

[encadré, ici ou ailleurs?]

Le panache blanc

Toute production d'électricité par turbine à vapeur, dont la source énergétique peut être aussi bien du charbon, du gaz, du fuel ou l'énergie nucléaire, rejette dans l'environnement environ les deux tiers de l'énergie fournie.

Le rendement d'une turbine à vapeur est d'environ 32 % en énergie électrique ; en comparaison, une turbine à eau, placée au pied d'un barrage ou sur le cours d'une rivière, a un rendement nettement plus élevé, jusqu'à 95 % (voir le chapitre sur l'hydroélectricité).

Les rejets thermiques sont parfois utilisés avant de retourner à la chaudière, mais dans une faible proportion et durant la saison d'hiver seulement. La vapeur sortant des turbines doit être condensée avant de retourner à la chaudière. Pour cette condensation, les quantités d'eau à mettre en œuvre sont énormes, surtout dans le cas de centrales de grande puissance comme Gösgen ou Leibstadt, par exemple (1000 MW, soit un million de kW).

Pour de plus petites centrales nucléaires comme Mühleberg, d'une puissance de 320 MW, ce refroidissement est effectué avec l'eau de la rivière proche, l'Aar. Pour ce faire on utilise 11 600 litres d'eau par seconde, ou 42 000 m³ par heure. La température de l'eau augmente de 14 °C. Cette eau tiède est rendue à la rivière, qui a un débit moyen de 125 m³ par seconde : la température de l'eau augmente donc d'environ 1 °C. L'énergie thermique ainsi rejetée représente 680 MW, soit plus de deux fois la quantité d'énergie sortant sous forme d'électricité.

Pour les grandes centrales, les débits de nos rivières sont trop faibles ; une forte augmentation de leur température détruirait leur faune. Pour résoudre ce problème, la chaleur est évacuée dans l'air à l'aide d'une tour de refroidissement. Ces tours, d'une hauteur de 150 m, comportent à l'intérieur un vaste réseau de conduites de vapeur à condenser, continuellement arrosé par l'eau froide de la rivière, dont une partie s'évapore. La quantité d'eau évaporée est de 600 litres par seconde, soit plus de deux millions de kg de vapeur par heure. Le reste de l'énergie thermique retourne à la rivière sous forme d'eau tiède. Au total, ce sont aussi les deux tiers de l'énergie fournie qui sont rejetés sous forme thermique.

Le panache blanc, tel est le joli nom donné à ce nuage de vapeur, plus ou moins visible selon la température de l'air. Ce nuage formé en continu correspond à 100 millions au moins de m³ par heure d'air saturé à 30 °C. Quelle est l'influence de ces rejets sur le climat ?

L'énergie thermique perdue représente l'équivalent de 150 000 litres de mazout par heure.