



**SOCOTEC**

Agence Equipements Champagne-Ardenne Picardie

Bureau de Reims

34 rue des Moulins

51715 REIMS CEDEX

Tél : 03 26 78 18 91 - Fax : 03 26 40 03 00

E-mail : [egts.reims@socotec.fr](mailto:egts.reims@socotec.fr)

**ICF NORD- EST**

26, RUE DE PARADIS

75010 PARIS

- ▶ **Contrôle de l'efficacité énergétique des chaudières au titre de l'article R224-31 du code de l'environnement.**
- ▶ **Contrôle des émissions polluantes des chaudières au titre de l'article R224-41-2 du code de l'environnement.**

▶ **Rapport**

- ▶ Adresse de la chaufferie : 16 BOULEVARD JOFFRE / 51100 REIMS  
Propriétaire de la chaufferie : ICF NORD- EST  
Exploitant de la chaufferie : IDEX / 51100 REIMS
- ▶ Date d'intervention en chaufferie : 30/12/2016
- ▶ Date d'édition du rapport : 30/12/2016
- ▶ Numéro d'intervention : 951TA161200000000721
- ▶ Numéro de dossier : 161125421000043
- ▶ Numéro chrono : 951TA/16/3021
- ▶ Intervenant(s) : MR AMORY  
Accompagné(s) de : MR PAWLUCH, représentant de l'exploitant

*Vous avez fait appel à nos services et nous vous en remercions  
Pour tout complément d'information, votre interlocuteur Socotec est à votre disposition*

- ▶ Votre interlocuteur : D.AMORY
  - ▶ Rédacteur du rapport : D.AMORY
- Visa :

Version h du  
27/06/2014

## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>OBJET DU RAPPORT .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>SYNTHESE DU RAPPORT .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>CARACTERISTIQUES DES CHAUDIERES.....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>EFFICACITE ENERGETIQUE .....</b>	<b>5</b>
4.1	RENDEMENT CARACTERISTIQUE .....	5
4.2	APPAREILS DE MESURE ET DE CONTROLE DES CHAUDIERES .....	7
4.3	INSTALLATIONS DESTINEES A LA DISTRIBUTION DE L'ENERGIE THERMIQUE .....	8
4.4	TENUE DU LIVRET DE CHAUFFERIE .....	9
<b>5.</b>	<b>MESURE DES EMISSIONS POLLUANTES.....</b>	<b>10</b>
5.1	METHODOLOGIE .....	10
5.2	ZERO ET CALIBRAGE .....	11
5.3	RESULTAT DES MESURES.....	12
<b>6.</b>	<b>ANNEXE : LISTE DES MATERIELS DE MESURE UTILISES .....</b>	<b>13</b>

## 1. OBJET DU RAPPORT

### Efficacité énergétique

Suite à la demande de ICF NORD-EST, nous avons réalisé le contrôle périodique de l'efficacité énergétique prévu par l'article R224-31 du code de l'environnement suivant la méthodologie décrite en annexe de l'arrêté du 2 octobre 2009.

Les caractéristiques des chaudières objets de ce contrôle périodique sont précisées au 3 du présent rapport.

Le contrôle de l'efficacité énergétique comporte :

- le calcul du rendement caractéristique des chaudières à partir de mesures réalisées in situ et contrôle de la conformité de ce rendement avec les dispositions des articles R224-23 à R224-25 du code de l'environnement,
- le contrôle de l'existence et du bon fonctionnement des appareils de mesure et de contrôle prévus par les articles R224-26 et R224-27 du code de l'environnement,
- la vérification du bon état des installations destinées à la distribution de l'énergie thermique situées dans le local chaufferie,
- la vérification de la tenue du livret de chaufferie prévu par l'article R224-29 du code de l'environnement.

### Mesure des émissions polluantes

Suite à la demande de ICF NORD-EST, nous avons également réalisé le contrôle des émissions polluantes prévu par l'article R224-41-2 du code de l'environnement en application du 2 de l'annexe de l'arrêté du 2 octobre 2009.

La teneur en oxydes d'azote a été mesurée à l'aide d'une mallette de combustion équipée de cellules électrochimiques permettant la mesure de NOx et d'O<sub>2</sub>.

Les résultats sont exprimés en mg/m<sup>3</sup> dans les conditions normales de température et de pression, sur gaz sec, et la teneur en oxygène est ramenée à 3% d'O<sub>2</sub> pour les combustibles liquide et gazeux, 6 % pour les combustibles solides hors biomasse, et 11% pour la biomasse.

Le résultat de nos mesures est comparé aux valeurs indicatives du tableau 2.2 de l'arrêté précité.

## 2. SYNTHÈSE DU RAPPORT

Objet du contrôle	Résultat du contrôle				Détail
<b>Efficacité énergétique</b>					
Rendement caractéristique	Conforme	X	Non conforme		Cf page 5
Appareils de mesure et de contrôle chaudière(s)	Conforme	X	Non conforme		Cf page 6
Etat des installations de distribution de l'énergie thermique	Satisfaisant	X	Non satisfaisant		Cf page 7
Tenue du livret de chaufferie	Satisfaisant		Non satisfaisant	X	Cf page 7
Rendements caractéristiques à réaliser par l'exploitant	Conforme		Non conforme	X	Cf page 7
<b>Contrôle des émissions polluantes</b>					
NOx	Satisfaisant	X	Non satisfaisant		Cf page 8

### 3. CARACTERISTIQUES DES CHAUDIERES

Les caractéristiques des chaudières objets de notre contrôle périodique sont précisées dans le tableau ci-après.

<b>Caractéristiques des générateurs</b>			
<b>Corps de Chaudière</b>			
Repère <i>n° fabrication ou position en chaufferie</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	
Marque	DE DIETRICH	ELCO	
Type	CFE 808	R 605	
Puissance nominale [kW]	464	384,5	
Date de mise en service	1988	2015	
Fluide produit	Eau chaude	Eau chaude	
<b>Brûleur associé au Corps de Chaudière</b>			
Marque	CUENOD	ELCO	
Type	C80	Incorporé à la chaudière	
Puissance [kW]	870		
Combustible	Gaz naturel	Gaz naturel	
Type de modulation	2 ALLURES	Modulant	
Année de mise en service	1988	2015	

## 4. EFFICACITE ENERGETIQUE

### 4.1 Rendement caractéristique

Caractéristiques des générateurs			
Repère <i>n° fabrication ou position en chaufferie</i>	1	2	
Allure de fonctionnement lors des mesures en % du nominal	Chaudière hors- service	100	
Chaudière à condensation Oui / Non		Oui	
Temp. Fumées Tf [° C]		50	
Temp. Air Comburant Ta [°C]		9	
Teneur en CO <sub>2</sub> [%]		9,9	
Etat du calorifuge du générateur		Correct	
Pertes [%]	Fumées (hors récupération éventuelle)	2,23	
	Rayonnement	0,5	
	Imbrûlés	Sans objet	
Energie récupérée sur la condensation des fumées en %		3,81	
Rendement caractéristique sur PCI calculé en %		101,08	
Rendement minimal réglementaire en % (1)		90	
Avis de conformité sur le rendement calculé (2)		C	

(1) Articles R224-23 à R224-25 du code de l'environnement suivant date de construction, combustible, puissance générateur et nature du fluide thermique.

(2) C : Conforme, NC : Non Conforme

**Mesures complémentaires éventuelles**

<b>Repère Générateur</b> <i>n° fabrication ou position /chaufferie</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	
CO (ppm)		<u>8</u>	
Autre mesure : excès d'air		<u>1,19</u>	

## 4.2 Appareils de mesure et de contrôle des chaudières

Le contrôle du bon fonctionnement s'effectue simplement en vérifiant la cohérence et la concordance des informations recueillies au travers des indications des appareils en place, éventuellement de nos propres équipements de mesure. La finalité de ce contrôle n'est ni un étalonnage ni une vérification de la précision des indications des équipements existants.

Repère Générateur <i>n° fabrication ou position /chaufferie</i>		1			2					
Equipements		Requis	Présence	Etat	Requis	Présence	Etat	Requis	Présence	Etat
Indicateur de la température des gaz de combustion		X	C	C	X	C	C			
Analyseur des gaz de combustion	X	X	C	C	X	C	C			
Appareil de mesure de l'indice de noircissement*										
Déprimomètre **										
Indicateur de l'allure de fonctionnement	X	X	C	C	X	C	C			
Indicateur du débit de combustible ou indicateur du débit de fluide caloporteur P ≥ 2 MW										
Enregistreur de pression vapeur P ≥ 2 MW										
Température du fluide caloporteur	X	X	C	C	X	C	C			

### LEGENDE DU TABLEAU

- Requis : X = requis par les articles R224-26 et 27 du code de l'environnement  
= sans objet au regard de ces articles
- Présence : C = équipement existant monté sur le générateur  
NC = équipement manquant
- Etat : C = en état de marche  
NC = hors service ou indication erronée  
= équipement manquant

\* Dispense lorsque la chaudière utilise uniquement des combustibles gazeux, ou du charbon pulvérisé ou fluidisé.

\*\* Dispense lorsque le foyer est en surpression

### 4.3 Installations destinées à la distribution de l'énergie thermique

Ce contrôle visuel porte sur :

- l'état général, le calorifuge, l'étanchéité des parties apparentes des différents réseaux « primaires »,
- l'état apparent et visible extérieurement de tous les équipements annexes de l'installation liés au fonctionnement de la chaudière.

Ce contrôle ne porte aucunement sur la sécurité des installations et des personnes.

#### Avis sur l'état des installations

		Avis Satisfaisant / Non satisfaisant	Commentaires
<b>Installation</b>	Etat général chaufferie	Satisfaisant	
	Calorifuge	Satisfaisant	
	Etanchéité des réseaux primaires	Satisfaisant	Pas de fuite visible le jour de notre visite sur les éléments accessibles en chaufferie
<b>Equipements annexes à la chaudière</b>	Traitement d'eau	Satisfaisant	
	Echangeur sur les fumées	Sans objet	
	Autre équipement de récupération d'énergie	Sans objet	

#### Régulations

Nous avons relevé les paramètres de régulation suivant :

Mode de fonctionnement chaudière(s)	Grandeur physique régulée (pression, température,...)	Equipement ou réseau concerné	Valeurs paramétrées	Commentaires
Cascade : chaudière n°2, prioritaire	Température départ eau chaude	Circuits 1,2 et 3	Température de départ eau chaude de 65°C pour une température extérieure de - 10°C	Régulateur TREND
Cascade : chaudière n°1, secondaire	Température départ eau chaude	Circuits 1,2 et 3	Température de départ eau chaude de 45°C pour une température extérieure de 0°C	Régulateur TREND

#### 4.4 Tenue du livret de chaufferie

**- Avis sur la tenue du livret de chaufferie :**

Le livret de chaufferie **contient / ne contient pas** le calcul trimestriel du rendement caractéristique de la chaudière comme celui requis à chaque remise en marche de la chaudière après un arrêt conséquent (article R224-28 et 29 du code de l'environnement).

Ce qui est **conforme / non conforme** au code de l'environnement.

Les informations concernant les rendements sont à renseigner.

**- Avis général sur la conduite et l'entretien :**

Satisfaisant

**- Examen des procédures, consignes d'exploitation et de sécurité, affichage du plan et des consignes** (en dehors de tout aspect sécurité des installations, environnement, hygiène et conditions de travail) :

Satisfaisant

## 5. MESURE DES EMISSIONS POLLUANTES

---

### 5.1 Méthodologie

La teneur en oxydes d'azote est mesurée à l'aide d'une mallette de combustion équipée de cellules électrochimiques permettant les mesures de NO et d'O<sub>2</sub>.

La mesure est réalisée sur une durée minimale de 15 minutes, chaudière en régime de fonctionnement stabilisé.

Les résultats sont exprimés en mg/Nm<sup>3</sup> dans les conditions normales de température et de pression, sur gaz sec, et la teneur en oxygène est ramenée à :

- 3% d'O<sub>2</sub> pour les combustibles liquide et gazeux,
- 6 % pour les combustibles solides hors biomasse,
- et 11% pour la biomasse.

Ils sont comparés aux valeurs indicatives du tableau 2.2 de l'arrêté précité rappelées dans le tableau ci-dessous.

Combustibles	NO <sub>x</sub> en équivalent NO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )
Gaz naturel	150
Gaz de pétrole liquéfiés	200
Fioul domestique	200
Autre combustible liquide	550
Combustible solide hors biomasse	550
Biomasse	500

## 5.2 Zéro et calibrage

L'opérateur vérifie dans l'air ambiant que la mallette mesure 20,9 % d'O<sub>2</sub> et 0 en NO<sub>x</sub>. Il utilise la bouteille étalon en O<sub>2</sub> pour vérifier une valeur intermédiaire. Il utilise la bouteille étalon en NO pour vérifier le zéro en O<sub>2</sub> et le bon calibrage en NO. Le zéro de la mallette est ajusté pour O<sub>2</sub> et NO si la mallette le permet sinon une correction sera apportée à la valeur mesurée.

<b>Calibrage de la mallette à l'aide de bouteilles de gaz étalons</b>			
<b>Date de péremption bouteille NO</b>	31/10/2016		
<b>Titre de la bouteille NO en ppm</b>	200		
<b>Valeur mesurée NO bouteille étalon en ppm</b>	198	acceptable	
<b>Ecart du zéro en NO en ppm (valeur en NO mesurée dans l'air ou la bouteille O<sub>2</sub>)</b>	0	acceptable	
<b>Correction appliquée aux mesures Y = a x (valeur mesurée) - b</b>	a	1,01	b 0,00
<b>Date de péremption bouteille O<sub>2</sub></b>	01/02/2018		
<b>Titre de la bouteille O<sub>2</sub> en %</b>	10		
<b>Valeur mesurée O<sub>2</sub> bouteille étalon en %</b>	10,1	acceptable	
<b>Ecart du zéro en O<sub>2</sub> en % (valeur mesurée en O<sub>2</sub> dans la bouteille NO)</b>	0,0	acceptable	
<b>Correction appliquée aux mesures Y = a x (valeur mesurée) - b</b>	a	0,99	b 0,00
<b>Caractéristiques de la mallette de combustion</b>			
<b>Votre mallette est-elle dotée d'une cellule mesurant les NO<sub>2</sub>?</b>			non

### 5.3 Résultat des mesures

Caractéristiques des générateurs			
Repère n° fabrication ou position en chaufferie	1	2	
Date d'intervention	Chaudière hors-service	30/12/2016	
Intervalles de mesure en régime stabilisé (heures de début et de fin)		10H18 / 10H36	
Nature du combustible		Gaz naturel	
% O <sub>2</sub> de référence réglementaire		3	
O <sub>2</sub> mesurée dans les fumées en %		3,3	
Valeur retenue <b>après correction</b> de l'O <sub>2</sub> en %		3,27	
Mesure de concentration dans les fumées des NO en ppm		15	
Valeur retenue <b>après correction</b> des NO en ppm		15,15	
Calcul de concentration des NO <sub>2</sub> en ppm Sauf mallette équipée d'une cellule NO <sub>2</sub>		0,76	
Mesure de concentration des NO <sub>2</sub> en ppm Uniquement si la mallette est équipée d'une cellule NO <sub>2</sub>		Sans objet	
Concentration en NO <sub>x</sub> en mg/Nm <sup>3</sup> ramenée au % O <sub>2</sub> de référence		33,16	
Valeur indicative de l'arrêté		150,00	
Comparaison de la valeur mesurée par rapport à la valeur indicative de l'arrêté		satisfaisant	
Ecart en % par rapport à la valeur indicative		-77,9%	

Dispositions éventuelles pouvant améliorer les performances d'émission :

Néant

**6. ANNEXE : LISTE DES MATERIELS DE MESURE UTILISES**

---

<b>Analyseur de combustion</b>			
<b>Constructeur :</b>	KIMO	<b>Type :</b>	ECOM EN2
<b>N° identification :</b>	2.1517	<b>N° série :</b>	1639

<b>Sonde de température</b>			
<b>Type :</b>	Rbr- ecom		
<b>N° identification :</b>	Rbr - 54661	<b>N° série :</b>	103500