



ASSOCIATION DES RETRAITÉS DU GROUPE CEA
GROUPE ARGUMENTAIRE SUR LE NUCLEAIRE

SÛRETE ET SECURITE NUCLEAIRE

L'identification des **Dangers**, l'évaluation des **Risques**, la mise en place des moyens de **Sûreté**, la spécification des actions de la **Sécurité Nucléaire** sont, en France, les éléments incontournables des programmes nucléaires.

1. PRESENTATION DU DANGER ET DU RISQUE : DEUX NOTIONS DISTINCTES .

Le **danger** est tout phénomène qui peut menacer des individus, des populations, des écosystèmes (ensembles en équilibre de populations humaines, végétales, animales), des systèmes matériels (bâtiments, maisons, structures industrielles) ou symboliques (connaissances).

On appelle ces quatre ensembles les **cibles** possibles du danger.

Le risque est une mesure du danger qui se définit par sa **fréquence** (ou sa probabilité) et sa **gravité** (liée aux dommages qu'il peut causer à une ou plusieurs des quatre cibles qu'il atteint).

L'évaluation du risque qui prend en compte ces deux paramètres est une expression mathématique quantifiable. Si le danger n'atteint pas la cible, il n'y a pas de risque.

2. LES DANGERS LIES A LA MISE EN ŒUVRE DE L'ENERGIE NUCLEAIRE :

Chaque fois que l'on met en œuvre de l'énergie provenant des atomes, appelée énergie nucléaire, on peut générer, suivant le type de mise en œuvre, quatre phénomènes pouvant menacer une ou plusieurs des cibles décrites ci-dessus, donc quatre dangers :

- **Le danger d'irradiation**, lié aux **rayonnements ionisants** émis notamment par les matières dites radioactives
- **Le danger de contamination** lié à la dispersion de cette matière radioactive sous forme de poussières ou de gaz
- **Le danger de criticité** lié au rassemblement d'une masse de matière radioactive suffisante pour générer une réaction nucléaire en chaîne (fission)
- **Le danger lié à l'énergie libérée en permanence par toute matière radioactive** sous forme de chaleur. Cette chaleur doit être évacuée car, dans le cas de grandes quantités de matières radioactives, l'échauffement peut engendrer la fusion de la matière et sa dispersion ou favoriser un **accident de criticité**.

3. LA REDUCTION DES RISQUES NUCLEAIRES :

On peut donc écrire que les principaux risques d'une installation dite "nucléaire" sont les suivants :

- **risque d'irradiation**, c'est-à-dire d'exposition à des rayonnements ionisants
- **risque de contamination**, c'est-à-dire de dispersion de matière radioactive
- **risque de criticité**, c'est-à-dire de rassemblement d'une masse de matière radioactive suffisante pour créer une réaction nucléaire en chaîne avec émission brutale de rayonnements ionisants et d'énergie.
- **risque lié à la non évacuation de l'énergie** émise par toute matière radioactive et notamment de l'énergie thermique.

Pour réduire ces risques, la sûreté nucléaire définit **quatre fonctions de sûreté**:

- réduire l'irradiation au minimum
- éviter la contamination
- éviter la criticité non contrôlée.
- évacuer l'énergie résiduelle.

Ces quatre fonctions de sûreté doivent être assurées **en permanence** à tous les stades de vie de l'installation, de sa conception à son démantèlement.

Pour ce faire, la sûreté nucléaire définit une stratégie : **la défense en profondeur**.

L'étude de risque permet de définir **des barrières** pour assurer ces fonctions de sûreté.

Ces barrières sont tous les moyens de prévention, protection, prévision, intervention, qu'ils soient de nature **technique** (par exemple des barrières de confinement) ou liés à une **intervention humaine** (par exemple des procédures comme les procédures qualité ou les procédures ultimes pour l'intervention en cas d'accident.)

La défense en profondeur est une **stratégie de gestion** de ces barrières qui va les organiser sous forme de **trois lignes de défense** successives :

- la **prévention générale** : éviter que les événements se produisent.
- La **surveillance ou la détection** : anticiper les événements par des contrôles, des tests, des redondances, la gestion par la qualité, détecter les événements s'ils surviennent.
- Les **moyens d'action et de traitement** : limiter les conséquences des événements et faire en sorte qu'ils ne puissent pas se reproduire.

Cette défense en profondeur se fait par le **management**, les **règles** qui en découlent et **l'organisation** permettant notamment le **suivi des barrières** et l'établissement du **plan d'intervention**, qui sera défini plus loin.

A titre d'exemple, si l'on applique **la défense en profondeur** à la fonction de sûreté "éviter la contamination", on définit les barrières de confinement qui sont des barrières techniques.

Dans un réacteur nucléaire à eau pressurisée (dit "PWR"), trois barrières successives de confinement isolent le combustible nucléaire radioactif de l'environnement :

- 1^{ère} barrière : la gaine métallique étanche qui contient le combustible nucléaire
- 2^{ème} barrière : le circuit primaire étanche du réacteur et notamment la cuve qui contient le cœur du réacteur (assemblage des gaines métalliques et de leur combustible nucléaire)
- 3^{ème} barrière : l'enceinte étanche du réacteur qui contient le circuit primaire et qui est en béton précontraint très résistant.

4. SECURITE NUCLEAIRE ET SURETE NUCLEAIRE

Considérations générales : **Sécurité** et **sûreté** sont des mots qui, étymologiquement parlant, signifient la même chose : en absence de danger, on se sent en sécurité ou en sûreté : c'est un **état**.

La pratique leur a donné des sens différents qui varient avec les cultures d'entreprise.

4.1. LA SURETE NUCLEAIRE

La sûreté nucléaire est l'un des aspects de la sécurité nucléaire, elle est définie comme l'ensemble des mesures à prendre dans les installations ou lors des transports de matières nucléaires en vue :

- d'éviter les accidents et de minimiser leurs effets
- de limiter les conséquences d'éventuelles actions de malveillance indépendamment des mesures extérieures destinées à assurer la protection militaire des installations et des transports.

4.2. LA SECURITE NUCLEAIRE

C'est l'ensemble des actions destinées à assurer la protection des personnes et des biens contre les dangers, nuisances ou gênes susceptibles d'être provoqués par les installations et lors des transports de matières nucléaires. **La sécurité nucléaire est donc plus large que la sûreté nucléaire et englobe cette dernière.** . Elle se traduit par **cinq missions**.

5. LES MISSIONS DE LA SECURITE NUCLEAIRE

5.1. PREMIERE MISSION : LA PROTECTION RADIOLOGIQUE

La protection radiologique ou radioprotection est la mise en pratique à travers la réglementation française des principes des recommandations fondamentales de la Commission Internationale de Protection Radiologique (C.I.P.R.). Elle a pour objectif de limiter avec des usages de sécurités importantes les expositions aux rayonnements à des niveaux pour lesquels le risque sanitaire est sans signification.

La protection radiologique est appliquée en France par :

- Une surveillance permanente de l'exposition des travailleurs
- Une protection rigoureuse du public et de l'environnement. La protection du public contre les risques d'exposition aux rayonnements ionisants créés par les installations nucléaires est assurée par un contrôle sévère des rejets dans l'environnement et une surveillance permanente de la radioactivité ambiante (dans l'air et dans les eaux). Des bilans d'activités rejetées sont faits régulièrement.
- Une adaptation continue de la réglementation par :
 1. l'application des normes de base de la Communauté Européenne de l'Energie Atomique
 2. des conditions d'utilisation et de surveillance des appareils de radiographie industrielle utilisant le rayonnement gamma
 3. des conditions d'utilisation des radioéléments
 4. l'harmonisation des mesures de la radioactivité de l'environnement et des denrées destinées à la consommation.

5.2. DEUXIEME MISSION : LA SURETE NUCLEAIRE

Le risque potentiel dû à l'utilisation de l'énergie nucléaire doit être évalué « a priori ». L'acceptation de ce risque est un « choix de société » et, comme tel, est de la responsabilité des pouvoirs publics pour établir le « **risque acceptable** ».

Pour diminuer le risque, il faut accroître le niveau de sûreté des installations. C'est ce qui est fait en particulier en France .

Les deux volets de la sûreté nucléaire sont, comme nous l'avons vu :

- La sûreté technologique : les mesures de sûreté technologique couvrent les phases de conception, de fabrication, de modification des infrastructures et du matériel ainsi que la définition d'un ensemble de règles générales d'utilisation.
- La sûreté d'exploitation : les mesures de sûreté d'exploitation couvrent la définition et la tenue à jour des autres règles d'utilisation de façon à respecter la réglementation établie, pour les mesures technologiques ; ainsi les règles à prendre en compte au niveau de chaque installation sont relatives :
 - à l'organisation des services et des tâches
 - au personnel exploitant
 - au maintien du milieu adapté

Elles sont de la responsabilité des organismes chargés de l'exploitation des installations. La sûreté nucléaire conduit à **l'analyse de sûreté**.

5.3. TROISIEME MISSION : LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Les installations sont classées en fonction de leurs « potentiels » de dangers ou d'inconvénients.

Les études d'environnement

Le but des études d'environnement est de participer aux choix des sites et de s'assurer que les impacts de l'installation sont acceptables pour le milieu environnant.

Leur conclusion entraînera notamment la fixation, par les autorités de l'état, **d'autorisations de niveaux de rejets** d'effluents gazeux, liquides et solides, ne devant pas être dépassés, dans les limites que les études d'environnement auront démontrées comme étant non dangereuses.

Une distinction sera faite entre :

- les études de sites
- les études d'impact

5.3.1. Les études de site

D'une façon générale les critères à prendre en compte pour la création d'I.N.B. (Installation Nucléaire de Base, exemple: une centrale électronucléaire) ou d'I.N.B.S. (Installation nucléaire de Base Secrète, exemple : un arsenal nucléaire) peuvent être classés en :

- critères d'utilité (publique ou militaire)
- critères de faisabilité
- critères de sûreté
- critères d'impact

Objectifs : déterminer les risques pour l'environnement qui pourraient être dus à l'installation nucléaire.

5.3.2. Les études d'impact

Elles sont principalement destinées à étudier les impacts de l'installation sur l'environnement :

- Lors d'un fonctionnement normal
- Lors d'un fonctionnement accidentel

5.3.3. Les transports (cf. fiche n° 8)

De nos jours environ 200000 transports annuels de colis de matières radioactives transitent sur le territoire français.

Les risques potentiels de ces transports sont différents et il est nécessaire de prendre en compte :

- les agressions pouvant intervenir durant le transport
- les agressions du transport dans l'environnement.

5.4. QUATRIEME MISSION : PROTECTION ET CONTROLE DES MATIERES NUCLEAIRES.

Ce sujet important sera traité dans une fiche en préparation

Principe de base. Les dispositions visant à assurer la protection et le contrôle des matières nucléaires s'inspirent des principes suivants :

- Nécessité d'une autorisation de l'Etat pour détenir ou transporter des matières nucléaires
- Responsabilité du détenteur et du transporteur qui doivent assurer le contrôle des matières nucléaires ou des mesures appropriées de suivi, de comptabilité, de confinement, de surveillance et protection physique.
- Contrôle de l'Etat sur l'ensemble des mesures.

5.5. CINQUIEME MISSION : CONDUITE A TENIR EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT

La conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident est définie dans des plans des plans de prévention des risques et des plans d'interventions notamment en ce qui concerne les installations classées de type SEVESO et les transports de matières radioactives.

Ce sujet important est traité dans la fiche annexe n°20b

6. CONCLUSION :

En conclusion, la Sécurité Nucléaire est un ensemble d'actions émergeant de domaines très différents et regroupant techniques, procédures et réglementations, organisé sous forme d'une stratégie. Toutes ces actions ont comme point commun dans l'esprit la protection des personnes (public et travailleurs), des biens et de l'environnement.

C'est de cette stratégie qui a montré son efficacité, que cherche à s'inspirer aujourd'hui le monde industriel , non concerné par le nucléaire , pour éviter les accidents et en limiter leurs effets.