

BASES TECHNIQUES DES PLANS PARTICULIERS D'INTERVENTION DES SITES NUCLEAIRES

J.P. MAIGNE - J. COLLINET

CEA/INSTITUT DE PROTECTION ET DE SURETE NUCLEAIRE

Département de Protection de l'Environnement et des Installations

B.P. n° 6 - 92265 FONTENAY-AUX-ROSES CEDEX - FRANCE

A B S T R A C T

Off-site emergency planning for french nuclear sites

A method is suggested to elaborate, on realistic technical basis, an off-site emergency plan for a nuclear site. This method gives an homogeneous and exhaustive structure to guide :

- the identification of the representative accidents that have to be taken into account in the design of an off-site plan, according to the different installations, nuclear or not, likely to be set up on the site,
- the assessment of this representative accident consequences on the environment and the population,
- the forecast and the planning, in the off-site emergency plan, of adequate counter-measures implementation with regard to this environment and the population.

I - INTRODUCTION

Malgré les dispositions préventives prises au cours de la conception et de l'exploitation des installations nucléaires, il n'est pas impossible que les exploitants et les pouvoirs publics aient un jour à faire face à une situation accidentelle grave.

Afin de gérer au mieux une telle situation, de remettre l'installation dans un état sûr, de limiter les conséquences éventuelles pour l'environnement et les populations, divers plans d'urgence précisément spécifiés en terme de responsabilités, d'organisation et de moyens ont été établis. Le Plan Particulier d'Intervention (PPI) d'un site nucléaire est l'un deux. Son objectif est de prévoir et de planifier la mise en oeuvre, sous l'autorité du préfet, de moyens appropriés de secours dans la phase accidentelle à court terme.

Les différents niveaux d'organisation et des moyens prévus en fonction de la gravité de la situation à gérer ainsi que les modalités de leur mise en oeuvre sont définis de la façon suivante :

- le niveau 1 du PPI correspondant aux situations accidentelles à caractère non radiologique et/ou non toxique qui peuvent résulter des risques classiques, inhérents à toute installation industrielle (incendie, explosion, émission de matières toxiques, ...). Ces situations ne devraient pas conduire à des conséquences importantes dans l'environnement. A ce niveau, le PPI a essentiellement pour objet l'information des populations et des autorités administratives d'une part, l'organisation de l'intervention éventuelle de moyens de secours extérieurs au site, à l'appel de l'exploitant, d'autre part ;

- le niveau 2 du PPI doit permettre de gérer des situations accidentelles à caractère radiologique et/ou toxique dont les conséquences restent d'ampleur limitée à l'extérieur du site, compte tenu des dispositions prises à la conception et dans l'exploitation des installations pour limiter les conséquences de ces accidents (ordre de grandeur des accidents de dimensionnement). A ce niveau, le PPI a le même objectif qu'au niveau 1 mais s'inscrit dans une organisation plus importante, à l'échelle régionale et nationale, et prévoit la possibilité de la mise en oeuvre de moyens plus importants, notamment de moyens spécialisés ;
- le niveau 3 du PPI concerne les accidents les plus graves envisageables qui pourraient conduire à des conséquences radiologiques et/ou toxiques importantes dans l'environnement, en l'absence de la mise en oeuvre des contre-mesures prévues à ce niveau.

La décision effective d'application des contre-mesures prévues dans le niveau 3 du PPI (confinement, évacuation des populations, ...), n'interviendrait, sur la base des niveaux d'intervention recommandés par la CIPR 40 en particulier, qu'en fonction de l'évaluation des conséquences et des délais prévisibles, effectuée par les équipes de crise au cours de l'accident même, à partir des données disponibles comprenant éventuellement des mesures dans l'environnement.

Sur le plan pratique, l'appréciation des dispositions et des moyens associés à prévoir dans le PPI nécessite la définition d'un ou plusieurs "termes sources", représentatifs des rejets maximaux auxquels peuvent conduire les différentes installations du site en cas d'accident. Cette définition repose sur l'évaluation réaliste de scénarios d'accidents et de la dispersion de produits dangereux qui en résulterait.

Les dispositions à prévoir sont déterminées à partir des effets éventuels sur la santé, qualifiés et quantifiés sur la base des données radiologiques et/ou toxicologiques.

II - IDENTIFICATION DES SITUATIONS ACCIDENTELLES A RETENIR DANS UN PPI (SCENARIOS)

II.1 - Initiateurs

On retient les initiateurs suivants :

- criticité,
- incendie d'origine interne ou externe à l'installation,
- explosion d'origine interne ou externe à l'installation,
- fuite de matières radioactives et/ou toxiques.

II.2 - Classement des installations du site

Les scénarios d'accidents envisageables étant de nature différente selon le type d'installation, on a retenu la classification suivante :

- réacteurs nucléaires électrogènes (REP, UNGG, rapides),
- réacteurs nucléaires expérimentaux,
- usines, ateliers, laboratoires, installations de stockage mettant en oeuvre des matières nucléaires (cycle du combustible, Centre d'Etudes Nucléaires),
- installations industrielles non nucléaires qui peuvent présenter en situation accidentelle un risque pour les populations et l'environnement, soit par elles-mêmes, soit par l'impact de cette situation accidentelle sur les autres installations du site, nucléaires en particulier (installations mettant en oeuvre de l'hydrogène, du propane, du fioul, du sodium, ...).

II.3 - Termes-sources

De manière générale, pour chacune des installations du site, selon son type (Cf. II.2) et en fonction des initiateurs possibles (Cf. II.1), on recherche les scénarios réalistes des accidents les plus graves envisageables qui pourraient conduire à des conséquences radiologiques et/ou toxiques à l'extérieur du site. Cette recherche conduit, pour l'installation considérée, à la définition de termes-sources caractérisés par les activités des différents produits radioactifs et/ou les quantités de produits dangereux rejetées et une cinétique associée au rejet.

II.3.1 - Réacteurs nucléaires

Pour les réacteurs nucléaires électrogènes, les scénarios accidentels consistent à étudier le comportement du confinement après une fusion du cœur de ces réacteurs, situation relevant du domaine "hors dimensionnement" considérée actuellement comme enveloppe par ses conséquences à l'extérieur du site des situations accidentelles justiciables de la mise en oeuvre du PPI.

Pour les réacteurs nucléaires expérimentaux, les scénarios accidentels à retenir pour l'établissement du PPI du site concerné et les termes-sources en résultant, sont recherchés au cas par cas, compte tenu des caractéristiques de conception et de fonctionnement propres à chaque réacteur.

II.3.2 - Usines, ateliers, laboratoires et stockages nucléaires

Dans le cas des usines, ateliers, laboratoires et stockages nucléaires, la démarche de l'étude des accidents graves diffère selon la nature du confinement primaire des matières nucléaires pouvant être mises en jeu lors de l'accident considéré :

- si les matières radioactives contenues dans l'installation bénéficient d'un confinement primaire par conception, à l'intérieur d'un gainage, les scénarios accidentels à retenir éventuellement dans le PPI, sont ceux qui peuvent conduire à une perte importante de l'intégrité de ce gainage et à la dispersion des matières dans l'environnement.
- si les matières nucléaires contenues dans l'installation considérée ne bénéficient pas d'un tel confinement primaire, on évalue les quantités de matières radioactives disponibles à l'intérieur du confinement pour un rejet éventuel qui sont considérées comme enveloppes de ce qui est envisageable de manière réaliste.

Les termes-sources sont alors définis par un niveau d'activité et une cinétique associée.

II.3.3 - Installations non nucléaires

Dans le cadre du PPI, il convient d'examiner les situations accidentelles qui pourraient affecter des installations industrielles non nucléaires implantées sur le site ou au voisinage de celui-ci, en particulier les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), et présenter un risque pour les populations, soit par leur impact sur les installations du site voisines, nucléaires notamment, soit par elles-mêmes lorsqu'elles affectent des installations situées sur le site.

La première étape de cet examen consiste à établir un recensement aussi précis et exhaustif que possible des installations concernées du site : on s'appuie essentiellement à ce stade sur la nomenclature des installations classées. A partir de ce recensement, deux catégories d'installations sont distinguées.

- les installations du site susceptibles de rejeter en situation accidentelle les produits toxiques qu'elles utilisent (par exemple, stockage d'acide fluorhydrique, de sodium, ...),

- les installations du site ou extérieures au site mettant en oeuvre des produits inflammables qui pourraient par explosion sur place de ces produits ou de la nappe dérivante éventuellement formée à la suite d'une fuite, conduire à une situation accidentelle grave sur des installations voisines du site, nucléaires notamment.

Des scénarios accidentels réalistes pour chaque installation sont alors définis et les rejets dans l'environnement qui peuvent en résulter sont évalués : on s'appuie, d'une part sur des évaluations théoriques a priori (calcul du débit de fuite d'un stockage, masse pouvant exploser et surpression engendrée par l'explosion de cette masse sur une installation, ...), d'autre part sur des données expérimentales ou tirées du retour d'expérience (fuite d'UF₆, feux de sodium, ...).

III - EVALUATION DES CONSEQUENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES POPULATIONS DES REJETS RESULTANT DES SITUATIONS ACCIDENTELLES RETENUES POUR LE PPI

L'évaluation des transferts dans l'environnement des rejets résultant des situations accidentelles retenues (Cf. II), est effectuée à partir de modèles de dispersion de ces rejets dans l'air, l'eau et le sol.

Pour la détermination des contre-mesures de confinement ou d'évacuation des populations à prendre à court terme (objet du PPI), la voie de transfert par l'air est la plus critique : c'est à partir de l'évaluation des transferts des produits dangereux par cette voie que seront déterminées les zones pouvant nécessiter l'application de contre-mesures. L'évaluation des transferts en fonction de la distance au point de rejet est effectuée au moyen de codes de dispersion atmosphérique adaptés à chaque cas : rejet gazeux ou assimilable à un rejet gazeux, rejet de gaz lourd, rejet liquide, compte tenu de la géométrie de la source (ponctuelle, surfacique, volumique) et de la cinétique du rejet.

On retient pour cette évaluation des données météorologiques relatives au site réalistes, mais toutefois pessimistes au plan des coefficients de transfert atmosphérique.

Toujours par souci de réalisme, il est également tenu compte éventuellement de l'effet de battement de la direction du vent au cours du temps.

Les conséquences radiologiques et/ou toxiques des transferts sont ensuite calculées selon les méthodes classiques, les résultats étant généralement exprimés, pour les premières en équivalents de dose engagés durant l'accident par irradiation externe et/ou interne, pour les secondes, en concentrations des produits dans l'air associées aux durées d'exposition à ces concentrations.

IV - DEFINITION DES CONTRE-MESURES A PREVOIR DANS UN PPI

La définition des zones de confinement ou d'évacuation des populations repose sur l'examen des conséquences radiologiques et /ou toxiques, telles qu'elles sont évaluées en III, des situations accidentelles retenues selon les principes proposés en II, en regard, au plan radiologique, des niveaux d'intervention proposés par la publication n° 40 de la CIPR, et, au plan de la toxicité, des données françaises ou étrangères les plus récentes concernant les produits mis en cause.

Les données classiques en matière de toxicité sont constituées d'abaques qui représentent les seuils d'apparition sur l'homme d'effets toxiques croissants du produit considéré (en général : irritation, malaise, danger, décès) en fonction de sa concentration dans l'air et de la durée d'exposition à cette concentration.

Lorsque de telles données n'existent pas, on utilise les repères que constituent pour un produit donné les valeurs limites d'exposition à court terme (VLE) ou les valeurs limites de moyenne d'exposition (VME) pour les travailleurs, publiées en particulier par l'Institut National de Recherche en Sécurité (INRS).

Sur ces bases, on retient, pour l'ensemble des situations accidentelles examinées (Cf. II) celles qui nécessitent, selon les critères ci-dessus, la mise en oeuvre de contre-mesures.

Ces situations et leurs conséquences doivent être répertoriées dans le PPI ainsi que les zones concernées par les contre-mesures.

Les modalités et moyens pratiques de la mise en oeuvre des contre-mesures sont à définir par les autorités publiques compétentes. Compte tenu en particulier des courts délais d'intervention que requièrent certaines situations accidentelles à cinétique rapide, des contre-mesures particulières ponctuelles, spécifiques au site, peuvent être mises à la charge de l'exploitant au nom des pouvoirs publics avant l'intervention effective de ceux-ci.

V - CONCLUSION

La méthodologie proposée ci-dessus constitue un canevas structuré, homogène et exhaustif pour élaborer, sur des bases techniques fondées, le PPI d'un site nucléaire.

Elle a d'ores et déjà été appliquée à différents sites nucléaires français.