

Les centrales nucléaires et les aléas météorologiques

Un aléa auquel nous avons été soumis récemment est celui de la canicule et à cette occasion, on a beaucoup parlé, au cœur de l'été, de l'arrêt de nombreuses centrales nucléaires à cause de cette canicule. Les centrales nucléaires sont-elles particulièrement sensibles aux températures élevées ? Eh bien, non, absolument pas. Contrairement à ce que les médias ont laissé entendre ou même pour certains, dit explicitement, ce ne sont pas spécifiquement les centrales nucléaires qui sont en cause, mais la protection de l'environnement pour les centrales à vapeur.

Toute centrale électrique mettant en œuvre des turbines à vapeur – qu'elle soit nucléaire, mais aussi à charbon, à fuel ou à biomasse, voir plus bas – a besoin, pour condenser la vapeur qui a fourni de l'électricité par son passage dans la turbine, d'une source de refroidissement qui récupère la chaleur à évacuer. Cette source de refroidissement peut être l'atmosphère (tours de refroidissement qui consomment de l'eau généralement prise dans un fleuve), l'eau de mer ou l'eau d'un fleuve.

Dans le cas de l'atmosphère, la chaleur est transférée par des tours de refroidissement, avec une augmentation de température de l'atmosphère qui est tout à fait négligeable. Par contre, il faut prélever de l'eau, qui est rejetée sous forme de vapeur à l'atmosphère (d'où le fameux panache des tours de refroidissement qui n'est que de la vapeur d'eau distillée totalement inoffensive pour les populations comme pour le réchauffement climatique) et ce prélèvement n'est réalisé que si le débit est suffisant pour que les conditions d'écoulement en aval restent acceptables. On peut donc en arriver, lorsque le débit du fleuve est réduit, à arrêter des centrales électriques pour protéger l'environnement. C'est cependant très rare, les sites ayant été choisis en tenant compte de la permanence de la disponibilité de l'eau.

Dans le cas de l'eau de mer la chaleur évacuée n'élève que d'une manière minimale la température de l'eau, sans conséquence sur l'environnement et la température ambiante n'intervient pas.

Pour ce qui est des fleuves, l'apport de chaleur peut augmenter de manière sensible la température de l'eau et ceci d'autant plus que le débit est plus faible. On pourrait donc arriver en été, par forte chaleur, alors que l'eau est plus chaude et le débit plus faible, à des températures d'eau élevées qui perturberaient la faune et la flore. C'est dans ces conditions qu'on arrête des centrales électriques (ou en baisse la puissance), pour protéger la vie dans l'environnement fluvial en aval de la centrale alors que le fonctionnement de la centrale n'est pas lui-même impacté, donc rien à voir avec une faiblesse des centrales, qu'elles soient nucléaires ou conventionnelles.

De fait, l'augmentation du prix du fuel et l'émergence des énergies intermittentes ont conduit à arrêter toutes les centrales à fuel françaises, qu'elles soient refroidies à l'eau de mer ou de fleuve (la dernière, en bord de mer, Cordemais 3 a été arrêtée en mars 2018). La plupart des centrales à charbon ont également été arrêtées à l'exception de la centrale Emile Huchet 6 en Moselle, qui est refroidie par aéroréfrigérant. Subsiste également la centrale Provence 4 à Gardanne alimentée au bois, également refroidie par aéroréfrigérant. Toutes les autres ont été remplacées par des turbines à combustion fonctionnant au gaz qui peuvent être démarrées beaucoup plus rapidement pour prendre le relais des énergies intermittentes lorsque le vent tombe ou qu'un nuage passe devant le soleil. Elles n'ont pas de vapeur à condenser et échappent à ce problème.

Si donc il pouvait y avoir par le passé plusieurs centrales conventionnelles touchées par la limitation de température d'eau des fleuves, il n'y a plus aujourd'hui que des centrales nucléaires qui peuvent l'être et ce sont celles-là dont on entend parler. Mais ceci n'a rigoureusement rien à voir avec le fait que ces centrales sont des centrales nucléaires.

Un autre aléa d'actualité, heureusement loin de chez nous, est constitué par les cyclones et autres tornades. Pour les centrales nucléaires, la partie nucléaire de l'installation (celle qui se trouve dans le bâtiment généralement cylindrique) peut supporter sans aucun dommage tous les vents connus et même largement davantage, ce qui n'est pas le cas de la plupart des centrales conventionnelles. Par contre, et cela pour tous les types de centrales, la plupart des périphériques et accessoires se trouvant autour du bâtiment principal et qui peuvent être nécessaires pour le fonctionnement de la centrale n'ont pas été spécifiquement dimensionnés pour ce risque et peuvent être rendus indisponibles. Il est indispensable pour les centrales nucléaires que soient protégés par construction les moyens de secours : alimentation en eau, pompes, groupes électrogènes et les moyens de vie pour les opérateurs qui doivent rester sur place.

Le reste doit être protégé autant que faire se peut et le réacteur mis à l'arrêt sûr au minimum 12 heures à l'avance, on arrive ainsi à minimiser les dégâts et les risques permettant une remise en service en quelques jours. Si la vitesse du vent est très élevée, les dégâts sur les lignes aériennes évacuant la puissance de la centrale peuvent être importants. Ce n'est que lorsqu'elles seront suffisamment remises en état (jusqu'aux consommateurs) que le réacteur pourra être remis en route et reconnecté au réseau. Duke Energy, qui exploite la plupart des centrales de l'état de Caroline aux États-Unis a ainsi prévu des ruptures d'alimentation de ses clients pendant plusieurs semaines après le passage du cyclone Florence sur cet état.

En résumé, vis-à-vis de la canicule, les centrales nucléaires sont à la même enseigne que les centrales conventionnelles, vis à vis des cyclones la résistance du bâtiment réacteur est un avantage que n'ont pas les centrales conventionnelles, par contre les périphériques et les lignes électriques sont des points faibles pour toutes les centrales.

Jacques Simonnet 24 septembre 2018