (pour les chaudières équipées de brûleurs à air soufflé) ;
- mesure de la teneur en dioxyde de carbone (CO₂) ou en oxygène (O₂) dans les fumées (pour les chaudières équipées de brûleurs à air soufflé) ;
- vérification du circulateur (si incorporé dans l'appareil) ;
- vérification et réglage des organes de régulation (si incorporés dans l'appareil) ;
- vérification des dispositifs de sécurité de l'appareil ;
- dans le cas d'une chaudière raccordée à une VMC gaz :
 - vérification de la sécurité individuelle équipant ladite chaudière,
 - nettoyage du conduit de raccordement ;
- vérification des débits de gaz et réglage éventuel, si cette procédure est bien prévue par le fabricant ;
- pour les chaudières avec ballon à accumulation, vérification des anodes ainsi que des accessoires fournis par le constructeur et suivant les prescriptions de celui-ci.

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
DOSSIER RESSOURCES	2 H	6	R 10/10