

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>

**ETUDE DU SUPER CATALYZER TOP CALOR
CHEZ LE LYCEE PROFESSIONNEL
PIERRE ET MARIE CURIE (Menton)**

Réalisé par Monsieur Rudy Laures
Professeur en Génie Thermique et Climatique



1. CONDUITE DES ESSAIS

Les essais ont été conduits sur la plate-forme fioul du lycée et dans la chaufferie de l'école primaire André Guillevin située près du lycée. Nous y avons librement accès après accord de la municipalité.

Les essais ont principalement été effectués sur quatre types de matériel :

- chaudière IDEAL STANDARD à production d'eau chaude sanitaire par ballon noyé, d'une puissance de 100 Kw, équipée d'un brûleur M 401;
- chaudière WEISSMAN DUO-PAROLA chauffage seul, d'une puissance de 100 Kw, équipée d'un brûleur ELCO EL 2A;
- chaudière DE DIETRICH d'une puissance de 24 Kw, équipée d'un brûleur DN 12R;
- chaudière GUILLOT d'une puissance de 24 Kw, équipée d'un brûleur GUILLOT.

2. PARAMETRES CONTROLES

- Température du fioul à l'aspiration de la pompe.
- Température du fioul pulvérisé.
- Température d'entrée d'eau froide.
- Température sortie d'eau chaude.
- Température d'ambiance.
- Température de flamme.
- Aspect de la flamme.
- Débit du fioul pulvérisé.
- Débit d'eau chaude.
- Débit d'eau froide.
- Temps de fonctionnement du brûleur.
- Durée de l'expérience.
- Séquences de fonctionnement du brûleur.
- Pression de pulvérisation.
- Température des gaz de combustion.
- Opacité des fumées.
- Pourcentage de CO₂.
- Pourcentage de O₂.
- Pourcentage de CO.
- Rendement de combustion.
- Rendement d'exploitation.

3. INFLUENCE DE LA VISCOSITE SUR LE DEBIT

Aussi étonnant que cela puisse paraître, le débit diminue si la viscosité diminue, la pression de pulvérisation restant constante.

La pulvérisation fait appel à la force centrifuge et la vitesse de rotation du liquide dans la chambre de giration est d'autant plus élevée que la viscosité est plus faible.

La vitesse de giration élevée provoque une grande perte d'énergie et le film liquide cherchant à sortir du gicleur par l'orifice calibré sera d'autant plus mince que la viscosité sera plus faible.

Ce n'est qu'au contact de l'air que ce film de liquide se transformera en un fin brouillard.

4. INFLUENCE DU SUPER CATALYZER SUR LA VISCOSITE ET LA MASSE VOLUMIQUE

Nous savons que la viscosité du fioul évolue avec la température.

Lorsque celle-ci diminue, la viscosité augmente.

Nous savons également que la masse volumique du fioul évolue avec sa température.

Les fioul livrés aujourd'hui sur le marché peuvent avoir des viscosités et des masses volumiques différentes.

Sur un brûleur traditionnel à pulvérisation, le débit varie en fonction de sa température et de sa masse volumique.

Ceci impose un réglage de combustion avec un minimum de 20% d'excès d'air, si l'on ne veut pas à chaque changement de condition atmosphérique ou à chaque livraison, voir se dégrader la combustion et produire des imbrûlés et du Monoxide de Carbone.

Nous avons pu observer au cours de nos essais que le Super Catalyzer agissait comme un **régulateur de viscosité**, et permettait de conserver une combustion constante et parfaite de 14,5 à 15,2 de CO₂ pour 0 PPM de CO, quelle que soit la provenance et la température du fioul.

5. INFLUENCE DU SUPER CATALYZER SUR L'ASPECT ET LA TEMPERATURE DE LA FLAMME

Lors des essais, en maintenant un débit constant, nous avons pu constater que la longueur visible de la flamme diminue lorsque le Super Catalyzer est en service.

La combustion est plus complète et une grande partie des imbrûlés solides qui colorent la flamme, se consume.

La température de flamme augmente de 5 à 6%, les propriétés émissives de la flamme sont modifiées, les échanges dans la chaudière sont améliorés.

Les relevés de la température des gaz de combustion tendent à le démontrer, puisque nous notons une chute de 20°C alors que la température de flamme augmente.

6. INFLUENCE DU SUPER CATALYZER SUR LE DEBIT ET LA PULVERISATION

Au cours de nos essais nous avons pu constater qu'il était possible de diminuer le débit nominal du brûleur (diminution du gicleur, mais pas de la pression), jusqu'à une valeur de l'ordre de 20% tout en conservant une combustion proche de la stoechiométrie.

Ceci s'explique par le fait que le champ magnétique modifie les tensions superficielles du fioul.

Les gouttelettes qui viennent se former au contact de l'air contiennent plus d'oxygène qui assure une meilleure vaporisation.

La vitesse de propagation de la flamme, la qualité de la combustion et l'accrochage de la flamme sur la tête de combustion augmente.

A chaque démarrage du brûleur, cette meilleure pulvérisation et cette vitesse de propagation réduit considérablement les imbrûlés.

Il est impossible de réaliser la même diminution de débit sur un brûleur classique, la fermeture du volet d'air entraîne des vitesses d'air trop importantes et dès que la vitesse d'écoulement du fluide est supérieure à la vitesse de propagation de la flamme, il y a "décrochage".

Le Super Catalyzer permet donc d'élargir la plage d'utilisation d'un brûleur.

Ceci est d'autant plus intéressant que les chaudières en service en France sont largement surdimensionnées.

Le Super Catalyzer permet donc d'augmenter notablement le rendement global d'exploitation.

CONCLUSION

Pour satisfaire aux besoins du marché toujours en augmentation, l'industrie pétrolière a dû développer les traitements de craquage catalytique, viscoréduction, hydrocraquage et désasphaltage.

Or ces opérations de conversion entraînent une augmentation de la masse volumique et de la viscosité du fioul domestique (masse volumique à 15°C de 840 à 860 Kg/mc; viscosité à 20°C de 4,5 à 7 cst).

L'élargissement de la plage de viscosité, si elle ne constitue pas une dégradation de la

qualité du produit, perturbe considérablement le fonctionnement des installations de chauffage en période froide.

Le **Catalyzer Top Calor** devient alors indispensable quand la viscosité du fioul s'élève au delà des 9 cts, c'est à dire pour des températures inférieures à 10°C.

Ce magnétiseur permet d'améliorer l'indice de Bacharach, une meilleure pulvérisation et une combustion optimisée.

Le démarrage à froid est facilité : opacité plus faible à l'allumage, la qualité de la combustion n'étant plus liée aux phénomènes extérieurs, une grande fiabilité dans le temps permet un bon rendement d'exploitation.

Il apparaît que le Super Catalyzer de fioul apporte des avantages intéressants sur la combustion et le fonctionnement des brûleurs à pulvérisation.

Il permet de réduire notablement l'excès d'air, de s'approcher de la combustion stoechiométrique et, par voie de conséquence, une nette amélioration du rendement d'exploitation.

PROCES VERBAL DE CONTROLE DES PERFORMANCES D'ECONOMIE DE FIOUL APORTEES PAR LE SUPER CATALYZER TOP CALOR

Pendant plusieurs semaines, nous avons procédé à de nombreux essais comparatifs sur différents types de chaudières et de brûleurs. Nous avons notamment procédé à une série de tests effectués sur une chaudière IDEAL STANDARD d'une puissance de 26 Kw à production d'eau chaude par ballon noyé, équipée d'un brûleur M 401 préventilé avec gicleur de 0,60 à 12 bar - 60°.

Conditions des tests

- Totalité de la puissance consacrée à la production d'eau chaude sanitaire.
- Régime permanent en production d'ECS Q = 200 l/h.
- Contrôle du débit permanent par débitmètre et réglage micrométrique.
- Contrôle de la constante température par enregistrement sur disque de la température sortie d'ECS et température entrée d'eau froide.
- Contrôle du volume de fioul utilisé pour chaque expérience par débitmètre à la température de 20°C.
- Contrôle du temps de fonctionnement du brûleur par compteur horaire asservie à l'électrovanne.
- Combustion optimisée dans tous les cas. Indice de Bacharach entre 0 et 1 (entre 0 et 5 PPM de CO).

SYNTHESE DES RESULTATS OBTENUS

| PARAMETRES CONTROLES | BRULEUR SANS TOP CALOR | | | BRULEUR AVEC TOP CALOR | | |
|--------------------------------------|------------------------|--------|---------|------------------------|--------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 bis | 2 bis | 3 bis |
| TESTS | | | | | | |
| Rendement de combustion | 88% | 88% | 88% | 93% | 93% | 93% |
| Durée totale du test | 54 min | 7 h 40 | 16 h 17 | 65 min | 7 h 10 | 16 h |
| N. de l. d'ECS du produit | 182 | 1524 | 3313 | 222 | 1446 | 3184 |
| N. de l. de fioul consommé | 1,55 | 12,59 | 27,62 | 1,60 | 9,32 | 20,30 |
| Température d'ECS | 72° | 72° | 70° | 72° | 72° | 70° |
| Température d'eau froide | 20° | 20° | 20° | 20° | 20° | 20° |
| N. de Kwh produits/Total | 10,978 | 91,92 | 192,154 | 13,391 | 87,222 | 184,672 |
| N. de Kwh produits par l./fioul | 7,082 | 7,301 | 6,957 | 8,369 | 9,35 | 9,09 |
| N. de l. d'ECS produits par l./fioul | 117,4 | 121 | 119,9 | 138,7 | 155,1 | 155,16 |
| Economies réalisées | | | | 15,3% | 21,9% | 22,6% |
| Rendement Global Installations | 59% | 60% | 58% | 69% | 77,9% | 75,7% |

NOTE

Ce procès verbal est la synthèse du rapport détaillé concernant les essais de fiabilité et de performances des appareils TOP CALOR et vient en complément du rapport de l'APAVE.

RUDY LAURES
Professeur en Génie Thermique et Climatique