

steam boiler would be a typical application of a cooled AFBC. Figure 2 shows a schematic arrangement.

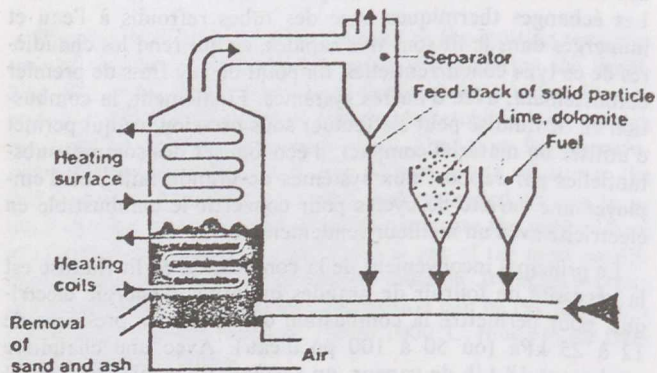


Fig. 2 - Schematic of a fluidized-bed boiler

PFBC systems operating at about 1000 kPa offer several advantages, at least in theory. High pressure permits high rates of combustion and heat transfer. This is why PFBC's usually require cooling, but it also makes possible compact, economical systems having a high energy output. PFBC systems produce less  $\text{NO}_x$  and require lower Ca:S ratios than AFBC systems; in addition they are inherently more amenable to the addition of sorbent regeneration systems which drastically cut the limestone required for sulphur neutralization. Still more important, PFBC offers the potential for high-efficiency combined-cycle power generation using gas turbines together with steam turbines.

Disadvantages of PFBC stem from the fact that the combustor becomes a pressure vessel, and feeding air, fuel and sorbent into it requires complex, expensive equipment. Cleaning the pressurized combustion gases well enough to avoid erosion of a gas turbine also presents a formidable challenge.

## STATE OF THE ART

### ADIABATIC AFBC

Because of their simplicity, adiabatic AFBC systems were the first to achieve commercial development. They have been marketed by several suppliers over the past ten or fifteen years, primarily as incinerators for high-moisture waste materials including bark, sawdust, sewage sludge, cereal husks and certain industrial wastes. There are about one hundred such systems presently installed in North America, with beds ran-

la vapeur, et entourant ou traversant le lit. Une chaudière à vapeur alimentée au charbon représenterait une application typique d'un système AFBC à refroidissement. La figure 2 en donne une représentation schématique.

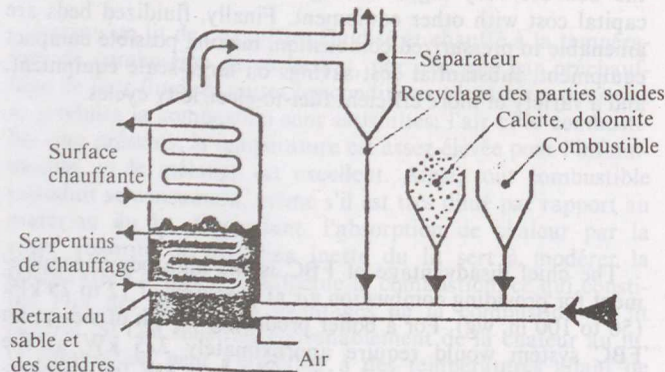


Figure 2—Schéma d'une chaudière à lit fluidisé

Les systèmes PFBC fonctionnant à environ 1000 kPa offrent plusieurs avantages, au moins en théorie. Des pressions élevées permettent d'atteindre des vitesses de combustion et de transfert thermiques élevées. C'est pourquoi le système PFBC nécessite généralement un refroidissement, mais il rend possible la mise au point de systèmes compacts et économiques caractérisés par un rendement énergétique élevé. Les systèmes PFBC produisent moins de  $\text{NO}_x$  et exigent un rapport Ca:S plus faible que les systèmes AFBC; de plus, ils peuvent beaucoup plus facilement être associés à des dispositifs régénérateurs employant des sorbants, ce qui permet de réduire fortement les quantités de calcite utilisées pour neutraliser les composés du soufre. Et mieux encore, le système PFBC offre la possibilité d'un cycle mixte très efficace de production d'électricité, à condition d'utiliser des turbines à gaz en même temps que des turbines à vapeur.

Les inconvénients du système PFBC dérivent du fait que la chambre à combustion finit par se comporter comme un récipient sous pression, et que pour l'alimenter en air, en combustible et en produits sorbants, en matériel coûteux et complexe est nécessaire. En particulier, l'élimination des gaz de combustion sous pression à un degré suffisant pour éviter l'érosion d'une turbine à gaz, représente un problème particulièrement difficile à résoudre.

## STADE ACTUEL DE DÉVELOPPEMENT

### SYSTÈME ADIABATIQUE AFBC

En raison de leur simplicité, les systèmes adiabatiques AFBC ont été les premiers mis sur le marché. Ils sont vendus par plusieurs fournisseurs depuis 10 ou 15 ans, surtout comme incinérateurs de déchets très humides, en particulier l'écorce, la sciure de bois, les boues d'épuration, les enveloppes de céréales et certains déchets industriels. Actuellement, environ une centaine de systèmes de ce type sont installés en Amérique