

REGLE N° I.2.b
(5 août 1980)

Tome 1 : Conception générale de la centrale et principes généraux applicables à l'ensemble de l'installation.

Chapitre 2 : Principes généraux relatifs à la protection contre les agressions externes.

Identification de la règle dans le chapitre : b.

OBJET: Prise en compte des risques d'émission de projectiles par suite de l'éclatement des groupes turbo-alternateurs.

Domaine d'application : Tranches nucléaires comportant un réacteur à eau sous pression.

1. Objet de la règle

La présente règle a pour objet de définir des règles utilisables pour l'analyse risques liés aux projectiles susceptibles d'être émis par suite d'éclatement des groupes turbo-alternateurs.

2. Enoncé de la règle

2.1. Les deux causes possibles d'émission de projectiles de grande énergie sont la rupture ductile en survitesse et la rupture fragile.

Les seuls projectiles énergétiques pris en considération proviennent - compte tenu de leur énergie - des parties tournantes des corps basse pression de la turbine.

2.2 La rupture ductile se produit quand le groupe atteint la survitesse maximale que peuvent supporter les rotors sains sur le plan métallurgique.

A cet égard, il convient de s'assurer en particulier :

- du bon comportement du rotor et des ailettes pour des survitesses allant de 150 à 200 % de la vitesse nominale suivant le type de rotor;
- de la haute fiabilité des chaînes de protection contre les survitesses;
- de la mise en place d'un dispositif de surveillance des organes d'admission, destiné à en améliorer la fiabilité en décelant préventivement leurs défaillances ;
- de l'installation d'un dispositif de hiérarchisation du déclenchement du groupe qui en réduit encore le risque de montée en survitesse.

Sous réserve d'un résultat favorable de cet examen, la rupture ductile n'est pas prise en compte.

2.3.1 A l'égard des ruptures fragiles, une attention particulière est portée :

- au contrôle de fabrication incluant en particulier la recherche de défauts de taille très inférieure aux défauts limites susceptibles d'entraîner la rupture d'un rotor à vitesse nominale ;
- aux dispositions d'exploitation prises limitant les transitoires susceptibles de propager cet effet ainsi que les risques de mise en survitesse.

2.3.2. Sous réserve d'un résultat favorable de cet examen, le risque de rupture fragile est de faible probabilité, compte tenu de ce que l'ensemble des précautions énumérées ci-dessus ne permet pas, dans l'état actuel de l'expérience d'exploitation, d'exclure une telle rupture, les dispositions suivantes sont adoptées :

- si la probabilité qu'un projectile une fois émis provoque des conséquences inacceptables est en ordre de

grandeur (¹⁰⁶) significativement supérieure à 10^{-2} , des protections appropriées sont mises en place en tenant compte d'un projectile déterminé en fonction des caractéristiques de la turbine (ce cas se rencontre principalement quand la turbine installée est orientée tangentiellement au bâtiment réacteur d'une tranche) ;

- dans les autres cas, il n'est nécessaire de prendre aucune disposition particulière ; toutefois, quand la géographie du site le permet sans difficultés, des dispositions d'orientation entre tranches propres à permettre la réduction de la probabilité citée à l'alinéa ci-dessus sont recherchées.

3. Commentaires

Pour celles des tranches de 900 MWe construites en France, qui ont une turbine orientée tangentiellement au réacteur, le projectile à prendre en compte pour la conception des protections appropriées citées en 2.3.2 a les caractéristiques suivantes :

- masse : 3,6 tonnes ;
- vitesse d'émission : 92 mètres/seconde.

¹⁰⁶ Comme il est d'usage, il s'agit ici de l'ordre de grandeur logarithmique.