

Les mesures doivent être précédées d'une vérification des organes de contrôle, réglage, régulation et intervention, tels que vannes, registres, clapets et clapets coupe-feu notamment.

L'efficacité du système d'épuration des aérosols, d'une part, de piégeage de l'iode, d'autre part, doit être vérifiée par une méthode éprouvée.

2.3.2. Périodicité.

Les essais *in situ* doivent être effectués périodiquement et systématiquement après toute intervention sur les systèmes d'épuration, en particulier :

- aussitôt après chaque changement de filtre à très haute efficacité ou de piège à iode ;
- après toute opération susceptible d'affecter l'efficacité des filtres à très haute efficacité ou des pièges à iode ;
- chaque fois que les pièges témoins, lorsqu'ils existent, indiquent une baisse d'efficacité significative pour l'adsorbant des pièges à iode en fonctionnement permanent.

2.4. Documents de sûreté

Les dispositifs destinés à assurer l'épuration de l'air et des effluents gazeux radioactifs doivent être décrits dans le rapport de sûreté de l'installation en spécifiant leurs efficacités minimales. La périodicité des tests doit être indiquée dans les règles générales d'exploitation.

3. Champ particulier d'application de la présente règle fondamentale de sûreté

Pour les réacteurs nucléaires de recherche réalisés avant la parution de la présente règle, les objectifs de sûreté pour ce qui concerne l'exploitation et le contrôle des dispositifs d'épuration de l'air et des effluents gazeux indiqués dans la présente règle fondamentale de sûreté sont applicables, sauf dérogation particulière, au plus tard un an après sa date de publication.

4. Commentaires

4.1. Pièges à iode

L'installation d'un piège témoin en parallèle avec un piège à iode peut permettre, dans des conditions particulières bien connues, de contrôler l'évolution de l'efficacité de l'adsorbant entre deux tests effectués *in situ*.

4.2. Périodicité des contrôles

L'arrêté du 7 octobre 1977 pris en application de l'article 24 du décret n° 75-306 du 28 avril 1975, relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants dans les installations nucléaires de base, fixe notamment la périodicité des contrôles à un an pour les dispositifs de ventilation et de filtration.

5. Le présent texte comporte

- une annexe : définitions ;
- un appendice explicitant certaines données numériques conseillées.

ANNEXE

Définitions

1. Adsorbant :

Corps solide susceptible de fixer superficiellement un gaz ou une substance en solution ou en suspension.

2. Dévésiculeur :

Dispositif destiné à éliminer les gouttelettes d'eau en suspension dans une atmosphère sursaturée afin de protéger de l'action destructrice de l'eau les filtres situés en aval.

3. Préfiltre :

Dispositif de filtration destiné à éliminer les plus grosses particules véhiculées par le gaz à épurer et à éviter un colmatage trop rapide du filtre à très haute efficacité disposé en aval dans le circuit d'épuration équipant les systèmes de ventilation.

4. Réchauffeur :

Appareil destiné à abaisser le taux d'humidité relative de l'air véhiculé dans les circuits afin de maintenir l'efficacité des pièges à iode.

5. Test *in situ* :

Test destiné à mesurer l'efficacité d'un dispositif de filtration, sans démontage du média filtrant, par injection en amont et prélèvement en aval d'un traceur déterminé (aérosol d'uranine pour les filtres et iode moléculaire ou iodeure de méthyle pour les pièges à iode).

APPENDICE

Données numériques conseillées pour la conception et la réalisation des dispositifs d'épuration

1. Filtres à haute efficacité et pièges à iode

Pour les filtres à très haute efficacité, la vitesse nominale de passage dans le média filtrant est comprise entre 0,5 et 2 cm.s⁻¹.

Pour ce qui concerne les pièges à iode comportant du charbon actif, la vitesse de passage dans le lit de charbon est inférieure à 25 cm.s⁻¹, le temps de séjour apparent étant supérieur ou égal à 0,25 s.

Il convient, dans la mesure du possible, que la couche de charbon actif des pièges à iode ait une épaisseur minimale de 10 centimètres. Cette disposition permet d'introduire une marge de sécurité vis-à-vis de l'efficacité en cas d'accident et prolonge la durée de vie du composant.

2. Sollicitations thermiques

La conception de l'ensemble du réseau est telle que les dispositifs d'épuration ne subissent pas de sollicitations thermiques inacceptables dépassant notamment les valeurs, indiquées ci-après, compatibles avec l'état actuel de la technique :

	Filtre THE	Piège à iode
Caractéristiques minimales	120 °C - 1 h	100 °C - 1 h ⁽¹⁵¹⁾
Caractéristiques en cas de risques thermiques importants	200 °C - 6 h	180 °C - 1 h ⁽¹⁵²⁾

(151) Cette valeur s'entend pour des pièges à iode constitués de charbons imprégnés à la triéthylènediamine (TEDA). Pour ceux constitués de charbons imprégnés à l'iodeure de potassium cette valeur peut être portée à 120 °C.

(152) Seuil limite pour les pièges à iode constitués de charbons imprégnés à l'iodeure de potassium.

3. Efficacité d'épuration

Cas des filtres à très haute efficacité

L'efficacité des filtres à très haute efficacité doit être supérieure à 10³ pour les poussières les plus pénétrantes, dont le diamètre moyen est de 0,15 micromètre. Elle peut être vérifiée par la méthode utilisant un aérosol d'uranine (fluorescéine) faisant l'objet de la norme AFNOR NF-X-44-011 de mai 1972.

Cas des pièges à iode

Les valeurs minimales d'efficacité requises pour un ensemble de piégeage, dans sa configuration en cas d'accident, doivent être les suivantes :

- 10³ pour l'iode moléculaire ;
- 10² pour l'iode pénétrant, notamment l'iodeure de méthyle.

Elles peuvent être vérifiées suivant la méthode faisant l'objet de la norme AFNOR M-62-206 de septembre 1984.

En ce qui concerne les dispositions à prendre pour effectuer les tests d'efficacité des pièges à iode, le traceur (iode moléculaire ou iodeure de méthyle) doit être choisi en fonction des conditions de fonctionnement retenues pour l'installation. En cas de doute sur la représentativité du traceur vis-à-vis de ces conditions de fonctionnement, les essais à l'iodeure de méthyle devront être retenus.

Nota : le guide de ventilation des installations nucléaires édité en avril 1982 par le Centre technique de référence en ventilation et épuration du Commissariat à l'énergie atomique peut être consulté pour la conception, la réalisation et l'exploitation des équipements de ventilation.

RÈGLE SIN N° A-4212/83

(12 août 1983)

OBJET : Moyens de mesures météorologiques.

Domaine d'application : Sites d'installations nucléaires de base ne comportant pas de réacteur à eau sous pression de production d'énergie électrique.

1. Objet de la règle

La présente règle a pour objet de déterminer les moyens de mesures météorologiques nécessaires au voisinage de chaque site d'installations nucléaires de base ne comportant pas de réacteur à eau sous pression de production d'énergie électrique.

Les mesures météorologiques énoncées dans la présente règle doivent permettre, d'une part, d'évaluer les transferts atmosphériques de rejet d'effluents radioactifs gazeux en fonctionnement normal et en situation d'accidentelle, d'autre part, lorsque cela s'avère nécessaire, d'effectuer une prévision de l'évolution de la météorologie locale.

2. Énoncé de la règle

Pour chaque site, l'exploitant disposera des moyens appropriés pour mesurer les paramètres météorologiques définis en 2.1 dans les conditions prévues en 2.2.

Ces mesures seront exploitées selon le schéma d'acquisition et de traitement décrit en 2.3.

2.1. Paramètres météorologiques nécessaires

a) Doivent être mesurés :

- la direction du vent ;
- la vitesse du vent ;

- un paramètre indicateur de l'état de turbulence ;
- l'intensité des précipitations ;
- l'humidité relative ;
- la température sous abri.

b) Les mesures de direction et de vitesse du vent doivent être effectuées, d'une part à la hauteur approximative du point de rejet normal le plus élevé, d'autre part à une hauteur définie en accord avec la météorologie nationale (en général 10 m). Elles doivent être représentatives du champ moyen non perturbé par la présence des bâtiments ou des reliefs proches.

La mesure de l'indicateur de turbulence doit être représentative du champ de turbulence au moins entre le sol et la hauteur du point de rejet normal le plus élevé.

La représentativité de ces mesures doit être assurée à l'échelle de la zone de transfert prise en compte.

Si pour certains sites (notamment site de vallée encaissée, site de bord de mer) l'évaluation des transferts à partir des mesures préconisées n'est pas satisfaisante, l'exploitant devra envisager des mesures complémentaires.

2.2. Précisions requises des mesures effectuées

Les spécifications relatives aux mesures effectuées sont les suivantes :

- direction du vent (évaluation des moyennes sur un intervalle de dix minutes) : mesure significative pour les vitesses de vent supérieures à 0,5 m/s avec une précision de $\pm 15^\circ$ ⁽¹⁵³⁾ ;
- vitesse du vent (évaluation des moyennes sur un intervalle de dix minutes) : mesures significatives pour les vitesses de vent supérieures à 0,5 m/s avec une précision de $\pm 0,3$ m/s pour une vitesse de vent inférieure à 3 m/s et de $\pm 10\%$ pour une vitesse de vent supérieure à 3 m/s ;
- indicateur de l'état de turbulence de l'atmosphère :
 - en cas d'utilisation du gradient vertical de température, celui-ci est déterminé avec une précision de $+ 0,3$ °C/100 m ;
 - un autre indicateur de turbulence pourra être proposé sous réserve de démontrer sa représentativité ;
- précipitations : incréments de 0,5 mm pour une précipitation inférieure à 1 mm/min ;
- humidité relative : précision de $\pm 5\%$ d'humidité relative pour une humidité relative supérieure à 20 % ;
- température sous abri : précision de $\pm 0,5$ °C.

2.3. Acquisition et traitement des mesures

a) Les différentes mesures sont traitées de la façon suivante :

- les mesures de direction et de vitesse du vent sont prélevées avec une cadence d'échantillonnage inférieure ou égale à 20 secondes et moyennées sur des intervalles successifs de 10 minutes ;
- l'indicateur de turbulence qui doit être représentatif de celle-ci sur un intervalle de 10 minutes correspond, s'il s'agit du gradient de température, à des mesures relevées toutes les 10 minutes, s'il s'agit de l'écart type de la variation de la direction du vent selon les trois axes, à une moyenne effectuée toutes les 10 minutes à partir d'au moins 180 mesures de la direction instantanée du vent ;

(153) Cette précision tient compte de l'incertitude liée au capteur lui-même et de l'incertitude liée à son calage.

- les hauteurs de précipitations sont intégrées sur 10 minutes, pour donner l'intensité des précipitations sur 10 minutes ;
- l'humidité relative est relevée toutes les 10 minutes ;
- la température sous abri est relevée toutes les 10 minutes.

b) Après traitement :

- les informations moyennées sur 10 minutes sont stockées de façon à disposer à tout instant des données correspondant aux douze heures précédentes ;
- les informations correspondant aux dix dernières minutes de chaque heure sont enregistrées sur support directement accessible à la lecture et sur support magnétique ;
- chaque enregistrement comprend les informations suivantes :
 - identification du centre ;
 - coordonnées horaires ;
 - direction moyenne du vent à la hauteur la plus élevée des rejets radioactifs gazeux ;
 - vitesse moyenne du vent à la hauteur la plus élevée des rejets radioactifs gazeux ;
 - direction moyenne du vent à 10 mètres (ou équivalent) ;
 - vitesse moyenne du vent à 10 mètres (ou équivalent) ;
 - paramètres caractéristiques de l'état de turbulence de l'atmosphère entre le sol et la hauteur effective des rejets ;
 - intensité des précipitations ;
 - humidité relative ;
 - température sous abri.

Les enregistrements sont effectués dans un local technique et dans les locaux utilisés en cas d'incident ou d'accident. Ils sont transmis au centre météorologique régional concerné avec une fréquence appropriée.

c) En cas d'accident, l'exploitant doit pouvoir transmettre en temps réel les informations obtenues toutes les 10 minutes vers le centre météorologique régional concerné. La liaison, dont la disponibilité devra être immédiate en cas de déclenchement du plan particulier d'intervention, devra permettre une réception automatique.

2.4. Moyens de mesures météorologiques

Chaque exploitant doit démontrer la qualification des moyens de mesures utilisés à l'égard de l'ensemble des caractéristiques précitées.

Les installations au sol et à 10 mètres qui correspondent à l'équipement habituel d'une station de la Météorologie nationale doivent avoir l'agrément de cet organisme afin de permettre un bon raccordement au réseau existant.

L'alimentation électrique de la station de mesure météorologique et des moyens de mesure sur le pylone est effectuée à partir du réseau général. Elle possède en outre une autonomie suffisante pour pouvoir pallier toute défaillance de ce réseau sans interruption des mesures.

Les installations sont protégées contre la foudre.

2.5. Entretien

Les modalités d'entretien devront être définies de manière à assurer un taux d'acquisition simultanée de direction et vitesse du vent et indicateur de stabilité de l'ordre de 90 % et à minimiser les périodes d'indisponibilité.

Des étalonnages périodiques devront assurer les précisions des mesures requises au paragraphe 2.2 et devront faire l'objet de rapports disponibles au local technique cité en 2.3.

2.6. Rétroactivité

La présente règle sera appliquée rétroactivement dans des conditions qui seront précisées, pour chaque site d'installations nucléaires de base ne comportant pas de réacteur à eau sous pression de production d'énergie électrique, par le chef du Service central de sûreté des installations nucléaires.

3. Commentaires

En exploitation normale :

- les rejets concertés sont effectués en tenant compte des conditions météorologiques, afin d'assurer la meilleure dilution possible et, en tout état de cause, de satisfaire aux prescriptions des autorisations réglementaires de rejet correspondantes ;
- un traitement statistique des données est effectué dans le cadre des autorisations de rejets d'effluents radioactifs gazeux à partir du support magnétique (établissement des statistiques mensuelles des directions et vitesses moyennes du vent à la hauteur effective des rejets radioactifs gazeux).

En cas d'accident, il s'agit de prévoir ou de déterminer en temps réel l'ordre de grandeur des conséquences et les zones géographiques concernées par les rejets. Ces informations contribuent à la prise des décisions de l'exploitant et des pouvoirs publics. Les mesures météorologiques pratiquées pourront aussi être utilisées pour la reconstitution ultérieure de la dispersion atmosphérique et du dépôt au sol des radioéléments rejetés lors de l'accident.

Les études préalables à la mise en service déterminent les conditions d'utilisation de ces mesures dans les évaluations de transfert atmosphérique (expérimentation ; *in situ*, essais sur maquettes...).

La nature et la précision des dispositions retenues répondent au souci, d'une part, d'utiliser des matériels éprouvés et fiables, d'autre part, d'obtenir des données appropriées aux modèles de calcul permettant les évaluations mentionnées plus haut. Certaines dispositions sont adoptées dans la présente règle afin de faciliter l'exploitation du matériel (conformité de la station au sol à celles de la Météorologie nationale) et rendre possible le traitement automatique et la transmission à distance des mesures (notamment par la mesure d'un indicateur de turbulence de l'atmosphère facilement enregistrable et transmissible).

RÈGLE SIN N° C-12670/91 (RR2)

(1^{er} juillet 1991)

OBJET : Protection contre le risque d'incendie dans les réacteurs nucléaires de recherche.

Domaine d'application : Réacteurs nucléaires de recherche ⁽¹⁵⁴⁾.

1. Objet de la règle

L'exploitant d'un réacteur nucléaire de recherche doit prendre les dispositions appropriées pour protéger les personnes et l'environnement contre les risques induits par l'exploitation de cette installation.

(154) L'appellation « réacteurs nucléaires de recherche » désigne les réacteurs, autres que ceux producteurs d'énergie, utilisés à des fins scientifiques, techniques ou d'enseignement. Entrent notamment dans cette catégorie les réacteurs destinés à des études de recherche fondamentale ou appliquée, à partir des flux de neutrons et des rayonnements ionisants émis.

La présente règle a pour objet d'exposer les dispositions de conception, de construction et d'exploitation à prendre pour les réacteurs nucléaires de recherche (*) à l'égard des risques d'incendie, compte tenu des risques radioactifs que ceux-ci peuvent induire. Elle concerne non seulement le bâtiment (*) abritant le réacteur mais aussi les bâtiments abritant les auxiliaires nucléaires, les dispositifs expérimentaux (*), les aires de stockage et les installations diverses ayant une incidence sur la sûreté ou contenant des matières radioactives.

A cet égard, la protection est constituée par l'ensemble des dispositions prises pour prévenir les risques d'incendie et limiter leurs conséquences.

Ces dispositions remplissent deux objectifs fondamentaux :

- assurer la sécurité des personnes : ceci nécessite l'existence de dispositions permettant l'évacuation des personnes en cas d'incendie ainsi que le libre accès et la protection des équipes d'intervention ;
- maintenir l'intégrité des fonctions de sûreté nucléaire.

Par ailleurs, ces dispositions sont de nature à limiter les détériorations de matériel pouvant entraîner les indisponibilités de longue durée.

Une définition de certains des termes spécifiques employés dans la présente règle figure en annexe n° 2.

Le groupe permanent chargé des réacteurs nucléaires a été consulté pour l'élaboration de la présente règle.

2. Énoncé de la règle

L'exploitant d'un réacteur nucléaire de recherche visé par la présente règle applique et fait appliquer par ses prestataires (*) les dispositions définies aux paragraphes 2.1 à 2.5 ci-après.

2.1. Dispositions générales

2.1.1. Principes de base.

La protection contre les risques d'incendie comprend généralement des mesures de prévention (*), de surveillance et d'intervention.

Elle implique que les effets des incendies, quelle que soit leur origine, y compris ceux résultant d'une situation accidentelle plausible, soient suffisamment maîtrisés pour que soient assurés :

- la mise et le maintien à l'arrêt sûr du réacteur ;
- l'évacuation de la puissance résiduelle ;
- le confinement des matières radioactives ;
- l'évacuation des personnes.

La présente règle indique les dispositions à prendre afin de :

- prévenir les incendies en limitant notamment les risques potentiels ;
- assurer la surveillance de l'installation en vue d'une détection précoce des incendies ;
- limiter les conséquences de l'extension des incendies par des dispositions de construction et d'aménagement, ainsi que par la mise en œuvre rapide et efficace de moyens de lutte afin d'assurer l'extinction du feu.

2.1.2. Analyse des risques.

L'exploitant effectuera une analyse des risques d'incendie pouvant affecter la sûreté du réacteur. L'analyse s'attachera particulièrement à l'étude de l'association des trois éléments permettant l'initiation d'un incendie : combustible, carburant et énergie d'activation.

L'exploitant effectuera cette analyse pour chaque partie de l'installation dont la mise en cause par un incendie

aurait des conséquences sur la sûreté du réacteur ou l'environnement, en envisageant notamment les risques pouvant résulter :

1. De la nature, de la quantité et de l'état physique des matières présentes et des opérations qui y sont effectuées ;
2. Des défaillances des systèmes, structures et composants, situés à l'intérieur du périmètre de l'installation quelles que soient leurs origines, humaines ou matérielles ;
3. De la propagation à l'intérieur de l'installation d'un incendie d'origine externe à son périmètre.

La détermination des incendies considérés comme plausibles dans un volume donné (*) sera faite en se référant aux méthodes définies dans l'annexe 1 de la présente règle. Des essais représentatifs pourront être proposés.

Cette analyse servira de base à la définition des mesures à prendre en application des principes énoncés ci-dessous, pour ce qui concerne les dispositions de conception, de réalisation, d'exploitation, y compris celles relatives à la mise en œuvre des systèmes de surveillance et de lutte contre l'incendie.

Les conclusions de cette analyse seront indiquées dans le rapport de sûreté de l'installation.

2.1.3. Règles générales visant à limiter le risque d'incendie.

Le risque d'incendie comprend deux aspects : la probabilité d'éclosion d'un feu et la gravité de ses conséquences :

- la probabilité d'éclosion d'un feu dépend de la maîtrise des énergies pouvant se développer sous forme calorifique ;
- la gravité d'un incendie est fonction des conséquences du feu pour : la sûreté de l'installation, les personnes et l'environnement.

Le respect des règles générales suivantes est de nature à limiter la possibilité d'éclosion d'un feu et à s'opposer à sa progression :

1. La mise en œuvre de dispositions de construction visant à maintenir l'intégrité des édifices et à s'opposer à la propagation de l'incendie, compte tenu de la résistance au feu (*) des éléments de construction utilisés ;
2. Une distribution des locaux retardant, voire limitant la propagation d'un incendie, et l'existence de couloirs et d'escaliers protégés des effets du feu ;
3. L'utilisation, suivant la destination des locaux, de matériaux aussi peu combustibles que possible compte tenu de leur réaction au feu (*) ;
4. Une charge calorifique (*) aussi réduite que possible ;
5. Le choix d'équipements les moins susceptibles d'initier un feu et de propager un incendie ;
6. La mise en place d'une installation de désenfumage dans les locaux dont l'accès doit être maintenu et dans lesquels sont implantés des matériaux qui, lorsqu'ils sont pris dans un incendie, sont générateurs de fumée et de gaz chauds, toxiques ou corrosifs en quantité importante ;
7. La mise en place d'une installation de détection automatique d'incendie et d'un réseau d'alerte appropriés et qualifiés ;
8. L'existence de moyens d'intervention et de lutte adaptés (*), et notamment d'une installation fixe d'extinction, appropriée et qualifiée, dans les locaux présentant une charge calorifique importante et d'accès difficile pour les intervenants ;
9. L'établissement et le respect des documents d'exploitation (limitation de la charge calorifique, permis de feu (*), essais périodiques, etc.).

(*) Cf. définitions en annexe n° 2.