

ORGANISATION D'UN EXPLOITANT POUR LA GESTION D'UN ACCIDENT NUCLEAIRE DANS UNE CENTRALE

L. BERTRON, B. MÉCLOT

Service de la production thermique,
Electricité de France,
Paris, France

Abstract-Résumé

OPERATORS' ARRANGEMENTS FOR HANDLING NUCLEAR ACCIDENTS AT POWER PLANTS.

Given the preventive measures adopted by Electricité de France (EDF), the probability of a nuclear accident occurring in a power plant is extremely low but cannot, even so, be considered to be zero. The operator must therefore be prepared for this possibility. Apart from dealing with the consequences of the accident, the organization he sets up must fulfil the double objective of preventing any worsening of the accident and ensuring that the social, political and economic effects remain in proportion to the seriousness of the accident. The paper describes the organization set up by EDF in co-operation with the public authorities, indicating the concepts on which it is based and the logistical resources brought into play, in particular for telecommunications. Reports on the TMI incident showed that public telecommunications services can well be saturated in the event of an emergency. EDF, relying on the combined advantages of all transmission systems which the French Postal and Telecommunications Office can place at its disposal, as well as private networks with a concession from the Government, has taken the necessary precautions to deal with this problem. The organization is also designed to respond to the requirements of the media and the population at large for correct information. These systems are naturally all tested during training exercises which ensure that the organization as a whole can cope, in terms both of manpower and equipment, with a very improbable event.

ORGANISATION D'UN EXPLOITANT POUR LA GESTION D'UN ACCIDENT NUCLEAIRE DANS UNE CENTRALE.

Compte tenu des mesures préventives prises par Electricité de France (EDF), la probabilité d'occurrence d'un accident nucléaire dans une centrale est extrêmement faible, sans que l'on puisse toutefois considérer qu'elle soit nulle. L'exploitant doit donc se préparer à l'éventualité d'un tel événement. Outre la gestion des conséquences de l'accident, l'organisation mise en place doit répondre à un double objectif: d'une part, prévenir en temps réel un développement plus grave de l'accident, et, d'autre part, faire en sorte que les conséquences sociales, politiques et économiques demeurent proportionnées à la gravité de l'accident. On présente ici l'organisation mise en place par EDF avec les pouvoirs publics, en indiquant les concepts sur lesquels elle repose ainsi que les moyens logistiques mis en œuvre, notamment en matière de télécommunications. Les comptes rendus de l'incident de TMI ont montré que les moyens de télécommunications à usage public pouvaient être saturés en cas de crise. Aussi EDF s'est-elle équipée en jouant sur l'effet de foisonnement de tous les moyens de transmission que peuvent offrir les PTT, et en utilisant des réseaux privés concédés par l'administration. L'organisation

répond également au souci d'assurer une information correcte des médias, et plus généralement de la population. L'ensemble de ces moyens est, bien entendu, testé au cours des exercices d'entraînement qui permettent de s'assurer que l'organisation construite, tant sur le plan humain que sur le plan matériel, permet d'assurer la maîtrise d'un événement très improbable.

1. INTRODUCTION

Tout exploitant de centrale nucléaire doit prendre les dispositions nécessaires pour prévenir ou maîtriser un incident se produisant en exploitation avant qu'il ne dégénère en accident grave. Si, malgré ces mesures, un accident se produit, il convient toujours d'en limiter les conséquences sur le plan radiologique, sur le plan économique et sur le plan politique.

Les dispositions de prévention reposent essentiellement sur la capacité technique des équipes d'exploitation à détecter un événement anormal et à faire les gestes permettant de revenir dans les meilleurs délais à une situation normale. La mise en place d'ingénieurs de sûreté-radioprotection dans les équipes de quart, par l'augmentation du potentiel intellectuel qu'elle procure à l'équipe et par la redondance des analyses de situation qu'elle permet, et l'utilisation de consignes fondées sur la connaissance de l'état de la chaudière et de ses possibilités de refroidissement, plutôt que sur l'analyse séquentielle de l'accident, ont largement contribué à une meilleure prise en compte des événements de faible probabilité d'occurrence sur les tranches REP.

Dans le cas où ces dispositions préventives seraient insuffisantes pour éviter l'accident, par suite par exemple de défaillances multiples du matériel de sauvegarde, l'organisation décrite ci-après se mettrait immédiatement en place.

L'exposé présente l'organisation mise en place par EDF, en liaison étroite avec les autorités de sûreté, et à laquelle est associé le constructeur de la chaudière nucléaire, Framatome, pour gérer l'aspect technique de l'accident.

Par contre, il ne décrit pas en détail l'organisation générale des pouvoirs publics en matière de sécurité nucléaire faisant intervenir, dans un ensemble coordonné par le Secrétariat général du Comité interministériel de la sécurité nucléaire, les services spécialisés des ministères du Redéploiement industriel et du commerce extérieur, de l'Intérieur, et de la Santé.

2. DESCRIPTION DU SCHEMA DE L'ORGANISATION EDF

L'organisation mise en place doit, pour l'exploitant, répondre aux objectifs suivants:

1) *Permettre la gestion technique de la crise*

Devant l'incapacité momentanée de l'exploitant à maîtriser le problème qui se pose, il est nécessaire de réunir dans les délais les plus courts les experts

les plus qualifiés permettant de ramener l'installation vers l'état de repli le plus sûr, et de prendre les dispositions post-accidentelles les plus appropriées pour limiter les conséquences de l'accident et assurer la protection du personnel et de l'environnement.

2) Assurer la «protection» de l'exploitant

Un accident nucléaire d'une certaine gravité connaît nécessairement un retentissement important à l'extérieur de la centrale. Les pouvoirs publics sont immédiatement concernés et, rapidement, le flux de demandes d'information vers la centrale devient énorme.

Il est donc nécessaire de mettre en place un interface capable d'apporter des réponses à ces demandes, tout en assurant la protection des équipes chargées de réfléchir et de décider qui peuvent ainsi continuer à travailler dans une certaine sérénité.

En cas d'accident, EDF met en place une organisation locale au niveau de la centrale concernée, et une organisation nationale au niveau de la direction du Service de la production thermique qui respectent, toutes deux, les objectifs précisés ci-dessus.

2.1. L'organisation mise en place au niveau local est celle définie dans le plan d'urgence interne (PUI)

Comme indiqué sur la figure 1, l'organisation comprend quatre postes de commandement (PC) dont trois ont une fonction essentiellement interne. Ce sont:

- le *PC Local* (PCL), chargé d'assurer les fonctions conduite et sauvegarde sur la tranche accidentée; le chef de ce PC est installé à côté de la salle de commande et les actions de l'équipe de quart de conduite sont sous contrôle;
- le *PC Contrôle* (PCC), chargé de la centralisation et de l'interprétation des mesures radiologiques et météorologiques et de l'évaluation des conséquences radiologiques de l'accident, tant qu'il est seul à être en mesure de la faire, c'est-à-dire pendant les toutes premières heures de l'accident;
- le *PC Mouvement* (PCM), chargé de contrôler les mouvements du personnel, de coordonner l'utilisation des véhicules, et d'une manière générale d'assurer le service logistique interne.

Le personnel de ces trois PC travaille selon des prescriptions et fiches-réflexe qui sont prévues dans le Plan d'urgence interne, et fournit les informations et l'aide nécessaires au quatrième PC, le *PC Direction* (PCD).

Le PCD, élément essentiel et plaque tournante de l'organisation, est tenu par le chef de la centrale ou son représentant, seul responsable des décisions à prendre pour assurer la sûreté des installations, la protection du personnel et la sauvegarde des matériels. Il assure donc une fonction interne essentielle et commande les actions complémentaires à effectuer par les PCL, PCC et PCM.

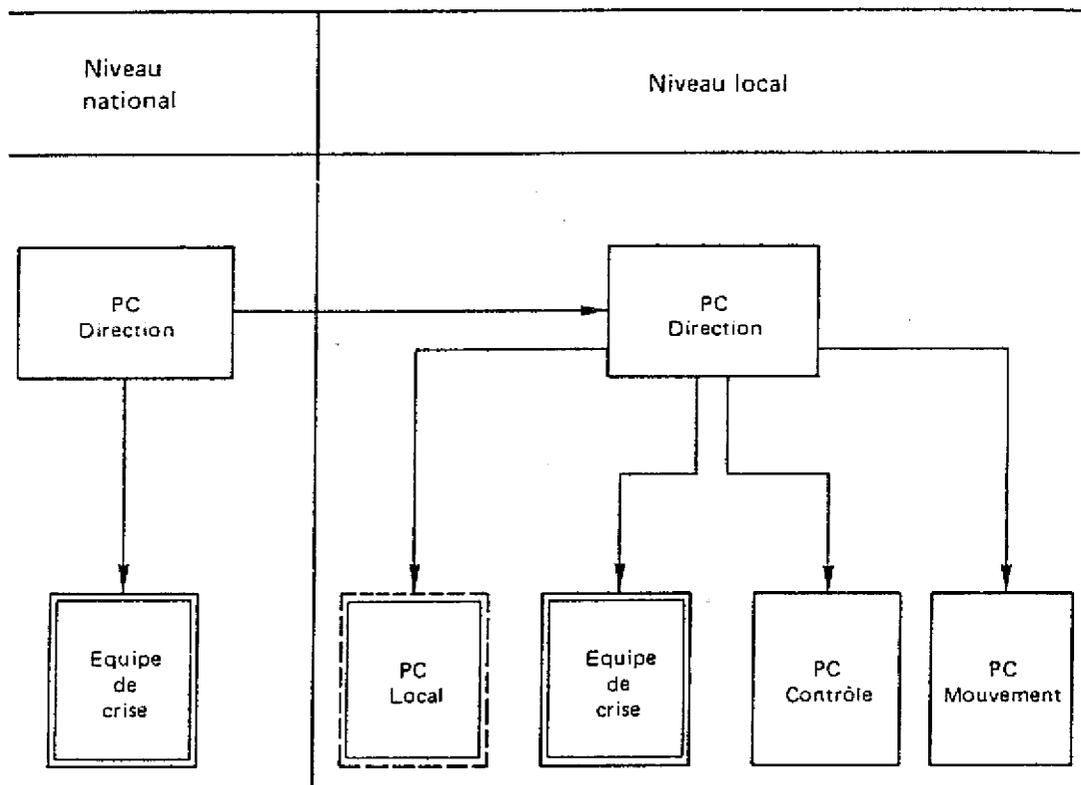


FIG. 1. Organisation d'EDF.

Sur le plan externe, le responsable de ce PC assure les liaisons officielles de la centrale avec les pouvoirs publics au niveau local. Il informe en particulier le commissaire de la République concerné :

- de l'état de l'installation et des prévisions d'évolution;
- de rejets éventuels en cours ou à venir et de leur évolution possible à court et moyen terme;
- des transferts de radioactivité dans l'environnement à partir des mesures de débits d'activité rejetés et des données météorologiques locales;
- des prévisions d'évolution de ces transferts dues, soit au débit d'activité, soit à la météorologie.

Le responsable de ce PC assure également les liaisons officielles de la centrale avec les PC Direction nationaux du Service central de sûreté des installations nucléaires (SCSIN), et du Service de la production thermique (SPT), ainsi qu'avec le Service central de protection contre les rayonnements ionisants (SCPRI).

Cette organisation est complétée au plan local par la mise en place d'une équipe locale de crise qui s'installe dans un local approprié appelé *Local technique de crise* (LTC). Dans ce local sont retransmises des informations provenant de la tranche concernée et sont implantés les moyens de télécommunication dont nous reparlerons ultérieurement.

L'équipe locale de crise est formée d'ingénieurs de la centrale et d'ingénieurs mandatés par divers organismes dont le SPT et le SCSIN. Ces ingénieurs possèdent une bonne connaissance des questions de sûreté et de radioprotection en situation accidentelle.

Le rôle de cette équipe est, comme celui du PCD, à la fois interne et externe. Pour l'intérieur, elle analyse et évalue la situation et son évolution prévisible afin d'émettre périodiquement des avis et recommandations vers le PCD sur la conduite à tenir à court et moyen terme. Pour l'extérieur, elle assure l'information nécessaire à leur travail des équipes de crise de l'échelon central (SPT et SCSIN). Cet échange n'est toutefois pas à sens unique et elle participe à la réflexion commune par un échange constant des résultats des analyses effectuées.

L'équipe locale de crise n'a pas de pouvoir de décision. Pour les compléments d'informations sur la situation de la tranche, elle joue le rôle d'interface entre le PC local, chargé d'assurer les fonctions conduite et sauvegarde de la tranche accidentée, et l'extérieur, assurant ainsi la mission de la «protection» de l'exploitant.

2.2. L'organisation mise en place au niveau central

Elle comporte au siège d'Electricité de France, à Paris:

- un *PC Direction* tenu par le chef du SPT ou son représentant, qui constitue un échelon de décision central en relation permanente avec le chef de centrale; il assure les liaisons avec les pouvoirs publics au niveau national et les liaisons avec la Direction générale d'EDF;
- une *équipe nationale de crise* chargée de compléter l'information du PC Direction et de lui communiquer, le cas échéant, des avis et recommandations.

Cette équipe nationale de crise est constituée essentiellement d'ingénieurs d'EDF. (Production thermique, Equipement, Etudes et recherches) ayant compétence dans les différents domaines qui peuvent être concernés par l'accident. Un représentant du SCSIN est détaché dans cette équipe, ainsi qu'un correspondant du constructeur de la chaudière nucléaire (Framatome) qui assure la liaison avec les moyens de crise mis en œuvre dans sa société à la demande d'EDF.

L'équipe nationale de crise est en contact étroit avec l'équipe de crise locale qui lui fournit ses informations et ses analyses. Elle est également en contact avec l'équipe de crise du SCSIN.

Sur demande du chef du PCD local ou central d'EDF, certains ingénieurs spécialistes peuvent être acheminés vers l'équipe locale de crise par les moyens les plus rapides. Un avion peut être en permanence affrété dans un délai maximum de deux heures.

L'équipe nationale de crise n'a pas de pouvoir de décision. Elle sollicite et suit le travail d'équipes spécialisées appartenant à d'autres services d'EDF ou aux constructeurs. Elle effectue les recherches documentaires éventuellement nécessaires, à son initiative ou à la demande de l'équipe locale de crise.

L'équipe nationale de crise se réunit dans des locaux spécialisés du Service de la production thermique à Paris où sont réunis des moyens de documentation, de télécommunication et, dès l'année prochaine, la même retransmission des informations sur la tranche accidentée qu'au local technique de crise de la centrale.

3. LA COORDINATION ENTRE L'ORGANISATION EDF ET LES POUVOIRS PUBLICS

Au niveau national, l'organisation mise en place par le SCSIN repose sur la même structure que celle d'EDF, c'est-à-dire:

- un *PC Direction* (PCD) situé au centre de crise du Ministère du redéploiement industriel et du commerce extérieur, tenu par le chef du SCSIN ou son représentant;
- une *équipe de crise*, située au Centre technique de sûreté du Centre d'études nucléaires de Fontenay-aux-Roses, placé sous l'autorité du Directeur de la sûreté nucléaire ou de son représentant; l'équipe de crise n'a pas de pouvoir de décision.

Au plan local, le SCSIN dispose d'une mission répartie entre le site (équipe locale de crise) et la préfecture concernée, composée d'inspecteurs des installations nucléaires de base et d'ingénieurs de la Direction régionale de l'industrie et de la recherche, du SCSIN et de l'Institut de protection et de sûreté nucléaire.

Les membres de cette mission faisant partie de l'équipe locale de crise ont pour rôle premier de faciliter la bonne information de l'équipe de crise du SCSIN. Cette information sera également facilitée ultérieurement par la mise en place, comme dans les locaux de crise d'EDF, d'une retransmission des paramètres de la tranche.

Le commissaire de la République dispose quant à lui de moyens qui lui sont propres auxquels s'adjoignent la mission évoquée ci-dessus ainsi qu'un ingénieur de la centrale concernée par la crise. Il a, de plus, la possibilité d'entrer en contact à tout instant avec le chef du PCD de la centrale.

Au plan des organismes techniques, l'organisation mise en place par EDF et les pouvoirs publics (figure 2) repose sur:

- les organismes de décisions que sont les *PC Direction* (PCD local EDF, PCD national EDF, PCD SCSIN);
- les organismes de réflexions que sont les équipes de crise (équipe locale de crise EDF, équipe nationale de crise EDF, équipe de crise de Fontenay-aux-Roses).

La coordination entre ces équipes ne peut être correctement assurée que si celles-ci disposent d'informations correctes en temps utile et simultanément, et peuvent ensuite communiquer facilement entre elles. Les moyens de transmission à la disposition des intervenants constituent le nerf de l'organisation: ils sont décrits ci-après.

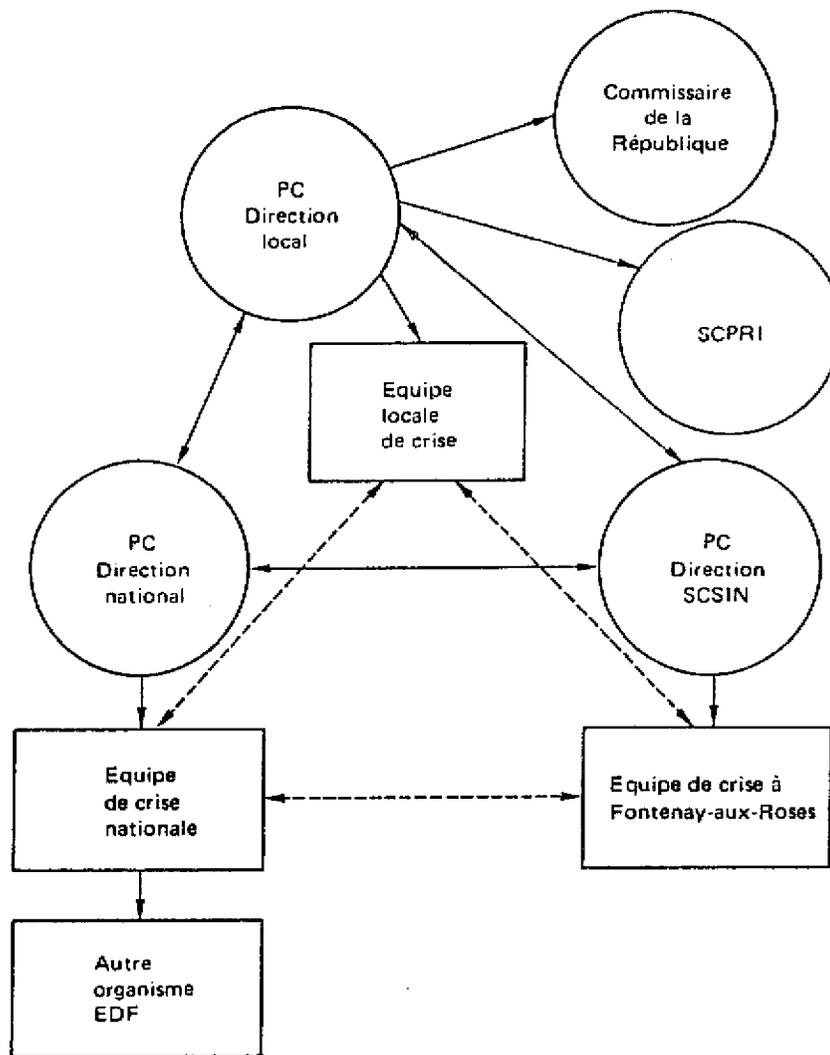


FIG. 2. Schéma relationnel.

4. MOYENS DE COMMUNICATION

Les moyens mis en place permettent d'assurer le transfert d'informations entre les différents protagonistes que sont les pouvoirs publics locaux (préfecture, gendarmerie, protection civile), les pouvoirs publics nationaux (SCSIN), les services publics spécialisés régionaux ou nationaux (Centre météorologique régional, SCPRI) et la direction et les services concernés d'EDF à Paris.

La description de ces moyens peut être faite en considérant, d'une part, le contexte réglementaire et, d'autre part, le contexte technique.

4.1. Le contexte réglementaire

Un ensemble d'accords, concrétisés par des documents de type convention ou protocole, ont été passés entre EDF et les administrations compétentes, et notamment :

- avec l'administration des postes et télécommunications (protocole relatif à la desserte téléphonique des centrales nucléaires),
- avec le Ministère de l'intérieur et de la décentralisation (convention relative à la mise en œuvre des moyens de télécommunication liés aux plans particuliers d'intervention),
- avec la Direction de la météorologie nationale (convention pour la surveillance météorologique des centrales nucléaires);
- avec le SCPRI;
- avec le SCSIN (protocole d'application définissant les modalités de mise en place des moyens de télécommunication).

4.2. Le contexte technique

Nous considérerons les moyens dans l'ordre chronologique de leur utilisation.

4.2.1. *Le déclenchement de l'alerte*

La mise en place des dispositions spéciales en cas d'accident nécessite des moyens de diffusion de l'alerte au plan local et au plan national.

Au plan local, des liaisons téléphoniques doublées de liaisons radio permettent de prévenir, dans les cités d'habitation, le personnel en astreinte de la centrale concernée.

Au plan national, l'équipe de crise d'EDF, composée d'ingénieurs soumis à un régime d'astreinte, est alertée par le moyen de récepteurs personnels de recherche de personnes, service offert par l'administration des postes et télécommunications françaises suivant la spécification européenne «Eurosignal». Un système de messagerie électronique permet de plus à la centrale d'enregistrer un premier message de description de l'incident dont tous les ingénieurs d'astreinte peuvent ensuite prendre connaissance.

Le dispositif d'alerte des autorités de sûreté est identique à celui d'EDF.

4.2.2. *La transmission des paramètres de l'état de la tranche*

Dans quelques mois, les informations particulièrement caractéristiques de l'état de la tranche concernée par l'accident seront transmises par des moyens automatiques aux équipes de crise, c'est-à-dire au LTC de la centrale concernée, au LTC du Service de la production thermique à Paris, ainsi qu'au Centre technique

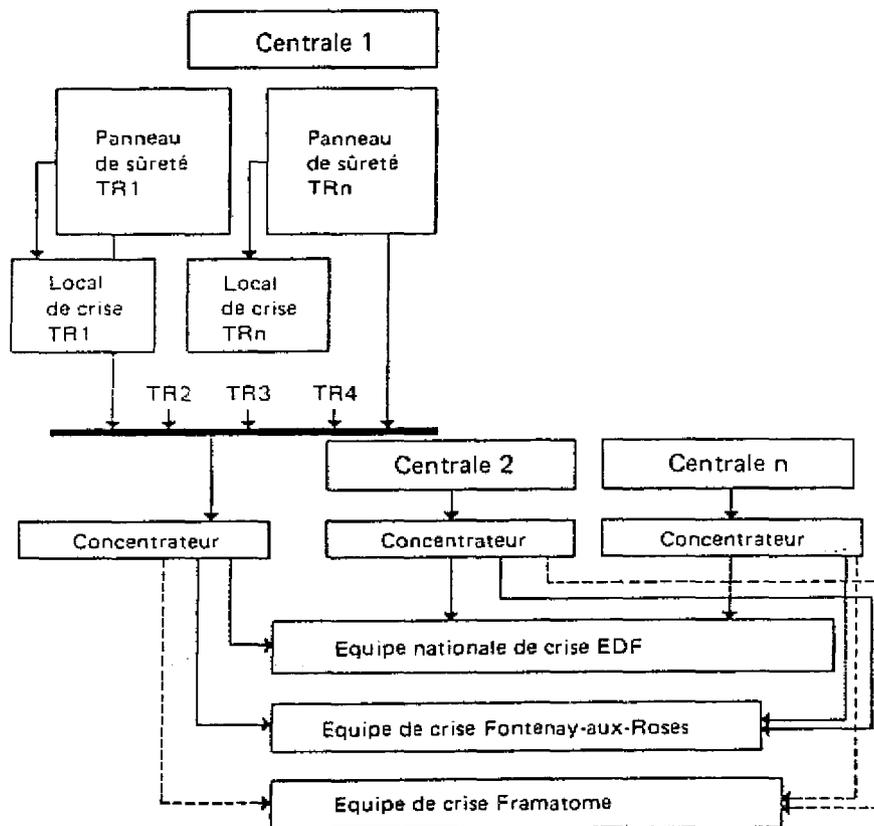


FIG. 3. Schéma de télétransmission des informations aux équipes de crise.

de Fontenay-aux-Roses. Il est également prévu que le système soit à la disposition du centre de crise de Framatome (figure 3).

Dans une première étape, les ingénieurs réunis dans ces équipes de réflexion auront à leur disposition les différentes informations et traitements du panneau de sûreté de la tranche, c'est-à-dire, notamment, la connaissance du premier défaut, la marge à la saturation, l'état des fonctions de sûreté et les synoptiques d'état des circuits importants.

Dans une seconde étape, en 1987-1988, ils disposeront en outre de la connexion sur le traitement complémentaire de l'information de la tranche (KIT). Toutes les images d'aide à la conduite ou d'aide à la surveillance seront ainsi accessibles à partir d'écrans claviers installés dans les locaux de crise.

Dans l'attente de cette mise à disposition de ces matériels plus performants, les informations sont transmises, selon une présentation standardisée, par télécopieur tous les quarts d'heure. Elles permettent de contrôler l'évolution des six grandes fonctions de sûreté :

- réactivité (flux);
- évacuation de la chaleur du cœur (niveau pressuriseur, fonctionnement pompe primaire, température, écart de température entrée-sortie cœur);

- évacuation de la chaleur par le secondaire (niveau et pression générateur de vapeur, débit d'eau d'alimentation);
- masse du réfrigérant primaire;
- intégrité enceinte (pression, température, activité, rejets cheminée);
- ouverture-fermeture, décharge et aspersion du pressuriseur.

4.2.3. *L'échange direct des analyses et réflexions entre les équipes de crise et entre les PCD*

Les comptes rendus de l'incident de TMI ont montré que les moyens de télécommunication à usage public pouvaient être saturés en cas de crise. EDF s'est donc équipée en jouant sur l'effet de foisonnement de tous les moyens de transmission que peuvent offrir les PTT, et en utilisant des réseaux privés concédés par l'administration.

Le contact entre les différents intervenants s'établit sous diverses formes (téléphonie, télégraphie, télécopie, audioconférence) et, dans ces conditions, les différents moyens de télécommunications utilisés peuvent se répartir de la manière suivante:

a) *Réseaux publics*

- téléphonie réseau commuté,
- télex,
- téléphonie réseau Caducée.

b) *Réseaux privés:*

- liaisons téléphoniques point à point;
- réseau téléphonique de sécurité d'EDF;
- réseau téléphonique du Ministère de l'intérieur (REGIS);
- réseau télégraphique d'EDF (COMETE);
- réseau télégraphique du Ministère de l'intérieur (DIADEME).

Les réseaux ainsi constitués permettent de mettre en relation la centrale concernée par la crise avec le SPT, le SCSIN, le SCPRI, l'équipe du centre de crise de Fontenay-aux-Roses, le PC opérationnel et la préfecture de la région où se trouve la centrale, ainsi que la gendarmerie et le centre de sécurité civile les plus proches.

5. LES RELATIONS AVEC LES MEDIAS

Nous avons précisé dans l'introduction qu'il était nécessaire de limiter les conséquences de l'accident sur différents plans, et notamment sur le plan politique. L'accident de TMI, ou d'autres incidents importants, ont clairement mis en évidence l'importance de l'organisation et de la clarté dans les relations avec les médias.

L'expérience tirée de ces incidents et les exercices de crise pratiqués en France ont fait récemment évoluer les pratiques antérieures au niveau de l'information à l'échelon local. Les plans particuliers d'intervention et de secours (PPIS) prévoyaient en effet auparavant que le commissaire de la République avait en charge de façon exclusive l'information de la presse et du public.

Toutes les simulations faites ayant montré le caractère irréaliste de cette situation, il est maintenant prévu que le chef de centrale (ou son représentant) puisse s'exprimer face aux médias.

6. CONCLUSION

Le maintien des capacités d'action d'une organisation construite pour assurer la maîtrise d'un événement très improbable ne peut être assuré qu'en donnant aux diverses composantes de l'organisation un certain professionnalisme reposant sur des actions de formation et sur des exercices d'entraînement.

Ces exercices doivent permettre de tester périodiquement le bon fonctionnement des systèmes de télécommunication et la capacité des diverses équipes à travailler ensemble.

Les scénarios mis en place peuvent être :

- soit de type interactif et complexe, permettant de tester la capacité d'analyse des équipes de crise, et les liaisons entre les différents PCD;
- soit de type «tunnel», amenant ainsi obligatoirement à des états dégradés des différentes barrières, de façon à tester les spécialistes chargés de la protection de l'environnement et de la sécurité des populations.

Un exercice annuel regroupant les deux types de scénarios précédents doit également permettre la mise en œuvre de l'ensemble de l'organisation. Des journalistes peuvent y être associés de façon à simuler la pression des médias.

L'organisation très complexe qui a été mise en place devient de plus en plus opérationnelle et complète actuellement sa professionnalisation. L'efficacité sera ultérieurement améliorée par la téléretransmission vers les équipes de crise de l'ensemble des informations caractérisant l'état de la tranche.

REGULATORY ASPECTS OF EMERGENCY PLANNING

M.T. JAMGOCHIAN

United States Nuclear Regulatory Commission,
Washington D.C.,
United States of America

Presented by S. Schwartz

Abstract

REGULATORY ASPECTS OF EMERGENCY PLANNING.

The paper discusses the advances that have been made in the USA in the field of emergency planning over the past several years and considers regulatory changes that may be on the horizon. The paper examines the importance of severe accident source terms and their relationship to emergency preparedness, recent research results of work on source terms, and the experience gained from evaluation of licensee performance during annual emergency preparedness exercises.

1. IMPORTANCE OF SOURCE TERM TO EMERGENCY PREPAREDNESS

Many times when the critical importance of source term is discussed at technical meetings within the USA, a sense of frustration is also voiced that the United States Nuclear Regulatory Commission (USNRC) has not moved to accept new definitions of source terms far more rapidly. In fact, there seems to be a suspicion that the USNRC is deliberately foot-dragging to avoid the adoption of new source terms. The old technique of paralysis by analysis may be perceived to be at play again. This paper attempts to set the record straight, and describes USNRC's role with respect to work on source terms and the future of emergency planning.

Source terms form the basis for the whole regulatory framework. The reasons are as follows:

- If there are major reforms to be made in the regulatory arena, they must be made on the basis of scientifically accepted principles and methodology.
- It would be bad policy for the USA to risk losing the opportunity to make major advances in regulatory reform as well as in public understanding for the expediency of short-term relief from a regulation.
- Source terms are looked on as the first of a trio of major objectives of regulatory reform and public understanding. The other two are the development of the safety goal and the formulation of a siting policy. Without the first, i.e. the source terms, the other two could not follow.

- This recognition of the role of source terms has been the reason for the insistence on a firm consensus within the scientific community on the acceptability of the principles and methodology of source term calculation.
- We are not the only ones to recognize the importance of realistic source terms to the future of nuclear power. Our efforts in this area are viewed with fear and distrust by those who have traditionally opposed this technology. Any revisions to source terms will be subjected to criticism based on hoped-for flaws in the supporting science. If such flaws are found, we shall not only have lost an opportunity for short-term relief but also the chance for long-term reform.
- If there is any misstep in moving on source terms that could be shown to be caused by a basic failing in our scientific understanding of work, that would open us to the charge of rigging science. Such a charge is unjustified and would undermine the capability of not just the USNRC, not just the industry, but also the public's trust in its own institutions.

Now that we fully understand the importance of new source term information, let us look at what new information we may glean from our extensive research efforts.

2. RESULTS OF RECENT SOURCE TERM RESEARCH IN THE USA

We now have a new body of knowledge of the risk of severe reactor accidents. This new work is being published for wide public and scientific review in the USNRC Source Term Reassessment, NUREG-0956, as well as the US Nuclear Industries IDCOR reports and other sources. A major independent review of the science of fission product transport has just been released by the American Physical Society. The American Physical Society Study Group concluded that there has been considerable progress in the scientific basis and the ability to predict these accident releases. It is indeed appropriate that we consider the careful use of this new ability to revise our regulatory process.

Integrated analyses of reactor risk and sensitivity studies are needed to measure the significance of our new understanding of accident releases. Prior to drawing up a more rigorous balance sheet, it is useful to do a qualitative re-examination of the two plants analysed in the Reactor Safety Study in the light of our current knowledge of accident frequency or probability and our new knowledge of accident releases. Let us look at the Surry plant first.

What picture of Surry's risk can be obtained from our tentative re-examination? The risk for Surry was dominated by transients, small LOCA, and Interfacing Systems LOCA; large LOCA was a much lower risk due to its low probability. Our revised picture of risk shows substantially less serious consequences in two of the dominant classes and lower frequency in the third.

The overall risk is probably going to come out substantially lower. Surry, a PWR with subatmospheric containment, probably falls in the lower end of the risk range for PWRs, considering their containments, better than an ice condenser, but not quite as good as a large dry containment. And so one can expect substantially lower risk for the reactors with large dry and subatmospheric containments whilst having no clear idea yet of the risk for those with ice condenser containments.

If we now turn to the boiling water reactor, Peach Bottom, the severe accident sequences are arranged in five major sets: ATWS, loss of containment heat removal, other transients, small LOCA, and large LOCA. After an analysis of these accident sequences the picture for Peach Bottom, a BWR with Mark I containment, is not so clear; there are some downward trends but the possibility of higher releases of lanthanum and similar species requires more careful scrutiny. From current test and analysis programmes, a much better understanding of the degree of uncertainty should be available shortly.

A BWR with Mark II or Mark III containment was not analysed in WASH-1400, but Mark II units are being studied and BMI-2104 analysed a Mark III unit, Grand Gulf. From all the results available to date, the overall risk for Mark III units appears to be lower than for Mark I units, with the risk for Mark II units falling between.

And so the overall pattern we see forming here is that reactor risk is apparently substantially lower for some containment types, with the recognition that the picture is not clear for other containment types.

3. EVALUATION OF US LICENSEE PERFORMANCE DURING EMERGENCY PREPAREDNESS EXERCISES

Now that we have looked at the overall importance of source term information as well as a quick overview of forthcoming source term research results, let us put this analytical and practical information in its proper perspective by focusing on the experience that has been gained through evaluating the licensee's performance in the annual emergency preparedness exercises. It should be noted that this focuses on licensee exercise performance and not on off-site governmental performances.

In summary, most US licensees have progressed from a basic ability to perform a full-scale exercise to a systematic demonstration of their ability to protect the health and safety of the general public. Several years ago, annual exercise reports identified two major areas of deficiencies among licensees. These were inadequate procedures and equipment shortages. The present findings suggest that licensees have been successful in developing adequate emergency planning implementing procedures and in procuring equipment necessary for

their emergency preparedness staff to perform their duties. Most licensees, however, could improve their emergency preparedness programme in a number of areas. The tabulation of the findings indicates that technical expertise is the area most in need of improvement. The technical expertise deficiencies focus primarily on personnel training. In addition, there exist a significant number of deficiencies that relate to equipment operation, equipment malfunction, and equipment calibration. Consequently, while most licensees have been successful in developing procedures and acquiring equipment, all licensees should emphasize personnel training and equipment maintenance programmes to ensure the success of their emergency preparedness programme.

Adequate personnel training and equipment maintenance programmes should also reduce the significant number of deficiencies in the areas of health physics, communications, and in overall performance. Finally, scenarios for emergency preparedness exercises would benefit from a more extensive review of the operational and technical aspects to ensure their conformity with plant systems and parameters.

While the studies predict a reduction in source term and exercises have confirmed that improvements have been made in emergency preparedness, the USNRC has not relaxed the requirement that "... reasonable assurance that appropriate protective measures can and will be taken on the event of an emergency at a nuclear power reactor."

4. FUTURE REGULATORY ACTIVITIES WITHIN THE USA

Let us consider now what the future may hold in the regulatory area as a result of the research and licence exercise experience just discussed.

Where is all this information leading us? A regulatory area affected by source terms includes off-site matters, regarding reactor siting and emergency planning. A few years ago the USNRC prepared a rulemaking package for reactor siting that would have removed the design basis accident dose calculations from the process and used population criteria directly. That work, in 1981 and 1982, was based on WASH-1400 risk models and showed that our current siting criteria are sufficiently conservative. The Commission directed the staff to delay the siting rulemaking until new source term information became available.

In emergency planning, the 10-mile and 50-mile radii for preplanning and the other aspects are based on the WASH-1400 risk portrayal. There has been an unfortunate tendency in some quarters to interpret the 10-mile planning zone as a 10-mile evacuation zone, ignoring the basis and advice for graded response to accidents, which is clearly spelled out in the 1978 and 1980 emergency planning documents, NUREG-0396 and NUREG-0654. Now, with revised estimates of reactor accident releases indicating significant reductions in the likelihood of early fatality, we may consider a shorter radius of preplanning, less need of exercise

demonstration, and a much greater emphasis on graded response, concentrating on the population in the first few miles from the reactor.

The new estimates are important for collateral issues as well, such as the policy regarding distribution of non-radioactive potassium iodide for thyroid blocking. Not long ago the USNRC staff recommended to the Commission that distributing potassium iodide for thyroid blocking is not worth while; that recommendation was based on the WASH-1400 source terms, which included substantial releases of radioiodine. Newer understanding shows that the radioiodine releases are much lower, with the iodine in the less volatile and more soluble form of CsI.

In the arena of general regulatory activities, our first task is to compare current appraisals of reactor risk for the different types of light-water reactors and determine whether the regulatory process should treat some of the plant types separately since the general level of risk is so different or because the characteristics of the risk are quite different. With these current appraisals of risk, the staff intends to evaluate the regulatory areas we listed earlier and, where appropriate, to develop the technical basis for specific issues and revise regulatory requirements using normal regulatory procedures.