

LYCEE PROFESSIONNEL DU BATIMENT	MEE	NOM :
	<b><u>TRAVAUX PRATIQUES</u> : Mise en service et entretien chaudière bois bûches</b>	DATE :
		Page 1 sur 7

**Contexte :**

Dans le cadre d'un contrat de maintenance de type P2, vous êtes appelé sur une chaudière bois buches équipant une installation de chauffage d'un logement situé en Moselle. La chaudière a été récemment installée par votre société et vous êtes en charge de contrôler sa mise en service et d'effectuer le premier entretien de cette chaudière.

***Attention ! : Lorsque vous verrez ce symbole ® avant une question, la présence du professeur est obligatoire.***

**Vous disposez : (conditions ressources)**

- De la documentation technique de la chaudière et du régulateur
- Du matériel nécessaire
- Du schéma hydraulique de l'installation (folio 5)
- D'un formulaire et divers abaque bois (folio 4)
- De la formule du rendement minimal selon la norme 303.5 :

Classes	Seuils de rendement (%)
Classe 3	$67 + 6 \log Pn^*$
Classe 4	$80 + 2 \log Pn^*$
Classe 5	$87 + \log Pn^*$

*Avec Pn : puissance nominale en kW*

**Vous devez : (travail demandé)**

1. Lire les questions suivantes et compléter le document sécurité
2. Procéder au nettoyage de la chaudière et au nettoyage du collecteur de fumée.
3. ® Procéder à l'allumage de la chaudière avec une charge de bois
4. Afin de s'assurer de la qualité du bois, mesurer l'hygrométrie du bois et conclure.
5. Déterminer le PCI du bois utilisé
6. Vérifier les écarts minimaux (arrière, cotés et avant de la chaudière) préconisés par le constructeur et conclure par rapport à l'installation réelle.
7. Rechercher le volume du foyer (volume chambre de combustion) et déterminer le nombre de charges par jour pour des déperditions de 9 kW
8. Paramétrer le régulateur en fonction des exigences du client (folio 5)
9. Mesurer la dépression du conduit de fumée et comparer à celle imposée par le constructeur de chaudière, conclure.
10. Donner la fonction des éléments 8 et 25 présents sur le schéma hydraulique
11. Effectuer un smoketest, réaliser une analyse de combustion puis compléter le relevé de combustion
12. Calculer le rendement minimal de cette chaudière de classe 4 et conclure
13. Calculer le volume minimal du ballon tampon, comparer le à celui installé et conclure
14. Compléter l'attestation d'entretien, nettoyer et ranger votre poste de travail

**Réponse sur :**

- document sécurité
- chaudière
- chaudière
- copie
- copie
- copie
- copie
- régulateur
- copie
- copie
- folio 5
- copie
- copie
- attestation et poste de travail

**Compétences évaluées :**

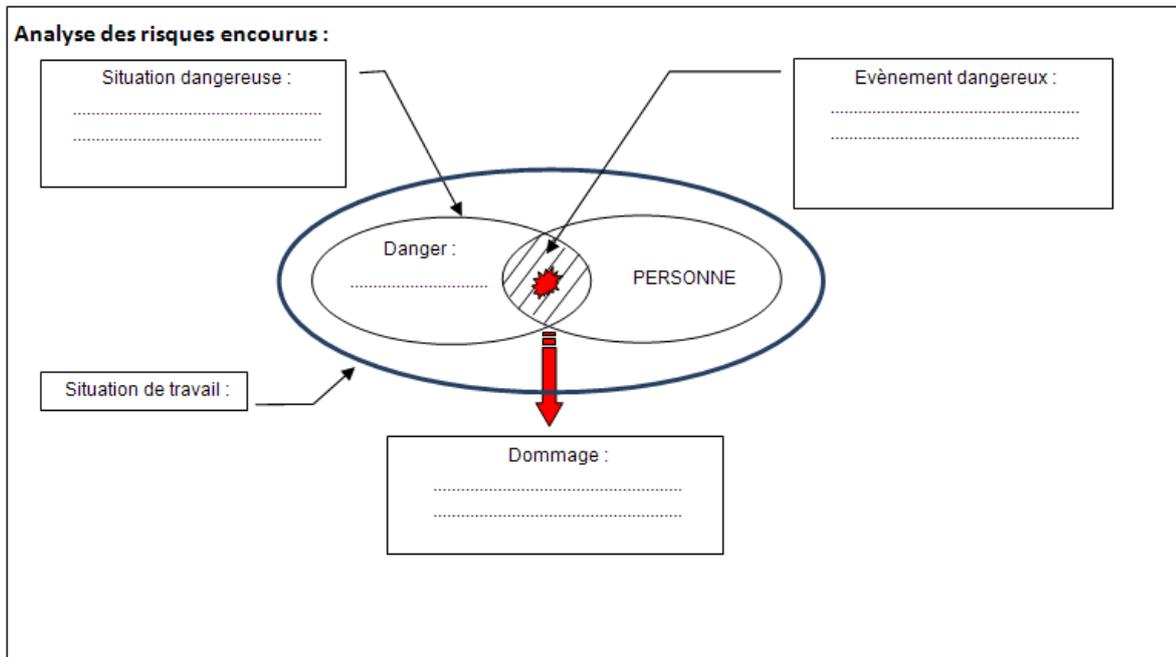
- C2 : Analyser les données techniques de l'installation
- C4 : Organiser son intervention en toute sécurité
- C7 : Réaliser les opérations de mise en service et d'arrêt de l'installation
- C8 : Contrôler les grandeurs caractéristiques de l'installation
- C9 : Effectuer les réglages adaptés
- C10 : Réaliser des opérations de maintenance préventive
- C12 : Informer de son intervention à l'écrit

<u><i>Critères d'évaluation :</i></u>	<i>Compétences visées</i>	<i>Non acquises</i>	<i>Partiellement acquises</i>		<i>Acquises</i>
			<i>Avec aide</i>	<i>Sans aide</i>	
		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1. Le document sécurité est dûment complété en fonction du travail demandé et de l'environnement du poste de travail	<b>C4</b>				
2. La procédure est en adéquation avec la notice de l'appareil, l'opération est réalisée en toute sécurité	<b>C10</b>				
3. La procédure d'allumage est effectuée en respectant, les préconisations du constructeur et l'environnement du poste de travail	<b>C7</b>				
4. La mesure de l'hygrométrie est faite sur le bois de chauffage, la conclusion est pertinente	<b>C8</b>				
5. Le PCI est déterminé en fonction de l'hygrométrie mesurée et de l'essence du bois. Les tracés apparaissent sur le document	<b>C2</b>				
6. Les écartements sont contrôlés en fonction des préconisations du constructeur. Les anomalies sont relevées.	<b>C2</b>				
7. Le nombre de charge est exacte en fonction des données imposées	<b>C2</b>				
8. Le régulateur est paramétré en fonction des exigences du client	<b>C9</b>				
9. La dépression est mesurée. La conclusion est pertinente.	<b>C8</b>				
10. Les fonctions des deux éléments sont données	<b>C2</b>				
11. Le relevé de combustion est effectué en respectant scrupuleusement le matériel	<b>C8</b>				
12. Le rendement est correctement calculé en fonction de la classe et de la puissance chaudière, la conclusion est pertinente	<b>C2</b>				
13. Le volume du tampon est judicieusement calculé, la conclusion est pertinente	<b>C2</b>				
14. L'attestation est dûment complétée en fonction des informations disponibles sur l'installation. Le poste de travail est rendu propre et ordonné.	<b>C12</b>				

<i>Observations :</i>	<b>/20</b>
-----------------------	------------

**DOCUMENT SECURITE**

Analyser les risques liés au travail demandé en complétant le graphique ci-dessous.



Enumérer les mesures de prévention que vous allez prendre pour réduire ou supprimer les risques liés au travail demandé.

**Mesure de prévention :**

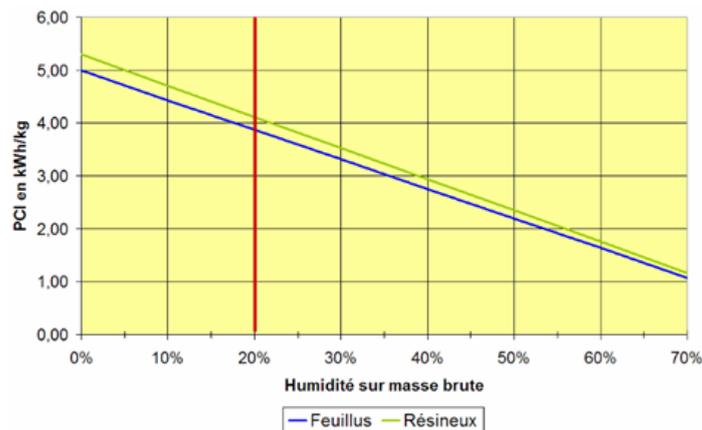
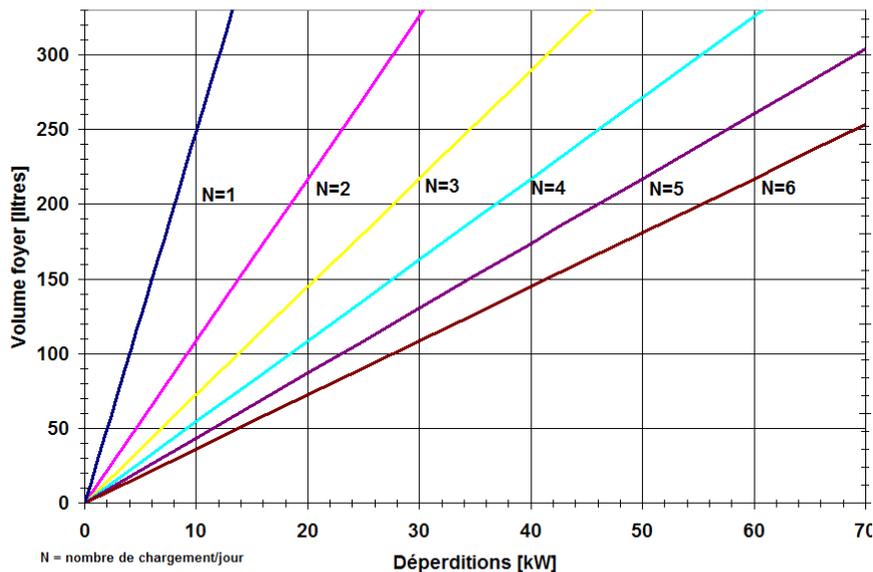
Prévention intrinsèque : .....

Protection collective : .....

Protection individuelle : .....

Information consignes : .....

Signaler – informer : .....



**Calcul de la masse de bois chargée dans la chaudière choisie:  $M_{BOIS}$**

$$M_{BOIS} = M_V \times V_{BOIS} \text{ [kg]} \quad V_{bois} = \text{volume du foyer} \quad \begin{array}{l} \text{Pour les résineux : } M_V = 0,31 \text{ kg/litre} \\ \text{Pour les feuillus : } M_V = 0,40 \text{ kg/litre} \end{array}$$

**Calculer l'énergie contenue dans une charge de bois de la chaudière choisie :  $E_{BOIS}$**

$$E_{BOIS} = \eta \times M_{BOIS} \times PCI \text{ [kWh]}$$

**Calculer le volume du ballon d'hydro-accumulation :  $V$**

$$V = \frac{E_{BOIS}}{1,16 \times \Delta T} \text{ [m}^3\text{]} \quad \begin{array}{l} \Delta T : \text{Ecart de température sur l'eau} \\ (85^\circ\text{C stockage} - 35^\circ\text{C retour installation}) \end{array}$$

**Exigences du client :**

Programmation des températures :

Température normale : 21°C

Température réduite : 18°C

Coupure du chauffage à partir d'une température extérieure de 21°C

Horaires :

Du lundi au vendredi : température normale de 6h à 8h et de 18h à 23h, réduite en dehors de ces horaires

Le samedi et dimanche : température normale de 8h à 23h, réduite en dehors de ces horaires

Réglage de la courbe de chauffe en fonction des paramètres suivant :

Régime d'eau 80/60

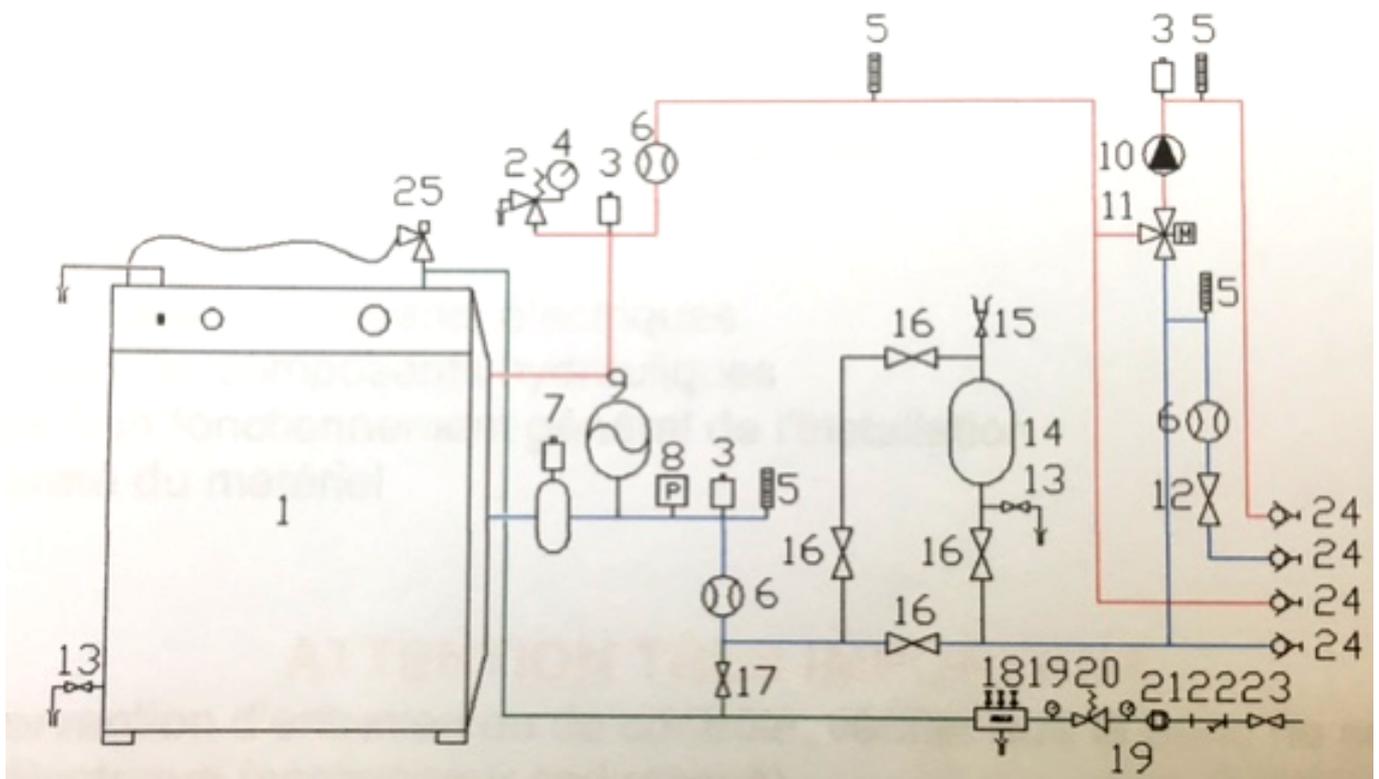
Température normale souhaitée : 21°C

Température extérieure de base -15°C

**Relevé de combustion :**

	% CO <sub>2</sub>	% O <sub>2</sub>	Excès d'air e en % $((\lambda-1) \times 100)$	CO en ppm	Rendement en %	Indice de Baccarach
Relevé de combustion						

**Schéma hydraulique de l'installation**



### Attestation d'entretien - CHAUDIERE BOIS de 4 à 400kW - 1/2

Nom du commanditaire :	Entreprise effectuant l'entretien :
Adresse du commanditaire :	Tel :
Adresse du local chaudière :	Adresse :

<b>Caractéristiques de la chaudière</b> Marque, modèle : ..... Puissance nominale <b>Pn</b> (min,max) : ..... Mode d'évacuation, type : ..... Date de mise en service : ..... Numéro de série : .....	<b>Caractéristiques du brûleur (si applicable)</b> Combustible : ..... Marque, modèle : ..... Puissance nominale <b>Qn</b> (min,max) : ..... Date de mise en service : ..... Numéro de série : .....
--	---

Date du dernier entretien (si disponible) : .../.../.....	Date du dernier ramonage (si disponible) : .../.../.....
---	--

#### Points de contrôle obligatoires de l'entretien

	Sans objet	Validé	Non Validé
Vérification du raccordement et de l'étanchéité du conduit d'évacuation des produits de combustion		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vérification de l'état des joints		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nettoyage du corps de chauffe et décentrage approfondi		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vérification complète de l'appareil		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vérification du système d'alimentation automatique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nettoyage du ou des ventilateurs (si présents)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vérification fonctionnelle des dispositifs de sécurité de l'appareil		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vérification fonctionnelle du circulateur de chauffage (si présent dans l'appareil)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contrôle de la régulation (si présente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Points de contrôle recommandés

Vérification de la pression du réseau hydraulique		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chaudière avec ballon à accumulation : vérification des anodes et des accessoires fournis par le constructeur et suivant les prescriptions de celui-ci	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autre points vérifiés : .....			

#### Mesures obligatoires après les opérations de réglage : L'imprimé du test de combustion peut aussi être agrafé sur l'attestation

Température des fumées : .....°C	Température ambiante : .....°C
> Pour les chaudières à alimentation automatique uniquement	
Teneur CO2 et teneur O2 à préciser dans les fumées : .....%O <sub>2</sub> .....%CO <sub>2</sub>	

#### Teneur en CO à proximité de l'appareil en fonctionnement pour chaudière de type B (voir p.2) uniquement : ..... ppm

- %CO ≤ 20 ppm La situation est normale
- 20 ppm < %CO < 50 ppm Il y a anomalie de fonctionnement nécessitant impérativement des investigations complémentaires concernant le tirage du conduit de fumée et la ventilation du local.
- %CO ≥ 50 ppm Il y a un danger grave et imminent nécessitant la mise à l'arrêt de la chaudière et la recherche du dysfonctionnement avant remise en service

A compter du 1er Juillet 2014 le seuil de 20 ppm sera abaissé à 10 ppm

#### Appareil(s) de mesure (Marque et référence)

Rendement sur PCI de la chaudière à puissance nominale utile de fonctionnement (en %)		Emissions de poussières ( en mg/Nm3 à 10% d'O2)	
Rendement évalué de la chaudière	.... %	Emissions évaluées de poussières de la chaudière	....
		Emissions de référence de poussières	30
Rendement de référence (sauf impossibilité liée aux caractéristiques techniques de l'installation)	.... %	<b>Emissions des composées organiques volatiles (COV) (en mgC3H8/Nm3 à 10% d'O2 )</b>	
		Emissions évaluées de poussières de COV	....
		Emissions de référence de COV (sauf impossibilité liée aux caractéristiques techniques de l'installation)	55 (bûches) et 10 (granulés et bois déchiquetés)

LYCEE PROFESSIONNEL DU BATIMENT	MEE	NOM :
	<b><u>TRAVAUX PRATIQUES</u> : Mise en service et entretien chaudière bois bûches</b>	DATE :
		Page 7 sur 7

### Attestation d'entretien - CHAUDIERE de 4 à 400kW - 2/2

**Définitions :**

*Rendement de référence : pour les combustibles solides, le rendement de référence est le rendement sur PCI de la meilleure technologie équivalente de chaudière présente sur le marché en 2009. Pour les combustibles fioul et gaz, il s'agit du rendement sur PCI à charge totale d'une chaudière à condensation de même puissance.*

*Emission de référence : la valeur de référence correspond au niveau équivalent d'émissions atteint par l'utilisation des meilleures technologies de chaudières utilisant le même combustible et présent sur le marché de 2009.*

*Les chaudières de type B sont des chaudières avec circuit de combustion non étanche et raccordées à un conduit de fumée.*

*Les chaudières de type C sont des chaudières avec circuit de combustion étanche, aussi appelées "à ventouse".*

**Défauts corrigés suite aux opérations d'entretien :**

--

**Conseils et recommandations portant sur :**

> le bon usage de la chaudière en place

--

> les améliorations possibles de l'ensemble de l'installation de chauffage

--

> l'intérêt éventuel du remplacement du brûleur, de la chaudière, ou de l'installation de chauffage

--

*Les conseils et recommandations de la présente attestation sont donnés à titre indicatif et ont une valeur informative. Aucun investissement proposé par la personne ayant effectué l'entretien ne revêt un caractère obligatoire. Il s'agit de conseils et non de prescriptions ou d'injonctions de faire, sauf pour le cas où une teneur anormalement élevée en monoxyde de carbone est constatée*

Date de la visite :    .... / .... / ....

Nom et signature de la personne ayant réalisé l'entretien :	Signature du commanditaire :
---	------------------------------