

VOSGES di Moreno Beggio
Division catalyseurs magnétiques
Via Roma, 133
36040 - TORRI DI QUARTESOLO -
VICENZA - ITALIE

tél. +39-444-387119 r.a.
téléfax +39-444-264228
mail : estero@vosges-italia.it
<http://www.vosges-italia.it>

**COMPTE RENDU D'ESSAIS D'UTILISATION
DU SUPER CATALYZER
PAR LE LYCEE PROFESSIONNEL
PIERRE ET MARIE CURIE (Menton)
DEPARTEMENT : LABORATOIRES ELECTROGAZ -
REGULATION - GESTION TECHNIQUE CLIMATIQUE**

*Réalisé par Monsieur GERARD VIAC
Professeur en Génie Thermique et Climatique*



INDEX

PARTIE 1

- Installation du Super Catalyzer (série 3000)
- Influences environnementales de fonctionnement
- Résultats paramètre d'influence - ionisation
- Paramètres contrôles lors des essais

PARTIE 2

- A) *Rappel notions de combustion et effet du champ magnétique sur la combustion***
1. Combustibles gazeux usuels
 - Nature des gaz constituant un ou plusieurs corps combustibles
 - Nature et composition des combustibles gazeux distribués par canalisation
 2. Température théorique de combustion
 3. Vitesse fondamentale de déflagration
- B) *Action du champ magnétique sur le combustible***
1. Principe scientifique
 2. Effets pratiques attendus
 3. Observations
- C) *Analyses et calculs***

PARTIE 3

- A) *Matériels et équipements (première série d'essais)***
- B) *Matériels et équipements (deuxième série d'essais)***

PARTIE 4

Conclusions première série d'essais
(Générateurs au sol - brûleur gaz air pulse)

Conclusions deuxième série d'essais
(Générateurs muraux - brûleurs à induction)

PARTIE 1

INSTALLATION DU SUPER CATALYZER (CATALYSEUR SERIE 3000)

La mise en œuvre est simple et rapide.

Raccordement par filetage mâle-femelle “pas du gaz”.

L'appareil doit être insérer en série sur la canalisation d'alimentation gaz au brûleur, en aval des blocs de réglage, régulation, contrôle et sécurité.

INFLUENCES ENVIRONNEMENTALES DE FONCTIONNEMENT

COMPORTEMENT DES CYCLES DE FONCTIONNEMENT

L'influence du champ magnétique (10.000 GAUSS) a été contrôlée sur deux paramètres importants :

1. l'action du champ magnétique sur le courant d'ionisation, celui-ci étant déterminant pour le bon fonctionnement du système de sécurité in présence de flamme sur le brûleur gaz;
2. l'action du champ magnétique exercé par le catalyseur sur le combustible avant le processus de combustion, puis pendant la combustion.

RESULTATS PARAMETRES D'INFLUENCE - IONISATION

L'action du champ magnétique au niveau de la valeur et du spectre du courant d'ionisation de la flamme n'a aucune influence modificative sur ces deux paramètres.

NOTE

- Le constructeur fait apparaître que l'émission du champ magnétique du Super Catalyzer cesse à une distance de ± 5 cm de celui-ci.
- Conforme aux normes de la CEE (Directive n. 80/778 CE du Conseil de la Communauté Européenne du 15 juillet 1980) pour les systèmes technologiques.

PARAMETRES CONTROLES LORS DES ESSAIS

COMBUSTION

- aspect des flammes gaz
- courant d'ionisation
- température ambiante

- température de sortie des gaz brûlés
- teneur en % de l'O₂ résiduel
- teneur en % du CO₂
- valeur de l'excès d'air
- teneur en ppm et mg/mc de CO
- teneur en ppm et mg/mc de NOX
- débit énergétique utilisé
- pertes de combustion
- rendement de combustion

EXPLOITATION

- durée des tests
- quantité eau chaude sanitaire produite
- température d'entrée eau froide
- température de sortie eau chaude sanitaire
- Δt obtenu
- débit gaz utilisé
- puissance calorifique (enfournée)
- puissance utile (récupérée)
- rendement d'exploitation
- gain obtenu

PARTIE 2

A. RAPPEL NOTIONS DE COMBUSTION - EFFET DU CHAMP MAGNETIQUE SUR LA COMBUSTION.

1. COMBUSTIBLE GAZEUX USUELS

Nature des gaz constituant un ou plusieurs corps combustibles :

1. Hydrogène (H₂).
2. Hydrocarbures saturés [Méthane (CH₄) - Ethane (C₂H₆) - Propane (C₃H₈) - Butane et Isobutane (C₄H₁₀) - Pentane (C₅H₁₂)].
3. Hydrocarbures non saturés [Ethylène (C₂H₄) - Propylène (C₃H₆) - Butène ou Butylène (C₄H₈)].
4. Hydrocarbures non saturés, non identifiés à l'analyse, anciens gaz manufacturés.

REMARQUE

Pour les combustibles gazeux distribués par canalisation, le soufre et ses composés sont seulement présents à l'état de traces infimes et n'interviennent pas dans le processus de combustion, à l'inverse des combustibles solides et liquides.

Nature et composition des combustibles gazeux distribués par canalisation :

Les gaz naturels

§ essentiellement constitués de méthane, ils ne contiennent pas d'oxyde de carbone et ne sont pas toxiques;

§ les gaz naturels ont été classés en deux types :

1. ceux dits de type H, dont le pouvoir calorifique est $> 10 \text{ KWh/mc}_{(n)} \text{ PCS}$
2. ceux dits de type B, dont le pouvoir calorifique est $< 10 \text{ KWh/mc}_{(n)} \text{ PCS}$

REMARQUE

Tous les gaz naturels seront dans la prochaine décennie du type H.

Toujours utilisés en phase gazeuse pour la combustion $10,2 \text{ KWh/mc}_{(n)} \text{ PCI}$.

Les gaz de pétrole ou GPL

Butane et Propane proviennent essentiellement du raffinage du pétrole, également présents en quantité modérée dans certains gisements de gaz naturel.

REMARQUE

Butane et Propane commercial ne sont pas des corps purs, mais des mélanges.

Ils ne contiennent pas d'oxyde de carbone, donc non toxique.

2. TEMPERATURE THEORIQUE DE COMBUSTION

Définition

On appelle température théorique de combustion la température à laquelle seraient portés les produits de la combustion, si toute la chaleur dégagée par la réaction était utilisée à les échauffer.

Détermination

La combustion s'effectue toujours avec pertes de chaleur : cette température théorique n'est donc pratiquement jamais atteinte (elle n'est accessible que par le calcul).

REMARQUE

A partir de 1700°C, les produits de la combustion complète CO_2 et H_2O , se dissocient partiellement avec apparition de CO , H_2 et O_2 .

Il taux de dissociation dépend de la température et la teneur en inerte ($\text{CO}_2 - \text{N}_2$).

La température théorique de combustion est de :

Gaz naturel	1950°C dans l'air et 2780°C dans l'oxygène
GPL	≈ 2010°C dans l'air et 2840°C dans l'oxygène

3. VITESSE FONDAMENTALE DE DEFLAGRATION

Détonation ou Déflagration

La réaction en chaîne de la combustion peut se propager de deux manières :

1. *Détonation*

Elle n'intervient pas dans le cas des mélanges d'air et de combustible gazeux usuels distribués par canalisation.

REMARQUE

Ce phénomène qui met en jeu l'échauffement des couches gazeuses par compression due à l'onde de pression qui naît de la couche en réaction, s'effectue à des vitesses de déflagration (propagation) considérables (souvent plusieurs Km/s).

2. *Déflagration*

Ce phénomène est celui qui se présente effectivement dans les flammes gaz. Il est considérablement moins rapide que la détonation, il met en jeu deux mécanismes :

- l'échauffement par conduction (entre les couches de mélange en cours de réaction et celle adjacente au mélange non enflammé),
- la diffusion de radicaux libres (diffusion vers la couche non enflammée).

REMARQUE

La vitesse de déflagration dépend de la diffusion des radicaux libres (groupements actifs et instables d'atomes) et de leurs aptitudes à amorcer les réactions.

EXEMPLE

Vitesse de déflagration d'un mélange air - gaz en régime d'écoulement laminaire (s'exprime en m/s, symbole : V_F).

	V_F (air - gaz) m/s	V_F (oxygène - gaz) m/s
Méthane	0,38	3,20
Oxyde de carbone	0,45	1,00
Propane	0,43	3,60
Hydrogène	2,50	8,90

On note la vitesse plus élevée dans les mélanges gaz combustibles - oxygène.

REMARQUE

La variation de la vitesse de déflagration dépend donc :

1. du facteur d'air
2. de la température gaz combustible - air (oxygène)
3. de la vitesse de diffusion des radicaux libres.

OBSERVATIONS

- A. Accroissement du risque de rentrée de flamme sur un brûleur à pré mélange à température élevée (surtout avec des gaz à forte vitesse fondamentale de déflagration).
- B. Difficulté d'accrocher à froid la flamme dans une enceinte ou elle entre et se stabilise à chaud (avec des gaz à faible vitesse de déflagration).
- C. Une vitesse d'écoulement du mélange, trop faible par rapport à la vitesse de déflagration, conduit à une prise de feu à l'injecteur (brûleur atmosphérique).
- D. Une vitesse d'écoulement trop forte d'écoulement du mélange par rapport à la vitesse de déflagration, conduit à un décollement des flammes.

B. ACTION DU CHAMP MAGNETIQUE SUR LE COMBUSTIBLE

1. PRINCIPE SCIENTIFIQUE

L'action du champ magnétique avant le processus de combustion, se manifeste par une réduction de l'énergie de liaison entre les atomes de carbone et d'hydrogène.

Cette réduction porte à une plus grande disponibilité des atomes de carbone et d'hydrogène, d'une façon particulièrement réactive appelée "Radicalaire" (radicaux libres).

Pendant le processus de combustion avec l'oxygène de l'air, se forment des composés intermédiaires "Peroxydes" qui réagissant ultérieurement avec les "non brûlés", apportent une énergie ultérieure au système, avec une augmentation de la vitesse de déflagration. La vitesse de déflagration est déterminante pour fixer la longueur de la flamme (plus la vitesse est grande, plus la flamme est courte).

NOTE

La valeur de température de la flamme sera d'autant plus proche de la température maximale théorique que la flamme sera plus concentrée.

2. EFFETS PRATIQUES ATTENDUS

A la suite de cette modification (vitesse de déflagration) on atteint les fonctions suivantes :

- diminution de la longueur de flamme
- les propriétés émissives se modifient
- oxydation des éventuels non brûlés
- récupération de l'énergie chimique encore disponible dans les non brûlés
- processus de combustion avec moins d'excès d'air
- formation moins importante d'imbrûlés influents sur la teneur en CO (oxyde de carbone)
- idem pour la formation d'oxyde d'azote (NOX) dans certains brûleurs
- amélioration du rendement de combustion et d'exploitation

3. OBSERVATIONS

On peut considérer qu'il s'agit là d'une amélioration des conditions pratiques de la réaction du processus de combustion, permettant une récupération plus complète et

efficace de l'énergie sans que des effets secondaires négatifs ne viennent altérer cette amélioration.

Il y a donc une amélioration de la valeur usuelle du pouvoir calorifique inférieur (PCI) du combustible.

Celui-ci étant la référence utilisée par les techniciens de la combustion.

REMARQUE IMPORTANTE

- Les NO et les NO₂ ont été regroupés sous la même dénomination NOX (oxyde d'azote).
- Les NOX sont le résultat de réactions entre l'azote (N₂) et l'oxygène (O₂) contenus dans l'air de combustion pendant celle-ci.
- Les NOX varient quantitativement avec la température de flamme, l'excès d'air, le temps de passage à travers le front de flamme (vitesse de déflagration).

LA RÉGLEMENTATION SUR L'ÉMISSION DE NOX

Suivant l'émission de NOX, les appareils sont classés en 4 niveaux par la norme européenne (EN 297).

Exemple :

Pour le G.20 domestique

CLASSE	TENEUR EN NOX		NOTA
	mg/KWh	ppm	
1	260	147	Ces classes ne sont en fait, pas exploiter juridiquement à ce jour, elles n'ont qu'une valeur indicative sur la qualité de combustion produite par l'appareil.
2	200	113	
3	150	85	
4	100	57	

C. ANALYSES ET CALCULS

Matériels de contrôle utilisés

Pour établir les calculs des tests et essais de combustion, un analyseur-calculateur électronique Type 2000CD marque MRU Delta a été utilisé.

LES PARAMETRES SUIVANTS SERONT MESURES A L'APPAREIL

- O₂ (oxygène) en %
- CO (monoxyde de carbone) en ppm et en mg/mc
- NO (monoxyde d'azote) en ppm et en mg/mc
- NOX (oxyde d'azote) en ppm et en mg/mc
- Température ambiante et gaz brûlés de combustion en °C

LES PARAMETRES SUIVANTS SERONT CALCULES A L'APPAREIL

- CO₂ (dioxyde de carbone) en %
- Pertes de combustion en %
- Eta (rendement de combustion) en %
- Lambda (excès d'air) en %

NOTA

Ces relevés seront regroupés sur un seul document pour établir des comparaisons et évolutions éventuelles.

PARTIE 3

Première série d'essais

A. MATERIELS ET EQUIPEMENTS

Pour la première série d'essai, les matériels et équipements sont ceux utilisés habituellement sur la plate-forme Electrogaz.

L'utilisation d'équipement de faible puissance a été un choix.

EQUIPEMENTS :

Chaudières au sol équipées de brûleur gaz à air pulsé.

POSTE 1

- Chaudière au sol de marque Viessmann, type Rotola - chauffage et ECS (production ECS par ballon intégré à accumulation 70 l en partie inférieure de la chaudière, avec pompe de recyclage). Puissance nominale : 60 KW.

- Brûleur gaz à air pulsé de marque Korting, type VTO-G avec bloc gaz attendant.
Puissance nominale : 50 KW.

POSTE 2

- Chaudière au sol de marque Weishaupt, type Pyria - chauffage + ECS, production ECS par ballon à accumulation 60 l. Puissance nominale : 35 KW.
- Brûleur gaz à air pulsé de marque Cuenod C5.
Puissance nominale : 35 KW.

POSTE 3

- Chaudière au sol de marque Sacamatic - chauffage + ECS, production ECS par ballon 60 l. Puissance nominale : 28 KW.
- Brûleur gaz à air pulsé de marque Joannès, type AZ GAZ 5.
Puissance nominale : 50 KW.

**TESTS COMPARATIFS AVEC ET SANS CATALYSER
SUR LE RENDEMENT DE COMBUSTION**

	EQUIPEMENTS SANS CATALYSER			EQUIPEMENTS AVEC CATALYSER					
				sans rég.	avec rég.	sans rég.	avec rég.	sans rég.	avec rég.
PARAMETRES	Poste 1	Poste 2	Poste 3	Poste 1	Poste 1	Poste 2	Poste 2	Poste 3	Poste 3
Température gaz brûlés de combustion	241°C	220°C	220°C	230°C	210°C	218°C	210°C	214°C	190°C
Teneur en O ₂ en %	1,3%	2,4%	4,4%	5,5%	1%	3%	0,9%	5,7%	2%
Teneur en CO ₂ en %	11%	10%	9%	9%	11,4%	10,5%	11,4%	8,7%	10,7%
Excès d'air en %	6%	10%	26%	30%	5%	20%	4%	36%	10%
Teneur en CO ppm et mg/mc	22 ppm et 27 mg/mc	20 ppm et 24 mg/mc	79 ppm et 98 mg/mc	35 ppm et 43 mg/mc	25 ppm et 30 mg/mc	23 ppm et 28 mg/mc	16 ppm et 19 mg/mc	84 ppm et 104 mg/mc	40 ppm et 50 mg/mc
Teneur en NOX ppm et mg/mc	44 ppm et 60 mg/mc	49 ppm et 67 mg/mc	30 ppm et 40 mg/mc	30 ppm et 41 mg/mc	30 ppm et 40 mg/mc	46 ppm et 60 mg/mc	39 ppm et 59 mg/mc	26 ppm et 35 mg/mc	21 ppm et 30 mg/mc
Pertes de combustion	9,5%	10%	10%	10,4%	8%	9%	8%	9,7%	7,5%
Rendement de combustion	90,5%	90%	90%	89,6%	92%	91%	92%	90,3%	92,5%
Temp. eau de chauffage	80°C	75°C	70°C	80°C	80°C	75°C	75°C	70°C	70°C
Puissance nominale	60 KW	35 KW	28 KW	60 KW	60 KW	35 KW	35 KW	28 KW	28 KW
Puissance réglée	50 KW	25 KW	28 KW	50 KW	50 KW	25 KW	25 KW	28 KW	28 KW
Courant d'ionisation en mA	25	22	7	23	23	21	21	5	6
Pression relative du gaz	18 mb	18 mb	18 mb	18 mb	18 mb	18 mb	18 mb	18 mb	18 mb
Pression dynamique	13 mb	15 mb	16 mb	13 mb	13 mb	15 mb	15 mb	13 mb	13 mb

NOTE

Pour régulation on entend celle obtenue avec un simple étrangleur d'air.
Les équipements sont en bon état d'entretien.

2ème série d'essais

B. MATERIELS ET EQUIPEMENTS

POSTE 4

- Chaudière murale de marque Styx, type Duo Compact/Codex.
Catégorie II 2-3 Bl ls, gaz naturel.
23/45 I : mixte ionisé CF avec ballon ECS 45 l'accumulation, brûleur atmosphérique. Classe 1.
Puissance nominale 23 KW.

POSTE 5

- Chaudière murale de marque Chaffoteaux et Maury, type Nectra CF.
Catégorie II 2-3 Bl ls, gaz naturel.
Production ECS instantanée par échangeur à plaques.
Puissance nominale 23,25 KW.

POSTE 6

- Chaudière murale de marque Frisquet, type Hydro TGP (Très Grande Performance).
Catégorie II 2-3 Bl ls, gaz naturel.
Production ECS.
Puissance nominale 23 KW.

NOTE

Ces générateurs sont en excellent état de fonctionnement.

**RESULTATS DES TESTS DE COMBUSTION SUR
EQUIPEMENTS SUR GENERATEURS MURAUX**

1B*

2B

3B

1B* GENERATEUR MURAL, MARQUE STYX, TYPE CODEX CC ECS

**TEST COMPARATIF AVEC ET SANS CATALYSER
SUR LE RENDEMENT DE COMBUSTION**

POSTE 4

PARAMÈTRES	SANS CATALYSER	AVEC CATALISER	OBSERVATIONS
Température gaz brûlés	156°C	120°C	Diminution de la température des gaz brûlés (36°C)
Teneur en O ₂ en %	5,7%	6,8%	Augmentation de la teneur en O ₂ (≈ 1%)
Teneur en CO ₂ en %	8,7%	8,1%	Diminution de la teneur en CO ₂ (0,6%)
Pertes de combustion	7%	5,6%	Diminution des pertes de combustion (1,4%)
Rendement de combustion	93%	94,5%	Augmentation de rendement (+1,5%)
Teneur en CO ppm et mg/mc	52 ppm 64 mg/mc	24 ppm 30 mg/mc	Diminution de la teneur en CO
Teneur en NOX ppm et mg/mc	73 ppm 110 mg/mc	70 ppm 100 mg/mc	Evolution négative négligeable
Excès d'air en %	35%	50%	Augmentation de l'excès d'air (+15%)
Courant d'ionisation, mA	10 mA	11 mA	Courant d'ionisation stable
Temp. à l'entrée	21°C	19°C	
Δt ECS	55°C	57°C	
Contenance ballon	45 l	45 l	
Temps de montée de température ECS	7 mn	7 mn	Amélioration fonction du Δt

NOTE

Aucune modification ou réglage n'a été réalisé, seul le catalyser a été mis en place.

Le générateur est d'une nouvelle génération avec peu d'heures de fonctionnement.

**RESULTATS DES TESTS DE COMBUSTION SUR
EQUIPEMENTS SUR GENERATEURS MURAUX**

1B

2B*

3B

2B* GENERATEUR MURAL TYPE NECTRA CF 23 KW - CC ECS

**TEST COMPARATIF AVEC ET SANS CATALYSER
SUR LE RENDEMENT DE COMBUSTION**

POSTE 5

PARAMÈTRES	SANS CATALYSER	AVEC CATALISER	OBSERVATIONS
Température gaz brûlés	128°C	110°C	Diminution de la température des gaz de combustion
Teneur en O ₂ en %	6%	7,3%	Augmentation de la teneur en O ₂
Teneur en CO ₂ en %	7,8%	7,5%	Diminution de la teneur en CO ₂
Pertes de combustion	8%	5%	Diminution des pertes de combustion
Rendement de combustion	92%	95%	Augmentation du rendement
Teneur en CO ppm et mg/mc	23 ppm 28 mg/mc	18 ppm 22 mg/mc	Diminution de la teneur en CO (légère)
Teneur en NOX ppm et mg/mc	85 ppm 116 mg/mc	80 ppm 110 mg/mc	Diminution de la teneur en NOX (légère)
Excès d'air en %	45%	54%	Augmentation de l'excès d'air
Courant d'ionisation, mA	1,5 mA	1,5 mA	Courant d'ionisation stable

NOTE

Aucune modification ou réglage n'a été réalisé, seul le catalyser a été mis en place.

Le générateur est d'une nouvelle génération avec peu d'heures de fonctionnement.

**RESULTATS DES TESTS DE COMBUSTION SUR
EQUIPEMENTS SUR GENERATEURS MURAUX**

1B

2B

3B*

3B*

CHAUDIÈRE MURALE TYPE HYDRO TGP 23 E

**TEST COMPARATIF AVEC ET SANS CATALYSER
SUR LE RENDEMENT DE COMBUSTION**

POSTE 6

PARAMÈTRES	SANS CATALYSER	AVEC CATALISER	OBSERVATIONS
Température ambiante	18,6°C	19°C	
Température gaz brûlés	106°C	95°C	Diminution de la température des gaz de combustion
Teneur en O ₂ en %	4,1%	5,6%	Augmentation de la teneur en O ₂
Teneur en CO ₂ en %	9,6%	8,8%	Diminution de la teneur en CO ₂
Pertes de combustion	4,5%	3,7%	Diminution des pertes de combustion
Rendement de combustion	95,5%	96,3%	Augmentation du rendement
Teneur en CO ppm et mg/mc	5 ppm 6 mg/mc	3 ppm 3 mg/mc	Diminution de la teneur en CO (légère)
Teneur en NOX ppm et mg/mc	120 ppm 165 mg/mc	118 ppm 162 mg/mc	Pratiquement aucune influence
Excès d'air en %	25%	36%	Augmentation de l'excès d'air

NOTE

Aucune modification ou réglage n'a été réalisé, seul le catalyser a été mis en place.

Le générateur est d'une nouvelle génération avec peu d'heures de fonctionnement.

SYNTHÈSE DES RENDEMENTS D'EXERCICE RÉSULTANT

4B*

5B

6B

4B* Matériel HYDRO TGP (Très Grande Performance) 23 KW

NOTE

3 tests d'exercice ont été effectués, d'une durée de 3 x 60 mn (3 h).

Paramètres contrôlés	SANS CATALYSER		AVEC CATALYSER	
	Tableau constructeur	Exercice	Exercice	
Durée des tests	60 mn	60 mn	60 mn	
Quantité ECS produite	12,5 l/mn 750 l/h	15 l/mn 900 l/h	15 l/mn	900 l/h
Température eau froide		17°C	17°C	
Température eau chaude		42°C	45°C	
Δt	30 k	25 k	25,3 k	
Quantité de gaz consommé	2640 l/h	2661 l/h	2526 l/h	
Puissance fournie au brûleur	31,32 KW	31,57 KW	29,97 KW	
Puissance utile installée	26,1 KW	26,1 KW	26,4 KW	
Rendement de combustion	94%	95,6%	96,3%	
Rendement d'exercice	83% - PCS	82,7% - PCS	88% - PCS	
Gain en % PCS		- 0,3	+ 5,3	

OBSERVATIONS

Gain dans le rendement d'utilisation PCS.

- En rapport aux données du constructeur – sans catalyser - 0,3%
- En rapport entre les tests avec le catalyser et les données du constructeur + 5,0%
- En rapport aux tests avec et sans catalyser + 5,3%

SYNTHÈSE DES RENDEMENTS D'EXERCICE RÉSULTANT

4B

5B*

6B

5B* Matériel GÉNÉRATEUR MURAL 5 STYX TYPE CODEX CC ECS

NOTE

3 tests d'exercice ont été effectués, d'une durée de 3 x 60 mn (3 h).

Paramètres contrôlés	SANS CATALYSER		AVEC CATALYSER	
	Tableau constructeur	Exercice	Exercice	
Durée des tests	60 mn	60 mn	60 mn	
Quantité ECS produite	13,3 l/mn 798 l/h	15 l/mn 900 l/h	15 l/mn	900 l/h
Température eau froide		20°C	19°C	
Température eau chaude		40,5°C	39,5°C	
Δt	25 k	20,5 k	20,5 k	
Quantité de gaz consommé	2720 l/h	2600 l/h	2373 l/h	
Puissance fournie au brûleur	32,27 KW	30,8 KW	28,15 KW	
Puissance utile installée	23,14 KW	21,4 KW	21,4 KW	
Rendement de combustion	91,3%	93%	94%	
Rendement d'exercice	71,27% - PCS	70% - PCS	76% - PCS	
Gain en % PCS		- 1,27	+ 4,73	

OBSERVATIONS

Gain dans le rendement d'utilisation PCS.

- En rapport aux données du constructeur – avec catalyser + 4,73%
- En rapport aux tests avec et sans catalyser + 6,00%

SYNTHÈSE DES RENDEMENTS D'EXERCICE RÉSULTANT

4B

5B

6B*

6B* Matériel GÉNÉRATEUR NECTRA CF 23 KW, CC ECS

NOTE

3 tests d'exercice ont été effectués, d'une durée de 3 x 60 mn (3 h).

Paramètres contrôlés	SANS CATALYSER		AVEC CATALYSER	
	Tableau constructeur	Exercice	Exercice	
Durée des tests	60 mn	60 mn	60 mn	
Quantité ECS produite	11 l/mn 660 l/h	14 l/mn 840 l/h	14 l/mn	840 l/h
Température eau froide		25°C	25°C	
Température eau chaude		50°C	50°C	
Δt	30 k	25 k	25 k	
Quantité de gaz consommé	2,73 mc/h	2,7 mc/h	2,46 mc/h	
Puissance fournie au brûleur	32,40 KW	32 KW	29,18 KW	
Puissance utile installée	23 KW	24,36 KW	24,36 KW	
Rendement de combustion	90%	92%	95%	
Rendement d'exercice	71% - PCS	76% - PCS	83,5% - PCS	
Gain en % PCS		+ 5	+ 12,5	

OBSERVATIONS

Gain dans le rendement d'utilisation PCS.

- En rapport aux données du constructeur – sans catalyser + 5,0%
- En rapport entre les tests avec le catalyser et les données du constructeur + 12,5%
- En rapport aux tests avec et sans catalyser + 7,5%

CONCLUSIONS DE LA PREMIÈRE SÉRIE DE PREUVES

SOL GÉNÉRATEURS - BRULEUR DE GAZ À L'AIR SOUFLÉ

De la lecture des tests et des comparaisons effectuées sur chaudières sol et brûleurs à l'air soufflé, le "Super Catalyzer par VOSGES", série 3000 a permis en tous les cas étudiés de :

- I. Modifier fortement et augmenter la teneur résiduelle en O₂.
- II. Diminuer la température de sortie des gaz brûlés (sans modifier l'afflux de gaz).
- III. Réduire ou maintenir la teneur en CO et NOX égal à celui original de l'appareil.
- IV. Ne pas modifier le spectre et la valeur du courant d'ionisation (très important pour les systèmes de sécurité de flamme).
- V. Améliorer le rendement de combustion, après modification du volume d'air comburant admis.

NOTE

Tests effectués sur matériel en bon état de fonctionnement et de conception récente.

- Seules modifications apportées : régulation des débits d'air sans apport d'accessoires supplémentaires.

CONCLUSIONS DE LA DEUXIÈMES SÉRIE DE PREUVES

GÉNÉRATEURS MURAUX - BRÛLEURS À INDUCTION

De la lecture des tests et des comparaisons effectuées sur les équipements type :

Générateurs muraux équipés du "Super Catalyzer par VOSGES", (série 3000) il peut se constater que dans la majorité des cas étudiés, on obtient :

- q Diminution de la température de sortie des gaz de combustion.
- q Augmentation de la teneur en O₂ résiduel.
- q Diminution de la teneur en CO₂.
- q Diminution de la teneur en CO.
- q Diminution légère de la teneur en NOX.
- q Augmentation de l'excès d'air.
- q Une valeur stable pour le courant d'ionisation.
- q Une amélioration du rendement de combustion.

Les gains d'exercice varient de :

5 à 12,5% suivant le modèle de générateur.

- Cela sans modifier la régulation et sans apport d'accessoires supplémentaires de sorte.

La synthèse démontre donc l'influence très positive du Super Catalyzer sur l'ensemble des problèmes liés à l'amélioration de la combustion en général, donc à l'environnement, et améliore, d'une façon très intéressante, le gain d'exercice de l'ensemble des équipements et systèmes de production de chaleur et d'eau chaude sanitaire.

GÉRARD VIAC
Professeur en Génie Thermique et Climatique

Rédigé à Menton, 06.05.1998