

SCIENTES ET TECHNOLOGIE

ÉNERGIE

Le charbon redore son blason

Les nouvelles centrales "à cycle combiné" utilisent le charbon pour produire de l'électricité, en réduisant énormément ses émissions polluantes. Les constructions de telles centrales se multiplient dans le monde.

Elena Vacalago
IL SOLE/24 ORE - MILAN

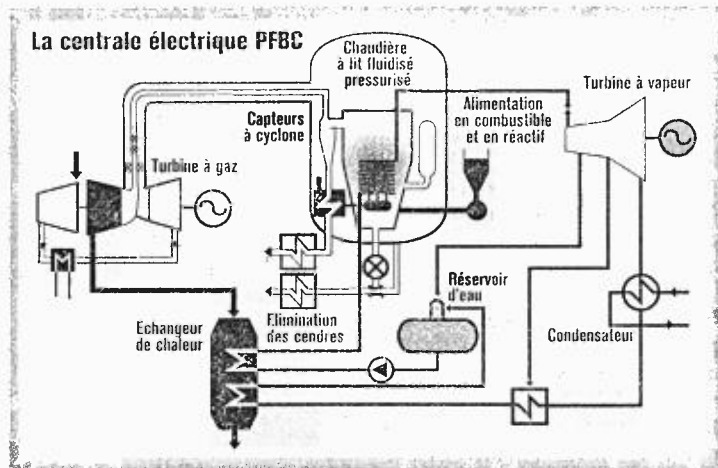
Meilleur usage des ressources naturelles et impact moindre sur l'environnement : tels sont les buts qui ont guidé la conception d'une nouvelle centrale électrique fondée sur la combustion du charbon. La technologie du lit fluidisé pressurisé (PFBC, *pressurised fluidised bed combustion*) vise à relancer l'utilisation du charbon comme source d'énergie, en réduisant l'émission de gaz polluants et en augmentant le rendement énergétique. En effet, le charbon est abondant et largement répandu, et fournit encore près de 40 % de la production mondiale d'électricité.

Le principal fournisseur mondial de centrales PFBC est le groupe Asea Brown Boveri (ABB). Il a misé plus que ses concurrents sur cette tech-

Des centrales à cycle combiné sont opérationnelles en Suède, en Espagne, aux USA et au Japon

nologie, dans laquelle il a investi en vingt ans plus de 200 millions de dollars. Depuis les années 90, des centrales ABB à lit fluidisé pressurisé sont opérationnelles en Suède, en Espagne, aux Etats-Unis et au Japon ; deux autres sont en cours de construction au Japon et dans la République tchèque.

L'innovation du système réside dans l'adoption d'un cycle combiné - jusque-là utilisé dans les centrales



à méthane - dans des installations brûlant du charbon. Le principe du cycle combiné est de conjuguer une chaudière à vapeur traditionnelle avec une turbine à gaz : celle-ci transforme en énergie électrique les gaz chauds produits par la chaudière. Cette technologie permet d'atteindre les meilleurs rendements énergétiques de tous les types de centrales électriques.

Dans une installation PFBC, le cœur du système, qui reste la chaudière, est complètement renouvelé : le charbon, présent sous forme fluide, y est pressurisé par un jet d'air comprimé provenant de la turbine à gaz ; il brûle à une température constante d'environ 850 °C. Les gaz émis par cette combustion sont, pour diverses raisons, plus propres que ceux qui sortent d'une chaudière traditionnelle, et peuvent donc être envoyés vers la turbine à gaz. Celle-ci opère en cycle combiné avec une turbine traditionnelle à vapeur. La réalisation du cycle combiné permet de passer du rendement de 35-36 % d'une centrale à charbon conventionnelle à 44-45 %.

Il n'est pas nécessaire d'utiliser un charbon de qualité particulière : le système s'adapte à divers types de combustibles. Plusieurs dispositifs abaissent à des niveaux très faibles les émissions polluantes : l'ajout de calcaire dans le brûleur entraîne une réaction chimique, qui réduit la présence de soufre dans les gaz brûlés. Les capteurs dits "à cyclone" placés à l'intérieur de la chaudière arrêtent les poussières et

assurent le bon fonctionnement de la turbine à gaz. L'ajout d'un système de filtrage des gaz d'échappement "en amont" conduit à une réduction globale de 99 % des émissions d'oxyde de soufre et de 95 % des émissions d'oxyde d'azote.

Une caractéristique importante des installations PFBC est leur taille réduite : la chaudière où se produit la combustion doit présenter un volume inférieur d'un tiers par rapport aux chaudières traditionnelles, notamment afin de garantir de

hautes pressions. Cette réduction de taille diminue les coûts de construction et facilite l'adaptation aux exigences architecturales. On explique qu'il soit possible d'augmenter la puissance d'une centrale existante avec un équipement plus récent. On peut, par exemple, remplacer l'ancien cycle à vapeur et la chaudière (peu efficace et polluante) par un cycle à gaz, d'une chaudière à lit pressurisé et d'une turbine à gaz. Une telle substitution permettrait d'augmenter de 25 % la puissance de la centrale.

L'opération est encore plus intéressante quand les interventions sur la vieille centrale sont dictées par de nouvelles exigences d'environnement. Dans des installations de désulfuration habituellement en aval du processus, juste avant l'échappement des gaz dans l'atmosphère, des équipements souvent coûteux et réduisant le rendement de la centrale.

La première centrale PFBC construite par ABB en Suède, à Vartan, une banlieue de Stockholm distante de 3 km seulement du palais royal, alimente la capitale en électricité et en chauffage.