

Clean-air-gie

Lavage de fumées et récupération d'énergie

Résumé : lors de toute combustion ou de séchages industriels comme les procédés spray pour les poudres de lait, de café ou autres produits alimentaires ou industriels ou encore les séchoirs à Herbe, d'énormes quantités d'eau sont éliminées dans l'environnement, sous forme de vapeur d'eau, ainsi que des particules fines ou des imbrûlés.

Sachant qu'un kg de vapeur d'eau, lors de sa condensation uniquement, représente 0.63 kWh d'énergie thermique, on se rend vite compte du gaspillage. Un séchoir à herbe moyen rejette 5 tonnes de vapeur à l'heure, ce qui représente 3'150 kWh thermique ou l'équivalent de 315 litres de mazout par heure soit 7'500 litres par jour.

Les installations de chauffage et de séchage industrielles sont soumises à des normes strictes. Cependant, pour les petits chauffages de moins de 75 kW de puissance, il n'y a pas actuellement de directives claires. C'est sur ce type d'installations qu'est basé ce projet. Cependant, si cette expérience s'avère intéressante, une priorité serait de l'appliquer à certaines installations industrielles comme par exemple les séchoirs à herbe décrits ci-dessus.

Dans les installations de nettoyage des fumées par ionisation ou filtres électrostatiques, les particules ionisées sont récupérées sur des plaques chargées en électricité de charge opposée. Elles ne récupèrent ni l'énergie, ni les très fines particules, ni les gaz comme le CO₂, la vapeur d'eau et autres incondensables.

Description du projet

L'idée consiste d'une part à récupérer une grande partie de cette chaleur perdue et d'autre part de purifier ou nettoyer cet air par un procédé innovant et ne nécessitant pas de filtre spécial et directement combiné à la récupération d'énergie.

Les premiers tests effectués ont démontré que si l'on augmente l'humidité des fumées pour arriver au point de saturation, ou point de rosée, par un lavage à l'eau à la sortie d'un système de chauffage à flamme, toutes les matières solides en suspension sont récupérées. Il ne subsiste alors que de la vapeur d'eau, du CO₂ et des gaz incondensables.

Lors de cette saturation, la vapeur d'eau contenue dans les fumées, cède son énergie et il en résulte une production d'eau chaude par un échangeur de chaleur.

L'installation prévue pour ces moyens et petits chauffages de moins de 75 kW, consiste à construire un tube de lavage dans lequel s'effectue cette saturation, puis, par un échangeur de chaleur de récupérer l'énergie.

Une installation de 50 kW par exemple, rejette 5,67 kg de vapeur à l'heure. Si elle fonctionne 40 h par semaine, elle aura rejeté, en plus des particules fines dans ses fumées, 227 kg de vapeur ou l'équivalent de 143 kWh thermiques, ou l'équivalent de 15 litres de mazout ou 15 m³ de gaz.

Si un tiers de cette énergie est récupérée, cela représente l'énergie pour chauffer plus de 800 litres d'eau chaude sanitaire par semaine, soit la consommation d'un petit ménage. De plus, si les fumées rejetées sont propres, le gain sur l'environnement est indiscutable. Cette technologie pourra s'appliquer à de nombreuses installations pour leur assainissement. L'eau polluée, doit être dirigée sur une STEP, ou subir une filtration spéciale si nécessaire.

Coût estimatif

Construction d'un tube venturi de saturation et de lavage. Mesures des T° des effluents et établissement d'un rapport précis permettant de réaliser par la suite un modèle industriel. Récupération de l'énergie contenue dans la vapeur de sortie est récupérée par un échangeur du type radiateur de voiture. (voir schéma annexé)

Construction du prototype Venturi	12'000.-
Echangeur de chaleur	9'000.-
Ventilateur intermédiaire	9'000.-
Matériel de mesure, enregistreur	9'000.-
Assistance d'un bureau, 100 h à 110.-	11'000.-
Suivi du projets, frais annexes	8'000.-
Imprévu 10%	8'000.-
Tests combustion, analyses air	9'000.-
Rapport final	<u>4'000.-</u>
Total	79'000.-

Ces prix ne correspondent pas forcément à une installation définitive, mais concernent le développement d'un prototype.

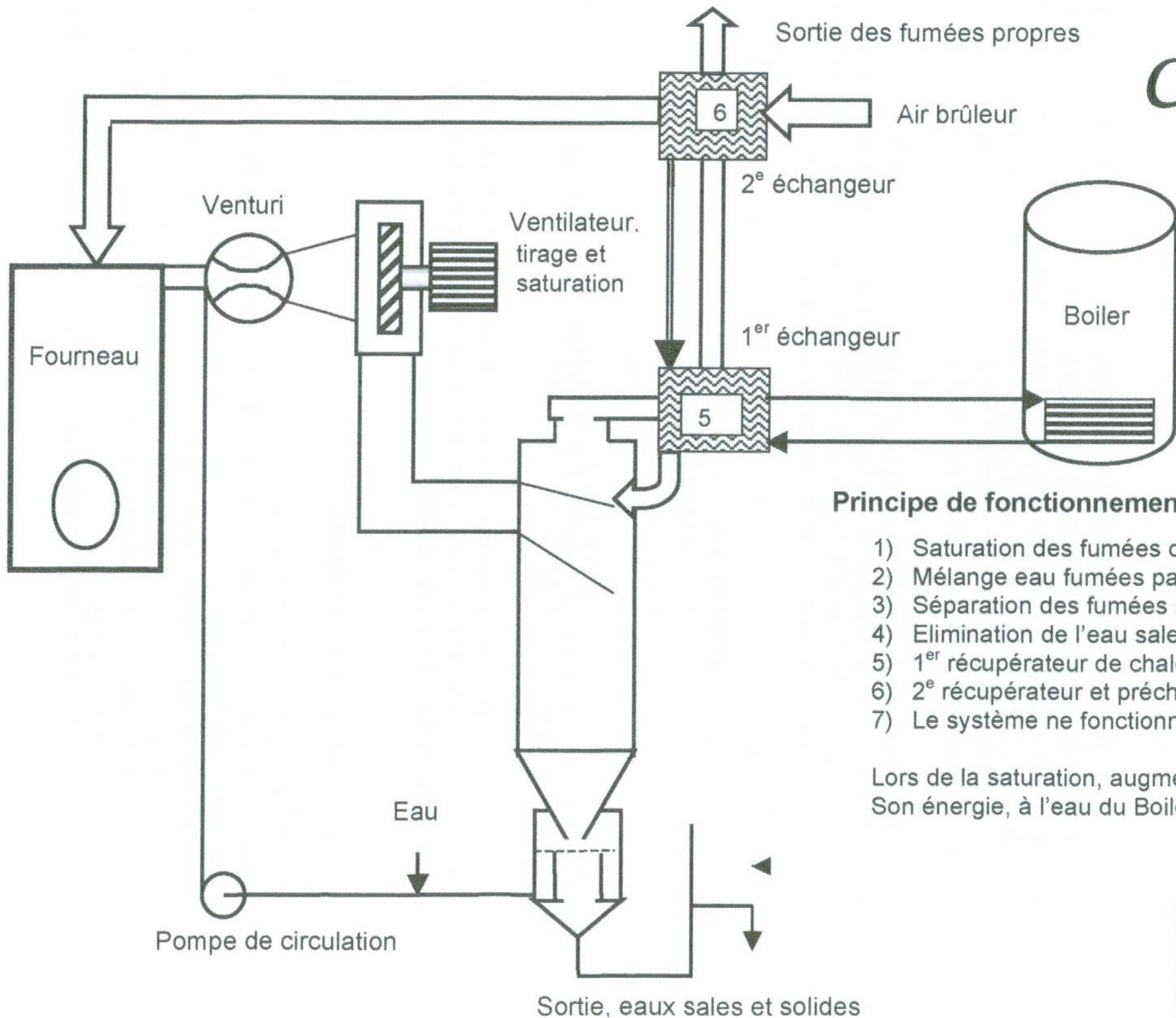
Orbe, avril 2012.

Ader
Ernest Badertscher
Champ-Bornu 7
1350 ORBE
024 441 35 50
ebacher7@gmail.com

FICHE DE PROJET

Nom	<i>Clean-air-gie</i> <i>Ader énergie et environnement</i>
But	Nettoyer et purifier les fumées des chauffages comme l'exige l'OPAIR pour les chauffages de >70 kW, mais pour les plus petites installations qui sont majoritaires.
Principe	Laver les fumées, ce qui permet de récupérer l'énergie de ces fumées et de n'envoyer dans l'air que du CO ₂ et de la vapeur d'eau. Les procédés actuels admis ne séparent par ionisation que les plus grandes particules solides, mais laissent fuir dans l'atmosphère des gaz douteux et l'énergie de la vapeur d'eau résultant de la combustion.
Marché potentiel	Les chauffages à bois et à mazout. Un tel développement serait une importante création d'emplois délocalisés.
Coûts	Un plan de principe d'un module compact est établi et il faudrait maintenant en chiffrer les coûts.
Etude	A réaliser sur le plan cantonal et national
Réalisation	Le projet pourrait démarrer sitôt les fonds nécessaires à ce prototype trouvés.

Clean-air-gie



Principe de fonctionnement

- 1) Saturation des fumées chaudes par buse à eau, dans un Venturi
- 2) Mélange eau fumées par un ventilateur de tirage
- 3) Séparation des fumées saturées dans un cyclone
- 4) Elimination de l'eau sale et des solides en suspension
- 5) 1^{er} récupérateur de chaleur et chauffage d'eau
- 6) 2^e récupérateur et préchauffage de l'air pour le brûleur
- 7) Le système ne fonctionne que durant la marche du brûleur

Lors de la saturation, augmentation de la vapeur d'eau qui va céder son énergie, à l'eau du Boiler et ensuite à l'air pour le brûleur

Juin 2009

ADER
Case postale 10
1000 Lausanne 20
Ernest Badertscher 1350 Orbe
ernest.badertscher@bluewin.ch