

**Comité d'orientation**  
**sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains (COFSOH)**

**Groupe de travail C**  
« Gestion des situations de crise »

**Pour une approche intégratrice**  
**des facteurs organisationnels et humains (FOH)**  
**lors de la gestion d'une crise**  
**dans le nucléaire**

Mai 2017

Le présent document, produit par les membres du GT C du COFSOH, résulte des travaux réalisés par le groupe de 2013 à 2017. La synthèse présentée a fait l'objet d'un accord des membres du GT C, sans engager les organismes ou institutions dont ils font partie.

## Avant-propos

L'ASN considère qu'il est nécessaire de faire progresser la réflexion et les travaux concernant la contribution de l'homme et des organisations à la sûreté des installations nucléaires de base<sup>1</sup> (INB) et a, par conséquent, décidé en 2012 de mettre en place une instance pluridisciplinaire et pluraliste nommée Comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains (COFSOH).

Le COFSOH comprend, outre l'ASN, des représentants des organisations institutionnelles, des associations de protection de l'environnement, des personnalités choisies en raison de leurs compétences scientifiques, techniques, économiques ou sociales, des responsables d'activités nucléaires, des fédérations professionnelles des métiers du nucléaire et des organisations syndicales de salariés représentatives.

Les finalités du COFSOH sont, d'une part de permettre les échanges entre les parties prenantes sur un sujet difficile que sont les facteurs sociaux, organisationnels et humains, d'autre part, de rédiger des documents proposant des propositions communes aux différents membres du COFSOH sur un sujet donné, ainsi que des orientations pour des études à entreprendre afin d'éclairer des sujets manquant de données ou de clarté.

En parallèle des réunions plénières qui réunissent l'ensemble des participants au COFSOH, quatre groupes de travail se réunissent sur :

- La sous-traitance en situation de fonctionnement normal : organisation et conditions d'intervention (GT A),
- Les questions juridiques soulevées par les sujets traités dans les trois autres groupes de travail (GT B),
- La gestion des situations de crise (GT C),
- L'articulation entre la sûreté réglée et la sûreté gérée (GT D).

Ce document résulte des travaux réalisés par le groupe de février 2013 à 2017. La synthèse présentée a fait l'objet d'un accord des membres du GT C, sans engager les organismes ou institutions dont ils font partie. Les points à approfondir ne présument pas de leur mode de traitement ultérieur.

---

<sup>1</sup> Les installations nucléaires de base sont définies à l'article L. 593-1 du code de l'environnement comme étant :

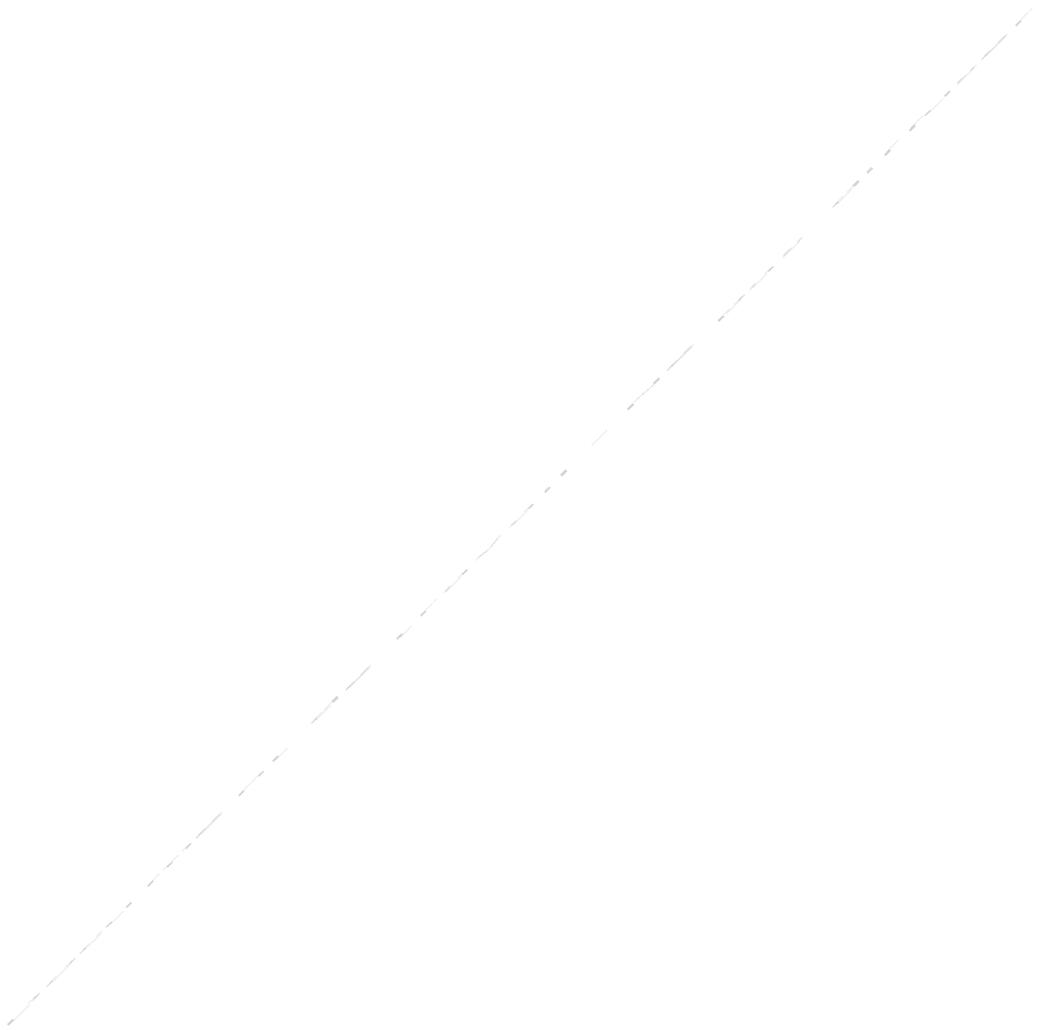
1° Les réacteurs nucléaires ;

2° Les installations, répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'Etat, de préparation, d'enrichissement, de fabrication, de traitement ou d'entreposage de combustibles nucléaires ou de traitement, d'entreposage ou de stockage de déchets radioactifs ;

3° Les installations contenant des substances radioactives ou fissiles et répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'Etat ;

4° Les accélérateurs de particules répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'Etat ;

5° Les centres de stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs mentionnés à l'article L. 542-10-1.



## Table des matières

<b>PREAMBULE</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>6</b>
1) <i>Qu'est-ce qu'une crise ?</i>	6
2) <i>Ce que sont les F.O.H...</i>	8
3) <i>... et quels apports à la gestion de crise ?</i>	9
<b>COMPETENCES ET PREPARATION DES PERSONNELS POUR GERER UNE CRISE</b>	<b>12</b>
1) <i>Les compétences en situation de crise</i>	12
2) <i>La préparation à la gestion de crise</i>	17
3) <i>Avis du GT</i>	20
4) <i>Points à approfondir</i>	21
<b>LE PILOTAGE</b>	<b>23</b>
1) <i>La coordination et l'animation de la gestion de crise au sein d'un site nucléaire</i>	23
2) <i>Décider en situation d'incertitude</i>	25
3) <i>Susciter et maintenir l'engagement de tous dans des activités à haut risque</i>	26
4) <i>La communication : un moyen indispensable pour assurer un pilotage et une coordination</i>	28
5) <i>La coordination avec l'extérieur</i>	31
6) <i>Avis du GT</i>	33
7) <i>Points à approfondir</i>	34
<b>FOCUS SUR L'AUTONOMIE DES SITES POUR GERER LA CRISE</b>	<b>35</b>
1) <i>Les enjeux</i>	35
2) <i>Pratiques des exploitants nucléaires</i>	37
3) <i>Avis du GT</i>	38
4) <i>Points à approfondir</i>	38
<b>ANNEXE 1 : LISTE DES REUNIONS ET PRESENTATIONS</b>	<b>40</b>
<b>ANNEXE 2 : LISTE DES MEMBRES DU GT C DU COFSOH</b>	<b>41</b>
<b>ANNEXE 3 : GLOSSAIRE</b>	<b>42</b>
<b>ANNEXE 4 : BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>44</b>
<b>ANNEXE 5 : PRESENTATION DE LA FARN (EDF)</b>	<b>46</b>

## Préambule

Depuis la catastrophe nucléaire qui a frappé la centrale de Fukushima Dai-ichi, divers travaux sont effectués en France. Parmi ceux-ci, les « évaluations complémentaires de sûreté » (ECS) prescrites par l'ASN le 5 mai 2011 aux exploitants d'INB consistent en un retour d'expérience (REX) approfondi de cet événement. Ce REX est toujours en cours et s'étalera sur plusieurs années, comme ce fut le cas après les accidents de Three Mile Island et de Tchernobyl. Dans le cadre des ECS, le caractère efficace et robuste de l'organisation et des moyens de crise des exploitants fait l'objet d'une attention particulière de la part de l'ASN et de l'IRSN. Au sein du COFSOH, les travaux menés par le GT C s'intéressent à l'organisation de crise dans un contexte post-Fukushima. Le présent rapport présente la synthèse des travaux conduits de février 2013 à avril 2016 (calendrier des réunions en annexe 1).

Les réflexions proposées s'appuient sur les apports personnels des participants, l'intervention d'experts et de spécialistes (voir les présentations en séance de l'IRSN, AREVA, EDF, IRBA, Groupe Lubrizol), des retours d'expériences des accidents de Fukushima Dai-ichi<sup>2</sup> et Dai-ichi<sup>3</sup>, d'une revue de la littérature effectuée par AREVA<sup>4</sup> et de différents auteurs dont la liste est en annexe.

La gestion de crise est abordée sous l'angle des facteurs organisationnels et humains et le rendu de ces travaux est détaillé au travers de trois parties, que sont :

- Les compétences et la préparation des personnels pour gérer une crise,
- Le pilotage d'une crise,
- Un focus sur l'autonomie des sites pour gérer la crise.

Ces trois parties se recoupent parfois, selon les sous-thèmes traités, notamment en raison du fait que la gestion du stress, les conditions de résilience organisationnelle, le rapport à la réglementation et aux prescriptions (notions de sûreté réglée et de sûreté gérée), le recours à des prestataires et à la sous-traitance et la gravité du contexte d'intervention (situation d'urgence vs situation de crise) ont été des points d'entrée et de réflexions pour chacun d'entre eux. Ces thématiques sont interdépendantes et le découpage relatif au besoin de ce rapport ne témoigne donc pas d'une vision discontinue.

En amont des trois parties sur « les compétences et la préparation », le « pilotage » et « l'autonomie » sont présentées, dans la partie qui suit, les notions-clés qui ont sous-tendu les réflexions et les travaux, parmi lesquels les concepts de « crise » et de « gestion de crise », d'« organisation » et d'« organisation robuste ou intelligente », de « résilience », d'approche des facteurs humains et organisationnels et les notions de « sécurité réglée » et de « sécurité gérée ».

---

<sup>2</sup> NOUAILLES-MAYEUR, A. (2014). Comité d'orientation sur les facteurs sociaux organisationnels et humains (COFSOH) GT C. « Rapport à la suite de la mission au Japon » - Rapport interne ASN confidentiel destiné à l'ASN, à l'IRSN et au COFSOH. 18 p. Une délégation de l'ASN accompagnée des deux co-présidents du GT C et d'une experte F.O.H de l'IRSN a rencontré M. Masuda au Japon en 2014. M. Masuda était le directeur de la centrale de Fukushima Dai-ichi au moment de l'accident de 2011. L'entretien avait pour objectif de recueillir le point de vue de M. Masuda sur la gestion de la situation de crise, en insistant sur les éléments organisationnels et individuels qui ont contribué à l'évitement de conséquences plus graves de l'événement

<sup>3</sup> GISQUET, E. (2015). *Six questions pour tirer les leçons de la catastrophe de Fukushima sur le plan des facteurs organisationnels et humains*. Rapport PSN-SRDS/SFOREX n° 2015-02. IRSN. 29 p.

<sup>4</sup> AREVA (décembre 2012). « ECS : Dimensions Humaines et organisationnelles de la gestion de crise : revue de littérature et cadre d'analyse » TM ARV 3SE INS 12-006.

## Introduction

### 1) Qu'est-ce qu'une crise ?

Quelle qu'en soit l'origine, une crise se caractérise généralement par le choc de l'événement, l'ampleur de son échelle, la durée des phénomènes, l'incertitude par rapport à la situation, le nombre potentiel de victimes, la multiplicité des intervenants, la médiatisation et la taille des enjeux. Dans une situation de crise, l'adaptation - interne et externe - d'un individu et/ou d'un système est perturbée. Les mécanismes qui étaient efficaces auparavant ne sont plus suffisants pour maintenir la stabilité ou l'équilibre.

La crise est un trouble d'adaptation qui doit se distinguer de l'urgence par le fait que les situations d'urgence peuvent être affrontées en utilisant les méthodes habituelles, alors qu'une crise nécessite l'élaboration de nouvelles règles de conduite (Lindemann, 1944). La survenue d'un accident majeur, dont l'ampleur dépasse les limites ou accroît le déséquilibre de la situation d'urgence définie par un système ou un cadre général déjà perturbé, s'apparente à une crise. La gestion de crise vise la mise en place de structures et de dispositifs visant à rétablir une stabilité (Lagadec, 1988).

La notion de crise échappe en réalité à toute définition stricte et la réalité de la crise échappe à toute définition répondant à tout modèle managérial assuré (Lagadec et Guilhou, 2002). Les travaux portant sur ce qu'est une crise permettent donc de proposer un ensemble de définitions et d'approches (cf. structurelle, généalogique, dynamique). La partie qui suit ne propose qu'une sélection de ces définitions et une synthèse de ces travaux (voir figure 1 pour une proposition de synthèse des caractéristiques et des définitions).

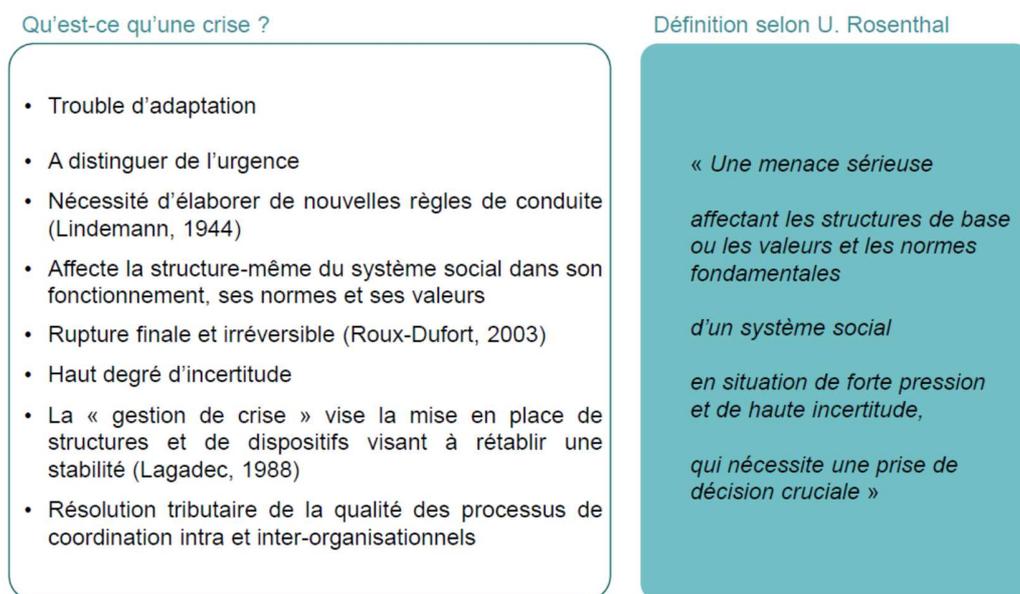


Figure 1: Crise et gestion de crise : caractéristiques et définitions

Selon Lagadec (2002), il existe neuf caractéristiques fondamentales et spécifiques aux crises liées à la survenue d'accidents graves :

- l'occurrence de problèmes inédits et non prévus ;
- l'ampleur et la combinaison de défaillances en chaîne ;

- la perte d'éléments vitaux pour traiter l'accident ;
- une urgence extrême en raison de la crucialité des enjeux et de la gravité des dommages encourus ;
- des procédures insuffisantes et/ou inadéquates ;
- la multiplication exponentielle des intervenants (individus et organisations) ;
- la nécessité d'une accélération des prises de décision dans un contexte de difficultés croissantes d'avoir une visibilité claire et réaliste de la situation ;
- la substitution de l'inconnu aux certitudes (éléments de diagnostic insuffisants et/ou erronés) ;
- la multiplication de problèmes critiques de communication et de coordination au sein et entre toutes les organisations impliquées.

La crise apparaît comme « *une situation où de multiples organisations, aux prises avec des problèmes critiques, soumises à de fortes pressions externes, d'âpres tensions internes, se trouvent brutalement et pour une longue durée sur le devant de la scène, projetées les unes contre les autres* » (Lagadec et Guilhou, 2002).

Cette définition pointe le fait que la résolution d'une crise est très fortement tributaire de la qualité des processus de coordination intra et inter-organisationnels.

Dans le prolongement des travaux d'Hermann (1972), Uriel Rosenthal propose une définition de la crise qui fait référence aujourd'hui.

Il s'agit d'« *une menace sérieuse affectant les structures de base ou les valeurs et les normes fondamentales d'un système social en situation de forte pression et de haute incertitude, qui nécessite une prise de décision cruciale* ».

Ici, l'auteur pointe (1) les bouleversements générés par une crise, (2) le fait qu'ils affectent la structure-même du système social dans son fonctionnement, ses normes et ses valeurs, et (3) le haut degré d'incertitude, considéré comme un élément clé d'une situation de crise.

Selon Roux-Dufort (2003), la crise est une rupture finale et irréversible, dont la genèse est à situer au sein d'une dynamique organisationnelle et managériale qui comporte quatre séquences.

- Dans un premier temps, l'apparition d'anomalies : ces anomalies se développent dans l'organisation, mais sont largement ignorées par les managers, jusqu'à ce qu'elles s'accumulent au point de devenir des déséquilibres qui affectent le fonctionnement de tout ou partie de l'organisation ;
- Dans un deuxième temps, la détection de ces anomalies et de ces déséquilibres, qui ne peuvent plus être ignorés, mais qui sont attribués à divers facteurs qui ne remettent pas en cause l'organisation elle-même. Cela peut, par exemple, conduire à la recherche de boucs émissaires pour justifier les dysfonctionnements ;
- Dans un troisième temps, la rupture – ce que l'auteur nomme le déclenchement de la crise, à proprement parler, qui correspond à l'incapacité pour les acteurs en place à concevoir même qu'ils puissent être en crise ;
- Enfin, un dernier temps, celui de la déstabilisation qui se traduit par l'adoption de réflexes tels que le repli sur soi et la fixation sur des positions arrêtées.

L'analyse des divers travaux portant sur la crise permet de retenir son caractère dynamique et éminemment complexe (Fink, 1986, Nystrom et Starbuck, 1984 ; Kooor-Mistra, 1995), sa dimension processuelle, voire cyclique (Roux-Dufort, 2005), sa nature réactionnelle (Perrow, 1984 ; Pauchant, Mitroff, 1990) en réponse à une succession événementielle, et son contexte d'incertitude, du fait de l'accroissement de la menace (Rosenthal, 1986) et de l'existence de dommages potentiels.

On retiendra également :

- l'interdépendance des deux parties prenantes que sont le système (ou l'organisation), et les acteurs individuels (les hommes), dans la genèse et la survenue de la crise ;
- et l'importance des processus de coordination dans la gestion et la résolution de la crise.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, les situations d'urgence radiologique couvrent à la fois l'urgence et la crise associées à un risque d'émission de matières radioactives. La situation d'urgence radiologique est ainsi définie réglementairement à l'article R. 1333-76 du Code de la santé publique comme « *un événement [qui] risque d'entraîner une émission de matières radioactives ou un niveau de radioactivité susceptibles de porter atteinte à la santé publique, notamment en référence aux limites et niveaux d'intervention fixés respectivement en application des articles R. 1333-8 et R. 1333-80* » ;

Bien que peu probables, ces situations ne pouvant être totalement exclues, elles font l'objet d'une planification visant à prévoir, tester et réviser régulièrement les dispositions nécessaires pour y faire face et les gérer. A titre d'exemple, l'exploitant établit le Plan d'urgence interne (PUI) qui a pour objet de préparer la gestion de la situation d'urgence au niveau de l'installation, en particulier afin de ramener l'installation à un état maîtrisé et stable et de limiter les conséquences en cas d'accident. Le PUI précise l'organisation et les moyens à mettre en œuvre sur le site et comprend également les dispositions permettant d'informer rapidement les pouvoirs publics.

Depuis l'accident de Three Mile Island (TMI), en 1979, la préparation de crise a évolué sur de nombreux aspects :

- consignes plus ergonomiques,
- définition précise de l'organisation de l'équipe de conduite,
- gestion technique dite « anti-stress » des accidents,
- réévaluation périodique,
- formations sur simulateurs dédiées au travail en équipe,
- entraînements incendie, et
- exercices de crise de plus en plus complexes.

Cette préparation aux situations de crise continue de s'enrichir au fur et à mesure de l'expérience acquise.

La crise, qui équivaut à une déstabilisation profonde et à une rupture des organisations, a des effets sur les humains et sur les organisations. De nombreux projets de recherche européens s'intéressent actuellement aux concepts de « résilience », de la « gestion de crise », et des études, comme celle d'Areva, portent sur le sujet des facteurs d'influence sur les comportements. Pour se préparer à l'imprévisible, l'approche des facteurs organisationnels et humains (FOH) est devenue centrale.

## 2) Ce que sont les F.O.H...

Les facteurs organisationnels et humains (FOH) sont un champ de préoccupations qui vise à « penser », « analyser » et « concevoir le travail ». Les hommes et leurs interactions avec les différents systèmes auxquels ils sont intégrés (techniques, organisationnels, managériaux, culturels, etc.) en sont l'objet d'étude, et ce, dans l'objectif de mettre en adéquation les situations de travail avec les objectifs poursuivis (individuels, collectifs, organisationnels). Les FOH s'intéressent donc à la compréhension fondamentale des interactions entre les humains et les autres composantes d'un système socio-technique.

De plus, selon l'Institut pour une culture de sécurité industrielle (ICSI), l'approche facteurs humain et

organisationnels de la sécurité industrielle consiste à « identifier et à mettre en place les conditions qui favorisent une contribution positive des opérateurs et des collectifs à la sécurité industrielle » (Daniellou, Simard & Boissières, 2010, p. 2).

Selon le périmètre des études, les théories et les méthodes des FOH peuvent faire appel à une grande variété de disciplines (cf. psychophysiologie, psychologie cognitive, psychopathologie du travail, psychologie sociale, sciences de gestion, sociologie des organisations, sciences politiques, sciences de l'ingénieur).

Enfin, d'un point de vue réglementaire, l'arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base, définit les facteurs organisationnels et humains de la manière suivante : « *facteurs ayant une influence sur la performance humaine, tels que les compétences, l'environnement de travail, les caractéristiques des tâches, et l'organisation* » (article 1<sup>er</sup>.2).

### 3) ... et quels apports à la gestion de crise ?

Les FOH, qui pourvoient de nombreuses connaissances sur les systèmes socio-techniques, s'intègrent aux stratégies anticrises de gestion de crise notamment nucléaire et radiologique.

Ainsi, il convient d'introduire ici les deux approches complémentaires qui permettent d'atteindre les objectifs de « sécurité/sûreté » (voir figure 2)<sup>5</sup> :

- La première, la sûreté réglée, consiste à anticiper les règles de toutes les situations prévisibles. Pour ce faire, les déséquilibres sont identifiés et analysés afin d'apporter des réponses spécifiques. Il s'agit d'une attitude qualifiée de défensive et permettant de réduire la variabilité. Les efforts sont portés sur le prescrit et le formel (spécifier les tâches, automatiser les processus et développer la documentation opérationnelle et les procédures, la formation à l'application des procédures) ;
- La seconde, la sûreté gérée, consiste à faire face aux situations non prévues par l'expérience. Elle peut être qualifiée d'approche résiliente, puisqu'elle vise le développement des capacités d'adaptation des acteurs et des organisations. Il s'agit aussi d'une attitude proactive qui cherche à maîtriser la variabilité, en permettant l'atteinte des objectifs *via* la production de conditions acceptables pour l'institution, les collectifs et les individus. Ici, l'informel comble les lacunes des règles et régule les tensions (les signaux faibles sont écoutés, la remontée d'informations et la continuité entre la stratégie et le local sont favorisées, la mise en débat est portée à chaque niveau).

---

<sup>5</sup> Pour plus de détails, voir les travaux du GT D qui, au sein du COFSOH, s'intéresse à l'articulation entre la sûreté réglée et la sûreté gérée.

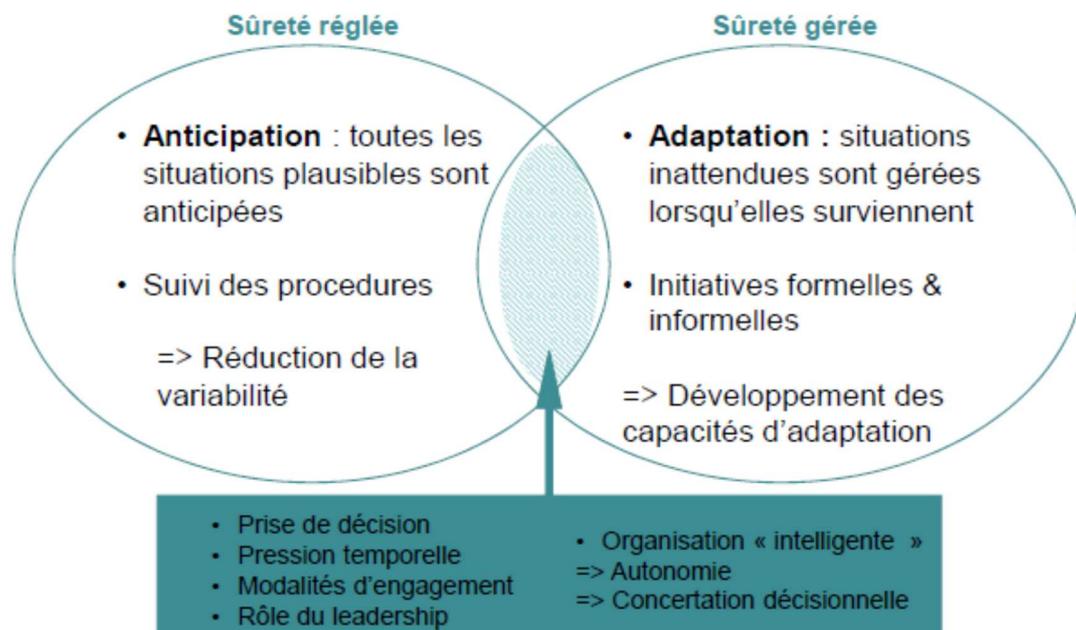


Figure 2 : Sûreté réglée & sûreté gérée appliquées à la gestion de crise.

Les apports des FOH en situation de crise et en termes de gestion sont nombreux et traversent des enjeux extrêmement variés tels que :

- Comment faire face à l'accident malgré une défaillance totale du contrôle-commande ?
- Quelle autonomie pour l'équipe de conduite ?
- Comment gérer simultanément plusieurs réacteurs accidentés ?
- Comment encourager l'innovation dans une situation d'urgence totalement inédite ?
- Face à des choix tragiques, quels principes éthiques ?
- Comment l'intervention de la sphère politique peut-elle conduire à une centralisation des décisions dans la gestion de crise ?
- Comment, en temps de crise, à partir d'une caractérisation des effets sur les individus contrer ces derniers à travers des leviers organisationnels ?

### Les enjeux sur le plan humain...

Contrairement aux croyances populaires, le comportement humain en situation de crise grave n'engendre quasiment jamais de phénomènes de panique et les actes désintéressés sont très nombreux.

Lors de la gestion de crise, les enjeux résident dans :

- la prise de décision, en situation de pression temporelle,
- les modalités d'engagement des individus dans l'action cruciales en temps de crise, que sont l'acceptation de la réalité du danger et de la solution proposée, l'absence d'autres actions qui seraient jugées prioritaires et le rôle du leadership (légitimité perçue, confiance mutuelle, capacité à laisser la main, etc.).

Ces enjeux sont influencés par les dimensions physiologiques (cf. fatigue, sommeil, alimentation, efforts physiques), cognitives (cf. recherche et traitement d'information, raisonnement, biais décisionnels), culturelles, émotionnelles (cf. vécu, expérience, source de satisfaction) et sociales (cf. gestion des

incertitudes, communication, besoin d'appartenance, identité).

Les individus recherchent toujours le point d'équilibre entre, d'une part, répondre aux objectifs de l'organisation et, d'autre part, préserver leur état de santé avec les moyens à disposition.

### ... et sur le plan organisationnel

Une organisation est un triptyque d'acteurs individuels et collectifs, de dispositifs techniques et de systèmes de régulation par des règles formelles et informelles. Ce triptyque constitue un système socio-technique ayant des objectifs de production (quantité et qualité) et de gestion des risques (sûreté, sécurité).

L'organisation vise à réguler les tensions entre les objectifs à atteindre et les moyens mis à disposition. Ces processus de régulations organisationnelles rompent avec le mythe du « *one best way* » ou l'idée qu'une organisation puisse être parfaite et parfaitement décrite par des règles. La réalité et l'environnement ne sont évidemment pas figés, et la prédictibilité et les explications ne sont jamais « absolues ». Ainsi l'inattendu et les contradictions sont naturellement présents au cœur des organisations.

En quoi et comment une organisation peut-elle être ou devenir robuste, au sens d'avoir les capacités de résistance à des agressions, des altérations, à des efforts extrêmes, et ce, lors d'un usage prolongé ? « *Ce qui fait l'homme est sa grande faculté d'adaptation* » (Socrate) et « *l'intelligence est la faculté d'adaptation* » (André Gide). Par analogie, une organisation pourrait donc devenir « intelligente » dès lors qu'elle détient des capacités d'adaptation. Dans cette représentation, les expertises se croisent, les avis s'échangent, pour faire face aux situations imprévues, un individu ne décidant jamais seul. L'organisation peut ici être qualifiée d'intelligente.

L'importance de l'autonomie et de la concertation décisionnelle se retrouve également dans le concept d'organisation dite apprenante ou qualifiante. Cette forme d'organisation<sup>6</sup> développe le travail en équipes ou en cellules, l'autonomie reconnue à ces cellules et leur responsabilisation sur les objectifs, mais aussi diminue le nombre de niveaux hiérarchiques, décloisonne les relations entre fonctions de l'entreprise, et promeut en interne une relation de coopération entre les acteurs internes et externes (Zarifian).

Selon Boris Cyrulnik (2000), « *la résilience caractérise la résistance au choc. Les sous-mariniens emploient ce mot quand ils veulent dire qu'une structure absorbe l'énergie cinétique du milieu sans se rompre. Rester soi-même quand le milieu nous cogne et poursuivre malgré les coups notre cheminement humain* ». La résilience est cette possibilité individuelle qu'ont certains, soumis à des conditions d'existences destructrices, à des traumatismes de tous ordres, de surmonter lesdits traumatismes et de mener ensuite une existence normale. La résilience n'est pas seulement un processus individuel mais dépend aussi de la rencontre avec les « tuteurs de résilience » (Cyrulnik, 1999).

Appliqué aux organisations de crise, la résilience renvoie au fonctionnement des collectifs, notamment en termes de disponibilité des moyens et ressources, à leur capacité à se réorganiser face à l'imprévu, à définir et mettre en œuvre des solutions à des problèmes non anticipés, aux modalités de coordination et de communication entre les différentes entités chargées de la gestion de crise, à la capacité de l'organisation à répondre aux besoins de gestion et d'évacuation des blessés et à gérer la crise dans la durée.

---

<sup>6</sup> Les prérequis à l'émergence de ce type d'organisation sont un traitement événementiel de l'activité et/ou de résolution de problème (panne, défaut, etc.), une réorganisation de l'activité sur une base communicationnelle (communication plurifonctionnelle, définition d'objectifs communs, élaboration d'un langage partagé), une réélaboration par ses membres des objectifs de leur activité professionnelle (possibilités de choix à faire, de propositions à élaborer et de parti à prendre), et une projection par les individus dans l'avenir.

## Compétences et préparation des personnels pour gérer une crise

Le périmètre de la présente partie sur les « compétences et préparation » traite de la question des compétences du personnel salarié et du personnel sous-traitants de l'exploitant nucléaire pour gérer une crise.

Pour faire face à une situation de crise nucléaire et radiologique, ces acteurs doivent :

- avoir les compétences professionnelles nécessaires pour décider et agir ;
- se préparer à faire face à une situation de crise, c'est-à-dire se former (acquérir et développer des compétences professionnelles) et s'entraîner (s'exercer dans le but de maintenir les compétences acquises).

D'une manière générale, la notion de compétence renvoie à des ensembles d'éléments structurés et stables qui permettent aux personnes de mener à bien leurs activités. Les compétences sont « les savoirs, savoir-faire et savoir-être qui vont permettre aux équipes, collectivement, et à l'organisation dans son ensemble, de réduire les risques » (Groupe d'échange « Compétence sécurité », ICSI, 2013).

Les compétences présentent les quatre caractéristiques suivantes :

- Ce sont des connaissances opératives qui ne peuvent s'envisager qu'en référence directe aux tâches à accomplir ;
- Ce sont des « répertoires de comportements » efficaces et observables dans une situation de travail donnée (Lévy-Leboyer, 1996). Elles ont un caractère abstrait et hypothétique, car elles sont « *par nature inobservable : ce qu'on observe, ce sont des manifestations de la compétence* » (Leplat, 1991). Autrement dit, ce qu'on observe ce sont les performances des acteurs dans la mise en œuvre de leurs compétences ;
- Elles sont façonnées par l'action collective (les connaissances et les représentations partagées, les modalités de coordination et de contrôle réciproques, les pratiques et les codes propres à un collectif) ;
- Elles sont toujours apprises à travers un apprentissage (on est devenu ou on devient compétent) et sont volatiles (elles ne peuvent se maintenir sans pratique) (Mazeau, 1995).

Ainsi, les enjeux pour la préparation à la gestion de crise sont de développer et de consolider les « répertoires de comportements efficaces » à l'échelle de l'individu et à l'échelle du collectif de travail. Pour ce faire, divers dispositifs tels que les formations théoriques ou la réalisation d'exercices d'échelle variable peuvent être mobilisés en cohérence avec les compétences identifiées et les différents profils de personnels concernés (personnels encadrants, acteurs de terrain...).

### 1) Les compétences en situation de crise

#### Les enjeux

Dans le contexte d'une gestion de crise, qui nécessite la mise en œuvre de nouveaux mécanismes pour rétablir une stabilité ou un équilibre, les enjeux autour des compétences sont d'identifier les compétences requises à tous les niveaux de l'organisation de crise pour gérer une ou plusieurs situation(s) anticipée(s) ou non, complexe(s), contrainte(s) temporellement et source de conséquences potentiellement dramatiques pour les travailleurs sur site et les populations environnantes. Ces compétences comprennent des compétences génériques en gestion de crise et des compétences spécifiques aux actions

de remise en sûreté du site et au contexte de réalisation qui peut s'avérer fortement dégradé.

### *Les savoirs*

Selon les membres du GT, les savoirs ou connaissances formalisées et transférables permettent d'avoir une vision globale du cadre prescriptif dans lequel ils évolueront en situation de crise. Ces savoirs doivent en particulier couvrir les capacités d'un individu à :

- Décrire l'organisation d'urgence ;
- Identifier son rôle et se situer dans l'organisation de crise (domaine de compétences et de responsabilités) ;
- Connaître le cadre réglementaire des urgences radiologiques et nucléaires (devoir d'alerte, règles applicables à son activité en mode nominal, procédures en vigueur, plans, etc.) ;
- Connaître les installations où s'effectuent le travail : connaître le « qui fait quoi » dans son environnement de travail et son espace de travail.

### *Les savoir-faire*

Contrairement aux savoirs, les savoir-faire sont définis comme des connaissances pratiques résultant de l'expérience.

Les savoir-faire essentiels en gestion de crise couvrent, d'une part, les fondamentaux du métier, les actions réflexes, les règles de métiers, etc. et, d'autre part, la capacité à agir dans un environnement de travail très dégradé et incertain, et ce de la réalisation du diagnostic de l'état du site et des installations à la vérification des opérations de mise en sûreté du site. Ce dernier point est crucial dans les situations « hors dimensionnement » qui doivent être gérées sous fortes contraintes : pas de documentation disponible, décombres, travail « dans le noir » sans électricité, répliques possibles de séismes ...

Ainsi, associés aux savoir-être (cf. partie suivante), les savoir-faire constituent un des fondements de la maîtrise des risques.

### **Extrait du Rex de Dai-ichi<sup>7</sup>**

*Le remplacement des équipements a été réalisé le 13 mars. Lorsqu'il a fallu tirer le câble de neuf km, une équipe de distribution TEPCO dépêchée sur place a dirigé le reste du personnel ainsi que les sous-traitants qui étaient restés sur le site. Cette équipe de distribution avait la compétence pour tirer le câble, elle a donc expliqué aux autres personnels les gestes techniques à effectuer. En effet, les compétences en électricité étaient insuffisantes chez les personnels TEPCO présents sur le site avant accident. Cette activité a épuisé les personnels mais a permis de remettre en fonctionnement le refroidissement. A deux heures près, le directeur aurait dû faire ouvrir la ligne d'éventage, du fait de la pression. En temps normal, cette opération aurait demandé au moins un mois à 20 personnes.*

*(...) A la suite de l'explosion à la centrale de Fukushima Dai-ichi, les chauffeurs de la société de transport n'ont plus voulu venir sur le site. Ainsi, des personnels TEPCO ont dû aller récupérer les camions, pour les conduire eux-mêmes jusqu'au site. Le problème était que les personnels de la centrale n'avaient pas forcément de compétences pour conduire ce type d'engins.*

A travers cet exemple, le GT souligne la nécessité des compétences en logistique et en maintenance (souvent sous-traitées) pour gérer une crise (par exemple, ravitaillement en eau potable pour les

---

<sup>7</sup> NOUAILLES-MAYEUR, A. (2014). *GT C Rapport à la suite de la mission au Japon, Comité d'orientation sur les facteurs sociaux organisationnels et humains (FSOH)*. Rapport interne ASN confidentiel destiné à l'ASN, à l'IRSN et au COFSOH. 18 p.

personnes travaillant sur le site accidenté, conduite de camions, tirage de câbles, etc.) (voir la partie sur le focus sur l'autonomie des exploitants pour gérer la crise).

Une attention toute particulière doit être également portée sur les activités de diagnostic. En effet, les différences et les concordances lors d'activités de diagnostic en situation normale et en situation de crise doivent être analysées.

Le GT souligne également l'importance que revêt la disponibilité de ces savoir-faire au moment de la crise. En effet, sur le site de Fukushima Dai-ichi, au moment de la phase aiguë de la crise, les sous-traitants qui auraient eu les compétences attendues par le site ne pouvaient pas accéder au site. La plupart des travaux a donc été effectuée par le personnel TEPCO, par ailleurs globalement non formé pour effectuer ces derniers. Cet état de fait inspire à M. Masuda la réflexion suivante :

#### **Extrait du Rex de Dai-ichi**

*(...) Du point de vue du directeur, il n'est également pas pertinent d'avoir des personnels spécialisés qui n'interviendraient qu'en temps de crise (cf. que feraient ces personnels le reste du temps ?), mais plutôt qu'il faut essayer de faire développer par les personnels de la centrale certaines compétences spécifiques qui pourraient être mobilisées en temps de crise (par exemple, les personnels capables de faire les prélèvements d'eau lors de la gestion d'une crise, pour savoir si elle est potable).*

#### *Les savoir-être*

Pour faire face à une crise, les savoir-faire ne suffisent pas, il faut aussi développer des savoir-être définis comme la capacité à produire des actions et des réactions adaptées à l'environnement humain dans lequel on se trouve. Ceci est particulièrement le cas dans les situations de crise dans lesquelles les opérateurs ont à gérer un niveau de stress extraordinaire. Les savoir-être individuels et collectifs essentiels à la gestion d'une crise identifiés par les membres du GT sont les suivants :

- Collaborer au sein d'un collectif (hors collectif habituel de travail) : écouter, entendre, communiquer, s'insérer dans un collectif, se faire comprendre par tout le monde ;
- S'adapter à une situation de crise (être capable de faire face au stress, à la sidération, de garder son sang-froid, de rester lucide, etc.) ;
- Réguler et gérer les tensions.

**Un exemple tiré du Rex de Dai-ichi** montre que les compétences du responsable de la gestion de crise du site sont primordiales :

- Expérience acquise chez l'exploitant - le directeur de la centrale de Fukushima Dai-ichi avait 32 ans d'ancienneté ;
- Connaissance de l'installation - premier poste à la centrale au moment de sa construction, chef d'exploitation et de la maintenance de la centrale pendant 3 ans et directeur depuis 8 mois avec alternance de poste au siège de l'exploitant ;
- Leadership pour assurer ses fonctions - accepté par ses équipes, il a managé la crise, pris les décisions, piloté les actions.

Sa connaissance des hommes, des personnalités et des qualifications de chaque personne lui ont permis de mobiliser et de prioriser les compétences nécessaires en fonction de la situation : connaissance de ceux qui ont la capacité à mettre en œuvre les actions attendues notamment les plus difficiles (surveillance de l'arrivée du tsunami, depuis le belvédère à côté du centre de crise par quatre personnes, décision d'envoi de 40 personnes sur le terrain pour évaluer l'état des installations et de chaque matériel), connaissance des personnes pouvant agir seuls, des personnes à qui confier la détection des personnes plus fragiles

(personnel médical présent sur site), des personnes à qui confier le secours aux victimes (la recherche de présence de victimes a été son premier réflexe en faisant le tour des bâtiments de la centrale tout de suite après le séisme et avant de se rendre au centre de crise, juste avant le tsunami). En même temps, il faut veiller à « occuper » les personnes, fixer des règles (que le personnel ne fasse que ce qu'on lui demande de faire et pas autre chose). Le responsable de la gestion de la crise doit à la fois s'assurer que les ordres soient bien compris (faire répéter ses directives) et gérer l'inquiétude qui monte (parce que notamment les effets escomptés ne sont pas observables). Pour limiter le stress et la fatigue, les échanges à privilégier sont des instructions simples et adaptées à ce que la personne est en état de faire.

Du profil singulier du directeur de la centrale de Dai-ichi, les membres du GT retiennent l'importance de la connaissance du site (connaissance spatiale dans sa globalité des espaces de travail et de l'environnement de travail), de sa connaissance des hommes (il a pu exercer un véritable leadership, s'est appuyé sur un collectif de travail qu'il connaissait), et l'application et le suivi des routines de bases (« *back to basics* ») telles que restaurer l'eau et l'énergie, etc. Cela a facilité incontestablement la prise de décisions. Les membres du GT relèvent le rôle-clé des personnels encadrants dans la gestion de contextes humains sensibles, par exemple lorsqu'un personnel « extérieur » signifie à un intervenant qu'il ne peut plus gérer la crise en raison de son état psychologique (émotionnel/cognitif). Les personnels encadrants sont des intervenants avec leurs contraintes propres, notamment en termes de charge mentale et émotionnelle. Cela met en évidence l'importance de détecter dans le comportement de collaborateurs, quel que soit leur rôle dans l'organisation de crise, les signaux relatifs à des difficultés ou à l'impossibilité de réaliser le travail ainsi qu'à l'émergence de comportements dysfonctionnels.

### Les pratiques et propositions des exploitants nucléaires français

Des exigences en termes de compétences ont été fixées à l'exploitant par l'ASN, opposables depuis le 30 septembre 2013. Elles sont formalisées comme suit :

*«...l'exploitant définit les actions humaines requises pour la gestion des situations extrêmes étudiées dans les ECS. Il vérifie que ces actions sont effectivement réalisables compte tenu des conditions d'interventions susceptibles d'être rencontrées dans de tels scénarios. Il prend notamment en compte la relève des équipes de crise et la logistique nécessaire aux interventions...L'exploitant transmettra à l'ASN la liste des compétences nécessaires à la gestion de la crise en précisant si ces compétences sont susceptibles d'être portées par des entreprises prestataires. L'exploitant justifiera que son organisation assure la disponibilité des compétences nécessaires en cas de crise y compris en cas de recours à des entreprises prestataires. L'exploitant assure au personnel concerné une formation et une préparation visant à les mobiliser et à les faire intervenir au cours d'une situation accidentelle particulièrement stressante. ... L'exploitant définit les dispositions de prise en charge sociale et psychologique des équipiers de crise... ».*

Chez AREVA, les savoir-être et savoir-faire déterminants en situation de crise ont été identifiés :

- en situation réelle de crise, il y a peu de réaction de « panique » ;
- l'acquisition de routines avant la crise conditionne la capacité à faire face le jour d'une crise ;
- pour comprendre une situation de crise, il est primordial de permettre l'expression des incompréhensions, de partager les doutes (avoir conscience de ce qu'on ne comprend pas et des informations qui manquent) d'être capable de détecter une erreur éventuelle et de la corriger. Il faut instaurer un climat de confiance mutuelle, sans jugement négatif des personnes ;
- le rôle du chef du poste de commandement est crucial : il lui appartient de trancher, décider tout en permettant l'expression du collectif.

Le chef du poste de commandement de crise doit créer les conditions de l'engagement des acteurs dans l'action attendue, pour mobiliser les ressources humaines au-delà de ce qui était prévu.

Pour faire face à une situation de crise, une incontournable capacité au travail collectif est requise avec une capacité des collectifs à se réorganiser face à l'imprévu pour mettre en œuvre les actions requises. Notamment, les agents doivent avoir la capacité à réaliser les tâches malgré la gêne liée aux équipements de protection individuels dans un environnement et une organisation fortement dégradée.

En plus de ces compétences liées à la gestion de la crise, l'ensemble des activités nécessaires à la remédiation des crises grave a fait l'objet d'une analyse détaillée identifiant notamment les contextes de réalisation de ces activités. Cette analyse des activités, réalisée dans le cadre des ECS, a permis de définir non seulement les moyens nécessaires à la bonne réalisation de ces activités, mais également les compétences nécessaires à leur réalisation.

Au **CEA**, les compétences nécessaires pour la conduite, la mise en sécurité de l'installation et la gestion de situation incidentelle sont celles déjà disponibles au sein de l'installation pour l'exploitation courante. Elles sont portées par les fonctions de « chef d'Installation », « ingénieur sécurité », « ingénieur sûreté », « Equipe Locale de Premier Secours » (ELPS), radioprotectionnistes et, pour les réacteurs de recherche, par l'équipe de conduite du réacteur. Il n'a pas été identifié de compétence supplémentaire nécessaire pour la réalisation des actions requises.

Des actions de reconnaissance peuvent être réalisées sur la ou les installations impactées par un événement naturel majeur (séisme, inondation), par un binôme constitué d'un agent de l'équipe d'exploitation de l'installation et d'un agent de radioprotection. Cette Equipe de Reconnaissance (ERECO) transmet des informations relatives à l'état de l'installation (état du génie civil, niveaux d'irradiation et de contamination aux abords des bâtiments, accessibilité de l'installation, etc.) au Poste de Commandement Direction Locale (PCD-L) afin qu'il puisse, notamment, définir des priorités sur les actions à réaliser. Les ERECO s'appuient sur des fiches (fiches réflexes, fiches de diagnostic) dont la forme et le contenu ne nécessitent pas de formation préalable, pour permettre d'augmenter la disponibilité des compétences requises pour mener ces actions à la suite d'un aléa.

Le CEA inclut les sous-traitants dans son organisation de gestion de crise en raison de leurs compétences. Les domaines concernés sont sous-traités en fonctionnement normal et concernent la distribution électrique, les communications, les transports et la manutention. Si la situation de crise le nécessite, les interventions nécessaires dans ces domaines seront effectuées par un prestataire puisque le CEA ne possède pas ces compétences en interne.

**EDF** a formalisé un nouveau « référentiel de crise Post Fukushima » (RCPF) pour gérer notamment toutes les tranches accidentées. Les compétences présentes en permanence sur un site pour mettre en œuvre les actions à réaliser et à prioriser ainsi que l'effectif pour intervenir en cas de crise a été défini. Un programme « Compétences » existe depuis 2011 dans les CNPE.

Une méthodologie a été élaborée afin de déterminer les compétences présentes en permanence sur un CNPE et les effectifs associés. Trois étapes sont requises. La première concerne le traitement de données, à savoir :

- Identifier les situations enveloppes, caractériser les missions/actions à réaliser dans ces situations et les prioriser vis-à-vis des enjeux (sûreté, sécurité et optimisation des ressources) ;
- Etablir les diagrammes de charge de chaque membre de l'équipe en tenant compte des conditions d'intervention ;
- Evaluer l'effectif et les compétences nécessaires à partir des éléments précédents.

La deuxième étape est dite de consolidation et s'appuie sur des essais et/ou des observations réalisées sur

le terrain. Ces essais ont pour objectif de collecter des données afin de conforter les choix retenus, comme par exemple les délais d'intervention en local en environnement dégradé.

La troisième et dernière étape consiste à évaluer le dimensionnement retenu par des essais sur des simulateurs à pleine échelle afin d'évaluer la capacité des équipes de quart à gérer les situations envisagées et de s'assurer de la bonne coordination entre l'organisation nationale de crise et l'équipe locale.

## 2) La préparation à la gestion de crise

### Les enjeux

Face à une situation jamais rencontrée auparavant, le risque le plus courant est de ne pas percevoir que la situation est inhabituelle. Ce changement, pourvoyeur de nouvelles règles de conduite et qui, à l'instar de l'accident de Fukushima, « réveille » les opérateurs et « casse les routines », nécessite une préparation *adaptée* (contenus de formation et scénarios d'entraînements).

Pour ce faire, il convient, tout d'abord, d'adapter les contenus aux missions et finalités des différentes catégories de personnels, qu'il s'agisse des équipes de conduite (vs. les équipes de maintenance) ou des équipes dédiées (FARN, FINA, etc.).

Ainsi, dans le contexte d'une gestion de crise, qui nécessite la mise en œuvre de nouveaux mécanismes pour rétablir une stabilité ou un équilibre, les enjeux autour des compétences sont, d'une part, d'identifier et de développer les environnements techniques, sociaux et organisationnels qui soient les plus proches des réalités accidentelles connues et/ou propices à un raisonnement par analogie, afin, d'autre part, de favoriser la construction progressive de compétences idoines intégrant à la fois savoirs finalisés, savoirs spécifiques et généraux, savoir-être et savoir-faire, et ce, associés à des mécanismes cognitifs.

Les dispositifs de préparation doivent permettre l'acquisition de nouvelles compétences non mobilisées en temps normal, qu'il s'agisse de compétences techniques (savoirs, savoir-faire) ou de compétences relatives au savoir-être et à la gestion du stress, et ce, en proposant une approche tant individuelle, que collective.

A titre d'exemple, la méthode « SAFE-MARCHE-RYAN », présentée par l'Institut de Recherche Biomédicale des Armées (IRBA), pointe l'intérêt de limiter la préparation des équipes à des situations d'ampleur limitée et non nécessairement représentatives des accidents majeurs. En effet, il n'est pas nécessaire que l'accident soit majeur pour que la situation soit très dégradée et l'IRBA recommande de se préparer aux situations qui semblent *a priori* moins complexes avant de s'attacher aux cas les plus graves. L'IRBA souligne également l'importance du débriefing dans le processus d'analyse des exercices et simulations, selon une méthodologie propre, et qui permet d'analyser les aspects comportementaux, en ordonnant notamment les prises de parole. La préparation permettant les interventions évoquées par l'IRBA se fait dès le recrutement des soldats et est intégrée au cursus de formation normal. Parmi les objectifs de cette formation on relève la polyvalence des intervenants (pas d'hyperspécialisation). Les outils vidéo sont également utilisés et certaines méthodes, notamment NOTEC en aéronautique, permettent de se concentrer sur le « non-technique ». L'importance du choix de la salle ou de l'animateur du débriefing est également évoquée. Un point est également fait sur les conditions d'autarcie en lien avec les conditions de survie. Il est noté qu'en Finlande, des psychologues évaluent les exercices de crise pour mieux optimiser les collectifs en fonction des réactions individuelles au stress.

Concernant la gestion du stress, les situations de crise engendrent nécessairement des états de stress très

forts, il convient donc de préparer les équipes au mieux. Régulièrement, des situations à fort enjeux sont vécues par les acteurs : arrêts de tranche, accidents simulés sur les simulateurs pleine échelle, stages incendie, incidents réels, et les équipes font face. En situation de fonctionnement normal, des contradictions sont naturellement gérées par les intervenants, mais quels poids revêtent-elles en situation dite tendue ? Les exercices de crise peuvent-ils révéler ces dernières ?

Ces compétences (informelles) se doivent d'être formalisées et consolidées, et pour ce faire, il est nécessaire :

- de proposer différentes formes de préparation à la gestion du stress en fonction des situations et populations ;
- d'identifier et de prioriser les populations nécessitant un renforcement à la gestion du stress et à la gestion des situations critiques (cf. les équipes de conduite et les équipiers de crise au niveau local et national) ;
- d'intégrer des facteurs de stress externes et indépendants du système et des activités, tels que les conditions et situations climatiques (cf. épisodes neigeux intenses).

Les notions d'esprit d'équipe et de solidarité doivent également être approfondies à travers la préparation. L'esprit d'équipe est la mentalité caractéristique d'un groupe solidaire et orienté vers l'efficacité. Cette mentalité consiste pour chaque membre à s'identifier au groupe, à sacrifier ses intérêts égoïques au succès du groupe, à adopter des attitudes d'entraide et de dévouement au groupe. En cela, l'esprit d'équipe est un centre de diffusion de valeurs, une exigence morale de loyauté et d'abnégation.

### Les pratiques et propositions des exploitants nucléaires français

Chez **AREVA**, des formations spécifiques ont été mises en place pour les équipiers de crise afin de mieux comprendre les comportements humains habituels en situation de crise, mais également (pour les membres des PCD notamment) afin de connaître les comportements à adopter pour favoriser une mobilisation efficace de l'ensemble des personnels à la gestion de crise. Pour les membres des PCD, ces formations incluent également des éléments relatifs à la prise de décision dans l'incertitude : comment organiser au mieux la prise de décision pour limiter les biais liés au fort niveau d'incertitude des situations de crise. Ces formations sont bien sûr complétées par des exercices de crise réguliers. A noter que des exercices dit « bac à sable » ont été développés afin d'entraîner les membres des PCD à la mise en œuvre des routines de gestion de crise. Ces exercices (simples et courts) sont généralement basés sur des scénarios directement issus des analyses de sûreté et visent à pratiquer, de manière régulière, les routines de gréement et de lancement des organisations de crise.

Au **CEA**, des formations à la gestion de crise, destinées aux équipiers de crise des différents postes de commandement des centres (poste de commandement de direction locale PCD-L) et des installations (postes de commandement locaux) sont organisées régulièrement sur les différents centres. Les éléments sur l'organisation de la gestion de crise (aux niveaux national et local), les rôles de chacun de ses acteurs et la gestion médiatique sont traités dans ces formations. Celles-ci sont complétées par des exercices ou des mises en situation selon des modalités propres à chaque centre. A titre d'exemple, la formation à Cadarache comprend un exercice de nuit, avec mise en œuvre d'une relève permettant d'exercer les stagiaires à la passation d'informations entre équipes, et avec redistribution des rôles (les participants tiennent un autre rôle que celui qu'ils auraient dans l'organisation de crise) pour confronter les stagiaires à une situation stressante.

**EDF** développe des exercices de simulation d'actions de terrain en mode dégradé. Le développement de l'approche par état permet de faire émerger des situations imprévues, malgré des scénarii déterministes.

Chaque site doit organiser des exercices de crise.

Il est ainsi désormais possible d'utiliser, sur les sites de Paluel et de Gravelines par exemple, deux simulateurs en parallèle pour tester l'équipe de conduite complète pilotant deux tranches dans deux salles de commande.

L'équipe de conduite au complet joue les *scénarii*. La simulation ne concerne que la salle de commande, et non les actions de conduite accidentelle sur le terrain.

Au sein des scénarios enveloppes étudiés à la suite du retour d'expérience de l'accident de Fukushima-Dai-ichi, dans les toutes premières heures, le pilotage du réacteur est assuré par les seules équipes présentes au moment de l'aléa. Toutes les tranches du CNPE sont supposées touchées par l'aléa.

En complément, des actions nouvelles ont été mises en œuvre à la DPN pour les personnels de la FARN afin de mieux mieux les préparer à gérer les situations stressantes. Les principales dispositions sont :

- La formation spécifique « Intervenir en milieu déstructuré - gestion du stress ». Cette formation est partie intégrante du Plan Type de Formation (PTF) initiale de l'ensemble du personnel FARN. Créée en 2012, deux retours d'expérience ont déjà été réalisés et ont confirmé son utilité et sa pertinence. Elle est animée par différents experts du sujet internes à EDF et externes (Armées, Sécurité Civile) en présence de médecins du travail. Dans ce module, les mécanismes psychologiques et physiologiques des situations à forts enjeux, et les moyens de modérer le stress, sont étudiés ;
- La Méthode de Raisonnement Tactique (MRT), qui fait partie des outils de gestion de crise éprouvés au sein des Armées et de la Sécurité Civile est intégrée, depuis 2012, dans le cursus de formation initiale de la FARN. Son objectif est d'être en mesure d'intervenir, en toute sécurité et de manière efficace, en l'absence de procédures préétablies lors de situation peu probables et non prévisibles. Cette méthode contribue à préparer les équipiers à rester efficaces en situation stressante en favorisant une structuration mentale simple face à l'imprévu (acronyme PAMS : Personnels, Actions à mener, Moyens, Sécurité) ;
- L'expérimentation de la formation aux « Techniques d'Optimisation du Potentiel » (TOP). Adaptée au contexte de la FARN et animée par un ancien médecin des Armées, elles visent les membres de l'équipe de direction de la FARN volontaires ;
- La sensibilisation à la méthode SMART. Cette sensibilisation est réalisée au niveau des personnels de commandement. Elle vise à leur permettre de s'assurer que les objectifs assignés sont « Spécifiques, Mesurés, Acceptables, Réalistes, Timés ».

Le REX de ces dispositifs de préparation sera examiné pour évaluer l'intérêt de les étendre en tout ou partie à autres personnels amenés à intervenir dans la gestion de crise.

Les nouveaux recrutés de la FARN bénéficient de trois mois de formation à leur arrivée, puis d'une semaine d'exercice servant d'évaluation des compétences et de la capacité de la colonne nouvellement recrutée (une colonne est composée de 14 personnes). Les personnes peuvent ensuite devenir d'astreinte FARN. Vingt semaines par an sont consacrées à des exercices pour la FARN. La FARN réalise également des entraînements réguliers et participe à des exercices d'ensemble : entraînements à l'utilisation des matériels, entraînement à la conduite des véhicules, entraînement aux outils de commun.

Est actuellement à l'étude la mise à disposition d'infrastructures d'entraînement spécifiques : conduite tout terrain, interventions de déblaiement, situations d'inondation, interventions dans le noir, etc.

### 3) Avis du GT

L'acquisition et la pérennisation des compétences individuelles et collectives pertinentes pour gérer un site en crise constituent les objectifs principaux de la préparation à la gestion de crise. Aussi, les membres du GT considèrent les sujets « compétences » et « préparation » comme deux sujets indissociables qu'il faut traiter de manière conjointe.

Les membres du GT souhaitent que les dimensions techniques et humaines soient traitées de manière complémentaire, et non plus séparément dans les dispositifs de préparation à la gestion de crise, en intégrant par exemple des facteurs organisationnels et humains (FOH) lors des exercices PUI (plan d'urgence interne), à travers des mises en situation. La qualité de la formation dépend notamment de la qualité de l'animation, un animateur de formation technique ne peut animer seul ces modules. De même, et afin d'être au plus près de situations réelles, il convient d'intégrer d'autres parties prenantes dans les exercices (journalistes, ONG...), mais uniquement au sein des équipes « matures ».

La capacité des équipes de gestion de crise à gérer des situations « hors dimensionnement » comme par exemple celles empêchant le personnel d'astreinte d'intervenir dans la gestion de la crise (résilience des organisations de crise) et la conception des espaces physiques de travail (ex. découverte qu'une pompe est mal placée, mauvais affichage des informations) doivent être évaluées pour vérifier leur adéquation en situation réelle.

Au sujet des savoirs et savoir-faire, les membres du GT recommandent d'intégrer au sein des formations-entraînements :

- l'approche métier ;
- la vérification de la pertinence des procédures, notamment concernant les activités de diagnostic ;
- la vérification de la capacité des équipes à appliquer ces procédures.

Au sujet des savoir-être, le développement des savoirs-être peut être favorisé par l'apport et la présence de disciplines comme la psychologie, l'ergonomie ou la sociologie.

Ces compétences non techniques à développer lors d'exercices concernent :

- le fait d'« agir ensemble » pour les collectifs de travail et le renforcement de l'esprit d'équipe et de solidarité ;
- la gestion du stress et les capacités d'adaptation ;
- la détection et la gestion de situations à la marge/non prévue et des comportements dysfonctionnels d'opérateurs/collaborateurs ;
- l'acquisition de routines, réflexes et savoir-faire spontanés, à coupler avec les perceptions des intervenants quant à l'impact de l'événement sur l'environnement (hors installation), ainsi que sur eux-mêmes et leurs collègues ;
- la gestion de temporalités sur le long terme. En effet, lorsque les personnes ont reçu une formation adaptée, lors d'une situation de crise dite « rapide », on peut compter sur les réflexes/automatismes professionnels. Cependant, dans le nucléaire, la temporalité apparaît plus longue avec peu de phases réflexes, et ce parce qu'une analyse est requise à chaque étape.

Au sujet des exercices

En pratique, la notion d'« exercice » couvre une variété de dispositifs de préparation de granularité variable, allant des « mises en situation » de périmètre restreint aux exercices de crise de grande ampleur mettant en jeu des organisations locales et nationales. Les membres du GT recommandent que, quels que soient les enjeux et le périmètre de ces exercices, leurs objectifs soient clairement énoncés et partagés.

En effet, un exercice est un dispositif de simulation pouvant poursuivre des objectifs aussi divers que la validation d'un système socio-technique ou la formation des opérateurs/collaborateurs.

De plus, les membres du GT recommandent que les dispositions de retour d'expérience de ces exercices soient cohérentes avec leurs objectifs. A titre d'exemple, lorsque l'évaluation des prises de décisions est un objectif affiché, les dispositions de retour d'expérience doivent permettre de questionner à la fois le résultat des décisions mais également les processus décisionnels ayant produit ces décisions. Ces dispositions doivent tenir compte des dispositifs matériels et des savoir-faire mais également des savoir-être des participants.

Enfin, les membres du GT considèrent qu'il peut être opportun d'élargir l'analyse du retour d'expérience à un ensemble d'exercices de manière à confronter et consolider les enseignements tirés.

#### 4) Points à approfondir

La gestion efficace d'une situation de crise implique des compétences pour définir de nouvelles règles de fonctionnement (s'abstraire des procédures à bon escient). Pour cela, la capacité à agir et à se coordonner dans l'urgence sans y être préparés est primordiale. Pour « gérer ensemble » la situation de crise, il est impératif de créer du sens et de l'ordre face à la catastrophe. Le concept de résilience (capacité d'adaptation des acteurs et des organisations, capacité à se mobiliser) appliqué à la situation de crise permet d'y faire face. Il apparaît donc opportun de poursuivre les réflexions sur :

- Les mécanismes individuels et collectifs de création du sens ;
- Le développement d'une compétence de coordination (notamment compte tenu du nombre d'acteurs impliqués dans la gestion de crise) ;
- Le développement de compétences permettant de détecter et gérer les personnes pouvant interférer avec la gestion de crise (choc émotionnel, psychologique, etc.).

En termes de gestion des compétences, il est tout aussi opportun de poursuivre les réflexions sur :

- L'intérêt des compétences acquises en dehors du milieu professionnel : être formé aux gestes d'urgence, être coach sportif ou capitaine d'équipe, etc. Des savoir-faire peuvent être identifiés (éventuellement de façon informelle) et se révéler utiles en cas de crise nucléaire ;
- Les caractéristiques d'une gestion prévisionnelle des emplois pour pérenniser les compétences à mobiliser dans une organisation de crise.

Pour ce qui concerne les dispositifs de préparation, les membres du GT souhaitent approfondir deux questions relatives aux dispositifs de préparation :

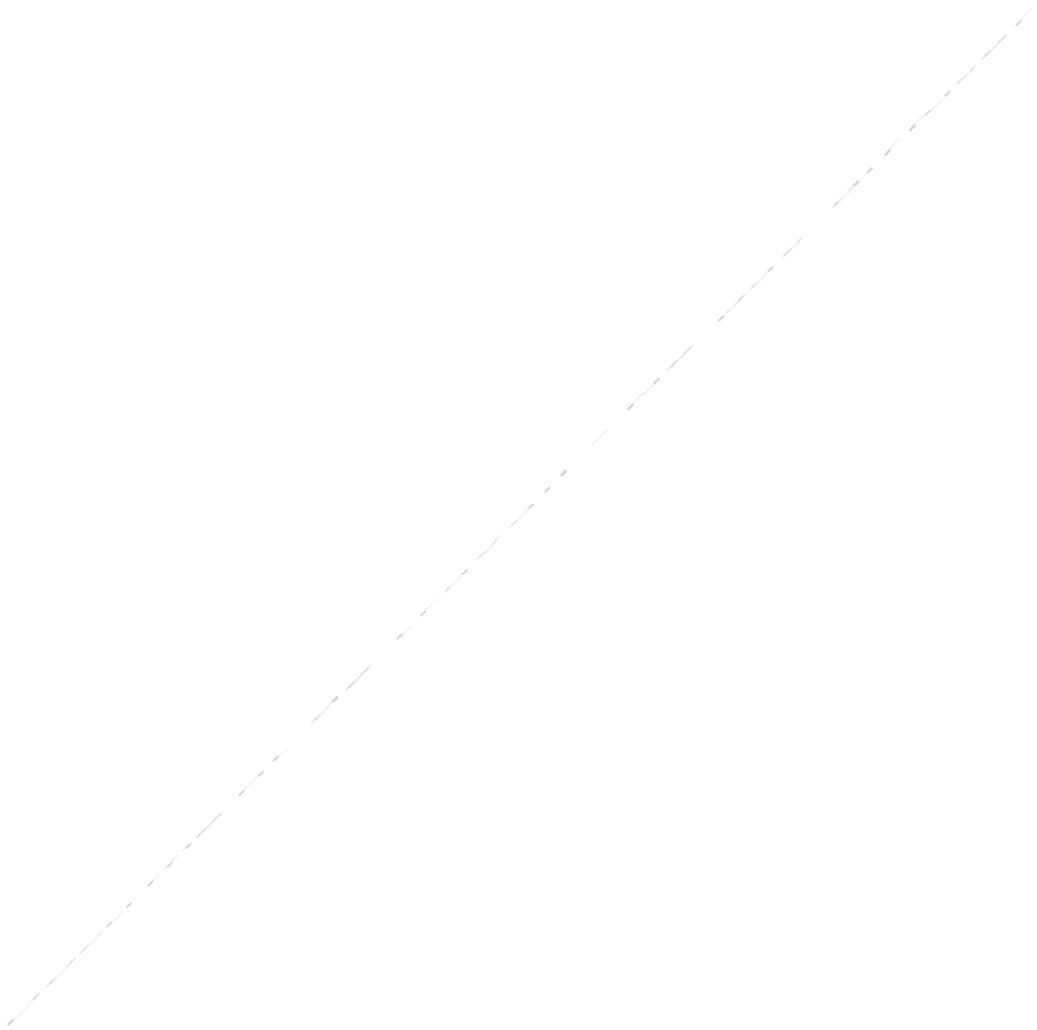
- La représentativité de la préparation sur simulateur par rapport aux situations réelles de crise ;
- La pertinence de chantiers-école pour mettre en situation les opérateurs au plus proche d'une vraie crise.

Les membres du GT souhaitent également approfondir la question de la gestion du stress :

- La pertinence d'augmenter le niveau de stress lors de la préparation à la gestion de crise ;
- La pertinence de sélectionner le personnel d'une organisation de crise selon un critère de capacité de résistance au stress.

Les membres du GT soulignent que les points à approfondir sur les dispositifs de préparation interrogent tous de manière plus ou moins directe la question de la pertinence de la mise en place d'exercices visant à « pousser le système socio-technique à ses limites ». En particulier, il s'agit de caractériser les objectifs

poursuivis, les limites en question, les personnels concernés ainsi que les bénéfices pour l'organisation au regard des coûts.



## Le pilotage

Cette thématique traite à la fois de la question du pilotage en interne et en externe. Plus précisément, les sujets suivants sont abordés successivement, et sans ordre de priorité particulier :

- la coordination et l’animation de la gestion de crise au sein d’un site nucléaire, avec la discussion notamment de la place du leader ;
- la capacité des collectifs à décider dans des situations de forte incertitude ;
- la capacité des organisations à susciter et maintenir l’engagement des individus, notamment pour les cas où des activités à risques doivent d’être réalisées ;
- la question de la communication comme outil indispensable à la coordination et à la cohésion ;
- la coordination avec l’extérieur du site.

### 1) La coordination et l’animation de la gestion de crise au sein d’un site nucléaire

#### Les enjeux

En temps de crise, le pilotage interne est l’enjeu premier. En lien avec les concepts d’organisation robuste, intelligente ou résiliente, il apparaît nécessaire de privilégier une organisation interne de crise dont le fonctionnement est ajustable et, pour cela, de permettre un « *slack*<sup>8</sup> » organisationnel, autrement dit d’anticiper « du mou » dans l’organisation, notamment en termes de nombre de personnes, de niveau de compétences et, ainsi, de favoriser la production de solutions innovantes.

Le pilotage interne dépend et repose, entre autres, sur la personnalité du leader et le rôle et les missions de chaque intervenant qui influencent directement les prises de décision et les actions.

L’appartenance à un groupe repose sur un leader qui est investi d’une « *confiance considérable* ». Une des fonctions du leader est de personnifier l’unité et l’existence continue du groupe et de maintenir l’engagement affectif de ses membres de telle sorte que le groupe puisse traverser les périodes de difficultés ou de changements critiques (Hutton, G., 1970).

Selon Hugonnier, le chef/leader symbolise le groupe, et la relation normale au chef/leader signifie et résume les liens de l’individu avec son groupe. Le besoin de chef/leader apparaît dès qu’il y a conscience d’une action commune. Il représente le groupe à l’intérieur et à l’extérieur. Il est le gardien des objectifs, assure la convergence des efforts, assume les risques, lève les obstacles, organise et fait régner l’ordre et les règles qui assurent la vie du groupe, tranche les différents qui peuvent surgir, etc. Il ne détient l’autorité que par la confiance que lui font les autres.

Plus généralement, il est possible d’identifier dans la littérature les quatre caractéristiques du leadership suivantes :

- Influencer et fédérer un groupe. Le leadership est une autorité d’influence, basée sur les relations que le leader noue avec les membres d’un groupe. Cela implique pour le leader de :
  - communiquer efficacement avec les membres du groupe ;
  - faire adhérer l’équipe à un but commun ;
  - motiver les membres de l’équipe à atteindre les objectifs fixés ;
- Pour atteindre un but commun. Un groupe se définit par la réalisation d’un but commun, qui se manifeste à trois niveaux :

---

<sup>8</sup> Signifie « jeu » en génie mécanique.

- une vision, qui a pour objet d’inspirer les membres de l’équipe et de donner du sens à l’action ;
  - un ou plusieurs buts, qui ont pour objet de cadrer l’action. Les buts constituent une « mise en mots » de la vision ;
  - plusieurs objectifs - stratégiques et opérationnels – qui ont pour objet d’orienter l’action. Les objectifs sont les buts à atteindre traduits en indicateurs mesurables et organisés dans le temps ;
- Dans une relation de confiance mutuelle. Un leader tient son autorité des membres du groupe, qui le reconnaissent comme tel. Cela implique :
- une confiance du groupe vers le leader et une confiance du leader vers le groupe.
  - un respect mutuel et une écoute réciproque ;
  - et bien entendu l’exemplarité du leader, s’il veut conserver la confiance du groupe dans le temps ;
- Et pour une durée limitée. On ne peut pas être un leader à tout moment, sur une longue période, l’environnement joue un rôle prépondérant. On note notamment qu’une situation de crise peut radicalement bouleverser le leadership habituel dans un groupe. Il appartient alors au leader d’être capable – lorsque la situation l’exige – de « lâcher » son leadership, ce qui implique :
- d’utiliser les leviers du leadership participatif ou démocratique (solliciter les membres du groupe et partager avec eux la responsabilité de la prise de décision) ;
  - d’être capable de laisser la place aux autres quand c’est nécessaire (notamment lorsqu’une personne est plus compétente sur un sujet donné) ;
  - de faire preuve d’humilité, car un leader n’existe que par l’intermédiaire d’un groupe.

Le retour d’expérience sur Fukushima Dai-ichi a montré que la taille de l’équipe de conduite a varié de 15 à 30 personnes- ces personnes s’étaient toutes portées volontaires.

**Extrait du Rex de Dai-ichi<sup>9</sup>, page 16**

*La cellule de crise, dimensionnée pour la gestion d’un accident sur un seul réacteur, a dû prioriser les besoins et son attention s’est portée successivement sur un réacteur à la fois. Un raisonnement par analogie s’est opéré au sein de la cellule de crise, le cas du réacteur n° 1 devenant un cadre référentiel pour la gestion des autres réacteurs (cf. difficultés relatives à l’événement permettant d’anticiper des actions).*

La gestion successive des réacteurs n’a cependant pas permis de prioriser un réacteur par rapport à autre. Il y a eu deux enjeux simultanés qui entrent en tension (1) le maintien d’une capacité de conseils et d’orientations stratégiques propres à un réacteur et (2) la capacité à suivre simultanément l’ensemble des tranches de manière à manager un système complexe.

L’équipe a recouru à une structure sociale stable. Cette structure apparaît comme un élément de résilience pour faire face à la situation (capacité à définir de nouvelles règles de fonctionnement, maintien de l’autorité du leadership). L’analyse réalisée par l’IRSN sur le REX de l’accident de Fukushima Dai-ichi montre que les équipes ont été impliquées de manière démocratique et participative, le groupe n’a pas cédé à la panique et le leadership a été maintenu. En termes de leviers de résilience, on notera l’attention aux significations, l’attention aux cadres, et les principes éthiques choisis par le groupe, face aux choix tragiques (choisir la personne qui sera exposée de manière importante : critères d’âge, de leadership, d’expérience en termes de manœuvre rapide de vanne.

---

<sup>9</sup> GISQUET, E. (2015). *Six questions pour tirer les leçons de la catastrophe de Fukushima sur le plan des facteurs organisationnels et humains*. Rapport PSN-SRDS/SFOREX n° 2015-02. IRSN. 29 p.

## 2) Décider en situation d'incertitude

### Les enjeux

Lorsqu'une situation est instable et qu'il est impossible d'agir, il est nécessaire de définir des stratégies complémentaires permettant *a minima* de réduire l'incertitude lorsque les informations ne sont plus disponibles ou qu'il existe un faible degré de confiance (cf. les informations habituelles ou directes en salle de commande peuvent parfois être compensées par d'autres informations récupérées par des canaux plus inhabituels, comme des rondes).

De nombreux enjeux dépendent alors de la nature même de l'information, qu'elle soit technique ou liée à des personnes et des collectifs, aux moyens d'accès (partage des informations *via* des relais fiables), à l'information en termes de matériels requis, à la présentation de l'information et au traitement de l'information (raisonner, combler, partager, prioriser, diagnostiquer, filtrer/orienter) par les personnes cibles (organisation prévue vs organisation jour « J »).

Sur le site de Fukushima Dai-ichi, lorsque l'ensemble des indicateurs est devenu inopérant à la suite de la perte totale d'alimentation électrique de la salle de commande, les opérateurs ont développé de nouveaux moyens de collecter et d'interpréter les informations relatives à l'état du réacteur (cf. évaluation de la présence de vapeur s'échappant des tuyaux d'éventage, cf. réacteur n° 1).

#### **Extraits du Rex de Dai-ichi<sup>10</sup>, pages 9, 11, 13, 25**

*La très bonne connaissance des installations par les équipes a favorisé la réalisation d'actions réalisées manuellement en local dans un milieu dangereux (répliques du séisme, nouvelle vague, encombrement des accès, milieu contaminé, etc.).*

*Il est relevé que, lorsque l'action sort du périmètre direct de la salle de commande, l'équipe de conduite est bloquée par des difficultés :*

- *d'interdépendance des acteurs, en ce qui concerne l'évacuation de la population civile et la collaboration des pompiers*
- *d'anticipation de séquences d'action inédites : utilisation d'un compresseur à air pour ouvrir la vanne d'éventage à distance*
- *de complexité du système, une action pouvant engendrer un incident sur une deuxième action.*

*Il est très difficile de recueillir des informations et/ou d'intervenir dans un tel contexte de crise, car l'action par analogie ou la capacité d'établir des liens entre connaissances techniques pointues et indicateurs empiriques est minimisée par :*

- *l'absence d'expérience passée,*
- *les caractéristiques du métier de conduite lui-même : les opérateurs voient uniquement leurs actions à travers des capteurs et des indicateurs, et n'interviennent jamais directement sur les organes et les équipements, des dispositifs de commande jouent des rôles d'intermédiaire technique, le poids des procédures et prescriptions qui réduit les capacités des opérateurs à agir en l'absence des repères habituels*

---

<sup>10</sup> GISQUET, E. (2015). *Six questions pour tirer les leçons de la catastrophe de Fukushima sur le plan des facteurs organisationnels et humains*. Rapport PSN-SRDS/SFOREX n° 2015-02. IRSN. 29 p.

La littérature scientifique<sup>11</sup> sur la prise de décision est importante, et ce rapport ne peut pas proposer ici une revue de littérature complète sur le sujet. Néanmoins, les éléments proposés par Amalberti (2001) sur les processus cognitifs associés à la compréhension d'une situation, notamment en situation de pression temporelle, semblent particulièrement pertinents pour appréhender la question de la prise de décision dans le cadre d'une situation de crise. Voici quelques passages choisis sur le sujet :

- « D'un côté, l'opérateur accumule des incompréhensions dans sa représentation courante mais continue à s'en servir [de cette représentation] pour piloter le système à un degré de confiance et des stratégies de contrôle qui varient en fonction de ce qu'il croit encore pertinent dans cette représentation. Alors que d'un autre côté, plusieurs fractions de la même représentation sont en permanence en chantier... » ;
- « Par mesure d'économie et par nécessité liée aux contraintes dynamiques, l'opérateur doit ajuster son niveau de compréhension à ses possibilités d'action. L'action devient le régulateur de la compréhension » ;
- « Le problème central de la compréhension dans les situations complexes et dynamiques est un problème de réactualisation de la représentation occurrente de la situation. Dans ces circonstances, le problème central de la compréhension d'une situation est de maîtriser le nombre et la nature des incompréhensions tolérables pour continuer à agir sur le processus avec des critères d'efficacité et de sécurité suffisants » ;
- « Tant que le nombre et la qualité des incompréhensions n'affecte pas sérieusement la conduite, l'opérateur n'a aucune raison de remettre en cause profondément la représentation qu'il se fait de la situation. Au contraire, l'opérateur a tout intérêt à tolérer des incompréhensions passagères et à prendre de l'avance pour anticiper des futures incompréhensions. Lorsque les difficultés s'accumulent, l'opérateur doit accepter l'idée de ne pas tout comprendre ».

Ces éléments rappellent l'importance de piloter, et d'organiser, non seulement un modèle de compréhension de la situation, mais également la compréhension collective des incertitudes et incompréhensions.

### 3) Susciter et maintenir l'engagement de tous dans des activités à haut risque

#### Les enjeux

Le sociologue Lee Clarke s'est beaucoup intéressé aux catastrophes (qu'elles soient d'origine naturelle ou non) et à la question de leur gestion. Voici ce qu'il écrit dans un article publié en 2002 :

*« Après un demi-siècle d'étude de multiples catastrophes [...] une de ses plus solides conclusions est : les gens perdent rarement leur sang-froid. Même si le sol tremble, même si les habitations d'effondrent, même si le feu fait rage ou que des personnes sont broyées à proximité... Les gens ne vont pas pour autant se mettre à galoper dans les rue en hurlant, en une vaine tentative d'échapper à l'épouvante. Ils sont pourtant en train de ressentir de la terreur. Séismes et cyclones rasent des villes entières. Mais en général, on ne verra pas les gens s'en prendre à leurs voisins ou oublier soudain leurs liens personnels, leurs engagement moraux. Le schéma directeur qui se dégage est celui de personnes qui vont faire face, ensemble, et travailler de concert après le drame pour rendre à leur environnement physique une forme reconnaissable »*

En fait, bien que de nombreux témoignages parlent souvent de paniques, l'analyse des comportements réels ne montre que très rarement de tels comportements. C'est ce qui a poussé E. Quarentelli

---

<sup>11</sup> AREVA (décembre 2012). « ECS : Dimensions Humaines et organisationnelles de la gestion de crise : revue de littérature et cadre d'analyse » TM ARV 3SE INS 12-006.

(cofondateur du centre de recherche sur les désastres à l'université de l'Etat d'Ohio) à écrire : « *je ne crois désormais plus que le terme de « panique » puisse être traité comme un concept des sciences sociales. C'est un label extirpé des discours populaires... Durant toute l'histoire de nos recherches portant sur plus de 700 cas, je serais bien embarrassé pour citer ne serait-ce que quelques manifestations marginales qui pourraient être qualifiées de paniques* ».

Ces constats sont partagés par l'Organisation des Nations Unies qui a présenté en 1987 un rapport sur les conceptions populaires du comportement humain en cas de catastrophe. Selon l'ONU également, ces « idées reçues » sont habituellement et abondamment relayées par les médias mais ne sont pas nécessairement observées dans la réalité. Les idées reçues que leurs observations mettent sérieusement en question sont :

- le risque de fuite panique : Dans la réalité, les gens préfèrent rester sur place quelle que soit la gravité de la menace. Quand ils décident de fuir, ils le font rationnellement, par groupes familiaux et n'hésitent pas dans la fuite à porter assistance à d'autres ;
- le sentiment d'impuissance qui accaparerait les survivants : dans la réalité, la réaction immédiate des survivants est de participer à des actions positives répondant aux besoins les plus urgents (recherche et sauvetage). Il est rare que les gens restent passifs.

Si ces différentes études et rapports relativisent fortement le risque de fuite et de comportement erratique des individus, celui-ci n'est pas nul. L'American Psychological Association estime qu'une personne sur 75 est susceptible de souffrir d'une « attaque panique » (qui ne sera pas forcément en lien avec l'importance réelle de la menace).

Néanmoins, des études sur les individus en situation de stress montrent qu'il est possible de limiter ce risque. En l'effet, il a été démontré que l'engagement rapide dans l'action renforce la capacité des individus à faire face à une situation de stress intense (Worm, 2000). Worm (2000, p 33) montre aussi que ces stratégies de réponse à une situation stressante sont fortement impactées par les autres personnes constituant leur groupe.

De ces différents éléments de la littérature on peut notamment retenir que les premiers moments de la crise vont être critiques pour assurer la disponibilité future des personnels. Ainsi, il est indispensable de rapidement reconnaître la gravité de la situation et d'éviter au maximum l'isolement et l'inaction (occuper les personnes même si l'on ne sait pas encore comment maîtriser la situation, en particulier des personnes qui ont des compétences importantes, mais qui ne seront pas utilisées tout de suite), tout en tenant compte du profil (personnalité) de chaque individu.

De plus, la transparence des informations – sur les certitudes et les incertitudes – données aux intervenants, est un facteur nécessaire pour qu'ils acceptent de se rendre sur le terrain.

Enfin, l'acceptabilité - sociale - du risque, l'évaluation des risques réels et la prise en compte du risque perçu par les individus pour organiser les interventions sont autant d'éléments desquels dépendent les actions de récupération d'informations et les prises de décisions.

L'acceptabilité du risque « *trouve son fondement dans la justification sociale de l'activité* », laquelle va au-delà de la maîtrise du risque (Trustunet, 2000).

Perreti-Wattel (2001) analyse les éléments de l'acceptation du risque ou d'une activité à risque selon différents facteurs culturels, sociaux ou psychosociologiques. Autant le risque « central » appelle essentiellement des réponses d'ordre scientifique ou technique, autant les risques dérivés (politique, économique, social, etc.) touchant au cœur même de l'activité des différents intervenants et de leur gestion, nécessite des capacités de dialogue (Borraz, Salomon).

Lors de la gestion de crise de l'incident Lubrizol, des personnes se sont proposées d'elles-mêmes pour contribuer à la gestion de la crise, au-delà de ce qui était prévu dans l'organisation. Les difficultés principales relevées ont concerné l'élaboration de protocoles rédigés à la hâte (prise de notes), durant la crise pour la résolution du problème, pouvant donner lieu à des erreurs d'appropriation de la part des opérateurs qui devaient effectuer les gestes techniques. Une personne a donc eu la charge de revoir la rédaction des protocoles.

Concernant l'implication des équipiers de crise, le REX de Fukushima Dai-ichi a montré que cette implication s'est basée sur plusieurs principes éthiques mobilisés par les équipes :

**Extraits du Rex de Dai-ichi, pages 24 et 25**

- le **principe de bien commun** : des individus acceptent d'intervenir pour limiter les conséquences de l'accident bien qu'ils risquent leur santé et leur vie
- le **principe d'économie de la vie** : l'âge apparaît comme un critère central. Les cancers développés à la suite d'exposition aux rayonnements ionisants à faible dose ont un délai de latence pouvant atteindre plusieurs années. Egalement, la dimension sociale de l'âge est prise en compte, dans l'objectif de préserver les plus jeunes au détriment des plus âgés.
- le **principe d'efficacité** : le choix des intervenants est le résultat d'un compromis entre l'efficacité locale et l'efficacité globale. L'efficacité globale consiste à choisir celui qui présente le plus de chance de réussir en un temps minimum et l'efficacité locale consiste à préserver le fonctionnement des équipes opérationnelles en maintenant l'intégrité du leadership en place. Le compromis retenu est de choisir du personnel expérimenté mais n'exerçant pas de leadership.
- le **principe d'écoulement du temps** : différentes personnes sont désignées pour effectuer les tâches nécessaires, leur réalisation s'échelonne dans le temps selon les besoins. Plus le temps s'écoule, plus la tâche devient dangereuse en raison de l'augmentation des niveaux de radioactivité. Ce principe de régulation apparaît difficilement maîtrisable.
- le **principe égalitaire** : affecter une tâche selon une probabilité égale pour tous les participants, mais qui a été récusé.

#### 4) La communication : un moyen indispensable pour assurer un pilotage et une coordination

##### Les enjeux

Les travaux de Karl Weick sur l'incendie du Mann-Gulch nous permettent de comprendre l'importance de la communication dans les processus de gestion de crise.

*Dissolution de la conscience de groupe :  
Exemple de l'incendie du Mann Gulch*

Weick (1993) décrit un phénomène qu'il baptise « épisode cosmologique » survenant lorsqu'une situation présente une rupture soudaine et importante entre le réel et le modèle de pensée (« cosmologie ») des acteurs en présence.

La confrontation à un événement inconnu et hautement improbable (Weick parle de « vujàdé » comme l'inverse d'une situation de « déjà vu ») provoquerait une désagrégation

totale et brutale du sensemaking<sup>12</sup>. Les acteurs se retrouveraient donc à la fois privés de la signification de l'événement (car il est inconnu) et de leur capacité à lui donner sens.

Consécutivement à la perte de sensemaking, les risques de dislocation du groupe deviennent importants car sa nature (sens de la mission, légitimité du groupe et du commandement, etc.) est elle-même remise en question par la perte de sens. Or si le groupe éclate, les acteurs cèdent à la panique : les ordres ne sont plus écoutés, la solidarité que se témoignaient les membres du groupe disparaît et chacun pense et agit pour sa propre survie. La causalité « Dislocation du groupe » → « Panique », également décrite par Freud en 1959, va à l'encontre de l'idée commune selon laquelle c'est la panique qui entraîne la désintégration du groupe.

La panique renforce l'incapacité à analyser et comprendre l'événement et l'individu maintenant isolé, privé de soutien et de secours, passe d'une vision structurée et majoritairement rationnelle du monde, au chaos (absence d'ordre, de structure).

Pour illustrer cette causalité « Dislocation du groupe » → « Panique », revenons au cas de l'incendie du Mann Gulch.

Lorsque les pompiers se trouvèrent encerclés par le feu, le pompier en chef, W. Dodge, donna alors ces deux ordres séparés de quelques minutes :

- « Abandonnez votre équipement et courez vers la crête du gouffre » ;
- « Suivez-moi » – tout en sautant dans les braises d'un feu qu'il venait lui-même d'allumer sur la crête du gouffre.

Ces deux ordres auraient eu pour effet de disloquer le groupe, posant officiellement :

- L'échec de la mission (un pompier sans équipement ne peut agir) ;
- L'état de retraite (ici commence la course contre le feu) ;
- L'état de danger (la situation est extrême et nous ne pouvons lutter).

L'ordre « Suivez-moi » apparut vraisemblablement comme une idée saugrenue aux yeux des membres en proie à un état de sidération doublé de la perte du sensemaking. L'idée même de marcher dans un feu intentionnellement allumé afin d'échapper à un autre a sans doute constitué le point culminant de l'érosion du sens et de structure, comme le note Weick (qui précise que cette technique ne figurait dans aucun manuel d'intervention et semble avoir été inventée par Dodge littéralement dans le feu de l'action).

De fait, personne ne suivit l'ordre de Dodge, ce qui semble attester à la fois de la dislocation du groupe (refus d'obtempérer donc non reconnaissance de la hiérarchie) et de la perte du sensemaking (non reconnaissance d'une des seules solutions de survie possibles puis fuite erratique promise à l'échec).

Deux personnes survécurent en se cachant dans la même crevasse, une décision adaptée que la survie de leur petit groupe a rendu possible, selon Weick, aucune personne isolée n'ayant su trouver d'échappatoire à l'exception de Dodge, leader du groupe que cette fonction même a peut-être contribué à rendre persistant à ses yeux.

---

<sup>12</sup> Capacité des individus à donner du sens à une situation.

Ainsi, la subsistance d'une conscience de groupe chez les rescapés les auraient prémunis de la panique ayant gagné les autres pompiers cédant au réflexe primitif de fuite.

Un des critères majeurs de résilience demeure la communication, qui sert à la fois à la coordination des actions complexes entrant dans la gestion des systèmes à risque et au renfort de la cohésion de groupe.

Les enjeux de communication sont d'abord internes :

- Aucune coordination des actions techniques ne sera possible sans communication,
- Et l'implication de l'ensemble des personnels nécessite une forte implication des leaders dans la communication et l'échange (afin de « faire sens », de créer ce « sensemaking » mis à mal par la situation de crise).

A Fukushima Dai-Ichi, en l'absence de moyens de communication et face à la saturation de la cellule de crise, l'équipe de conduite commune aux réacteurs 1 et 2 a été isolée, mais s'est adaptée en mettant en place, sur l'initiative du chef d'équipe, des modalités de fonctionnement et de management guidées par les actions à réaliser.

Mais les enjeux de communication sont également externes :

- La coordination avec les parties prenantes externes nécessitera une communication efficace,
- Celle-ci ne devant pas venir perturber la gestion de la situation technique sur le site.

Comme Weick le note, la cohésion d'un groupe est essentielle et repose sur une capacité à communiquer entre les membres du groupe. Cela amène à interroger plusieurs éléments :

- En situation de crise, quelles sont les capacités réelles de communication entre décideurs et acteurs ? Et ces moyens permettent-ils effectivement au décideur de construire son leadership dans l'interaction avec les autres acteurs ?
- Les moyens de communication permettent-ils d'assurer le suivi de la réalisation de la tâche pendant sa mise en œuvre et après celle-ci ? (Donner du feed-back aux décideurs pour réajuster en temps réel leur stratégie).

Enfin, les analyses des causes d'accidents mettent souvent en évidence que des erreurs sont apparues à la suite de difficultés de communication au sein d'un collectif. En temps normal, des parades sont régulièrement mises en place comme par exemple le recours à des formalismes de communication particuliers (« communication sécurisée »). Mais ces derniers sont consommateurs de ressources cognitives et ont parfois tendance à être abandonnés en situation de crise. La connaissance croisée des activités des différentes équipes intervenant dans une installation et des processus concernés est une des clés à la diminution des erreurs de communication.

Ainsi, en situation de crise, la fiabilité de la communication ne pourra reposer entièrement sur des formalismes de communication. Des auteurs proposent alors que la fiabilité de la communication repose sur des communications les plus ouvertes possibles et en pluri-adressage. C'est alors la redondance globale du système qui assure la fiabilité de la communication (Pavard et al. 2009).

## 5) La coordination avec l'extérieur

L'organisation de la préparation et de la réponse à une situation de crise nucléaire en France doit être coordonnée, du plan local au plan national, entre l'ensemble des acteurs concernés (exploitants, préfetures, ministères, autorité de sûreté, etc.).

### Les enjeux

L'organisation nationale de crise est établie par la circulaire du Premier ministre du 2 janvier 2012, à laquelle s'ajoutent des spécificités du domaine du nucléaire encadrées par la directive interministérielle du 7 avril 2005 relative à l'organisation des pouvoirs publics, ainsi que par le plan national de réponse à un accident nucléaire ou radiologique majeur publié en février 2014.

La prise de décision repose principalement sur le préfet pour les mesures relevant de la protection du public et sur l'exploitant concernant l'état de l'installation, sous le contrôle de l'autorité de sûreté nucléaire.

L'importance de la coordination, d'une part, des prises de décision et de leurs impacts et conséquences pour l'exploitant, d'autre part, sont cruciales sur des sujets tels que la gestion de personnes ne participant pas à la gestion de crise, mais ne pouvant pas quitter le site, ou encore lors de changements de stratégie inhérents à l'évolution de la situation de crise.

Le REX produit par l'IRSN sur l'accident de Fukushima Dai-ichi montre que concernant le niveau politique, l'organisation de crise *ad hoc*, qui s'appuie sur une centralisation de la gestion de crise comme il est généralement recommandé, a contribué à provoquer une déconnexion entre la base et les hauts niveaux décisionnels. La centralisation de la décision n'a été qu'apparente et en réalité des relations de pouvoir parallèles se sont développées.

La littérature sur les Organisations Hautement Fiables (HRO) nous apporte d'autres éléments intéressants quant à la coordination de la gestion de crise avec les acteurs extérieurs aux sites nucléaires. En effet, cette littérature propose qu'une des caractéristiques de ces organisations réside dans leur propension à ne pas figer les niveaux décisionnels. Tout système hiérarchique ordonné est enclin à amplifier certaines erreurs. C'est particulièrement le cas lorsqu'elles apparaissent dans des strates élevées car en se combinant aux erreurs de bas niveau elles rendent la situation courante difficile à lire et plus complexe qu'elle n'est.

Paradoxalement, c'est en cherchant à sur-fiabiliser des structures fixes que les organisations autorisent de petites défaillances à se propager, s'accumuler, interagir et finalement activer de sérieux problèmes.

A l'inverse, les HRO gagnent en fiabilité en s'autorisant ce que Rasmussen et Batstone (1989) appellent des moments d'« anarchie organisée », où le pouvoir décisionnel est autorisé à migrer au niveau des personnes compétentes en la matière comme le note Roberts et al. (1994) sur les porte-avions : « Beaucoup d'événements sont uniques. Ce caractère unique, couplé au besoin de décisions précises et pertinentes fait que la décision « cherche » l'expert capable de la prendre au sein de l'organisation. »

Bourrier (1996) note une flexibilité comparable dans la distribution des pouvoirs au cours des arrêts de réacteur d'une centrale nucléaire, où la prise de décision se fait au niveau du terrain et est encadrée par une équipe managériale non formatée, dont la composition s'adapte à la spécificité des problèmes rencontrés, ce qui permet leur résolution rapide.

Ce type de pratiques va dans le sens de l'expérience décrite par Bergström et al. (2010) sur l'exigence de plasticité des structures humaines résilientes et la nécessité de ne pas figer l'allocation des personnes à un rôle fixe et standardisé.

Dans une certaine mesure, cette incapacité à réorganiser les structures de décisions face à l'imprévu explique en partie les conséquences de l'ouragan Katrina.

#### **Catastrophe de Katrina (New Orleans, USA, 2005)**

Fin août 2005, l'ouragan Katrina dévasta la Nouvelle Orléans en Louisiane en provoquant notamment la rupture des digues protégeant la ville des eaux du lac Pontchartrain.

Outre l'important délai de réaction du gouvernement pour organiser les secours, la FEMA<sup>13</sup>, structure en charge des opérations d'urgence, prit des dispositions difficilement compréhensibles suite à l'inondation de la ville (Westrum, 2006), décisions qui entravèrent plusieurs initiatives citoyennes à caractère résilient.

Par exemple, deux camions transportant 2000 bouteilles d'eau prirent le parti d'apporter leur aide et modifièrent leur destination initiale afin d'approvisionner en eau potable les survivants de la Nouvelle Orléans. Or les agents de la FEMA leur refusèrent l'accès à la ville car ils ne possédaient pas de « numéro d'intervention » en bonne et due forme. Les deux chauffeurs furent priés de rebrousser chemin et de reprendre leur route.

De la même façon, l'aide spontanément proposée par les autorités de l'Etat voisin d'Arkansas (mise à disposition de bus et d'avions pour évacuer la ville) fut déclinée par la FEMA.

Enfin, lorsqu'un vaisseau de combat du corps des Marines en opération au sud du Mississipi se proposa de faire route vers la Nouvelle Orléans, la FEMA leur intima de faire demi-tour sans leur fournir d'explication. L'appareil disposait d'eau potable et de nourriture en quantité, ce qui faisait précisément défaut à la ville, ainsi que d'hélicoptères et de 600 lits médicalisés.

Les raisons de ces différentes décisions de la FEMA restent aujourd'hui obscures mais il est probable que ses membres aient cherché à dresser un bilan de la situation et organiser leurs forces avant d'autoriser l'appui d'aides extérieures (Westrum, 2006).

Westrum met directement en cause l'incompétence des instances bureaucratiques personnifiées par la FEMA<sup>14</sup> et avance que les organisations rigides sont par essence non résilientes car incapables d'adapter leur structure décisionnaire à une crise de cette ampleur. En s'appuyant sur les exemples cités précédemment, Westrum ajoute que non contente d'être ineptes, ces organisations paralysent l'effort de micro-réseaux humains qui s'avèrent eux efficaces car ils s'organisent spontanément autour des ressources et des compétences disponibles en étant directement au contact du terrain.

La coordination avec l'extérieur est donc à la fois une question de structure et d'organisation, mais

---

<sup>13</sup> Federal Emergency Management Agency.

<sup>14</sup> Michael Brown, alors à la tête de la FEMA, est décrit par Westrum comme un homme de peu d'expérience pour ce type de poste et davantage préoccupé par son image médiatique que par l'efficacité de son organisation. Il s'avéra qu'il prit très peu de décisions pendant la crise et fut renvoyé pour incompétence à la suite des événements.

également une question de niveau de flexibilité que le système doit savoir tolérer face à certains imprévus.

**Extrait du Rex de Dai-ichi, page 26**

*Très rapidement après le début de l'accident de Fukushima Dai-ichi, l'organisation de crise (fonctionnement coopératif réunissant un certain nombre d'experts et acteurs politiques regroupés au sein du Nuclear Headquarters (NEHRQ)) initialement prévue a été modifiée).*

*Quelques heures après la déclaration de l'état d'urgence, le premier ministre s'isole avec un petit groupe de conseillers, organise son périmètre d'action, modifie et conçoit les procédures requises selon ses propres critères et exige une ligne directe avec la direction TEPCO.*

*TEPCO n'a alors pas de procédures de communication appropriées (quelle information transmettre et à quel interlocuteur) et de nombreuses informations ont été perdues ou mal transmises.*

Ainsi, entre les niveaux d'information reçus par le NEHRQ, d'une part, et le bureau du premier ministre, d'autre part, on relève une grande instabilité, des transferts de données différents et/ou incomplets, provoquant des divergences d'interprétation et des difficultés de coopération.

Selon le rapport de l'IRSN, il existe, en réalité, une interdépendance entre niveaux opérationnels et stratégiques et non un simple découplage. Les processus décisionnels ne sont pas séquentiels et une des erreurs consiste à croire que les décisions qui se prennent au plus haut niveau de l'organisation de crise seraient les plus pertinentes (cf. principe de subsidiarité).

Les limites de responsabilité entre exploitants (responsables des décisions et actions sur l'installation) et les pouvoirs publics nécessiteront une coordination forte et efficace :

- d'une part parce que les moyens des pouvoirs publics peuvent être nécessaires au sein des sites, par exemple pour tout ce qui concerne la prise en charge médicale des victimes ;
- et d'autre part parce que certaines décisions peuvent être contradictoires : un exploitant peut vouloir évacuer le plus vite possible les personnels non nécessaires à la gestion de crise, alors que les pouvoirs publics peuvent souhaiter privilégier l'emploi de leurs moyens à l'évacuation des populations plutôt qu'à l'évacuation des personnels, par ailleurs en sûreté sur le site.

## 6) Avis du GT

Les membres du GT considèrent qu'il serait pertinent de :

- Définir les moyens permettant de préserver des liens de communication permanents entre la salle de commande et la cellule de crise, une coordination verticale étant nécessaire ;
- Concevoir un dimensionnement ajustable de l'organisation de crise selon l'ampleur de la crise (nombre d'installations impliquées) ;
- Se laisser la possibilité d'ajuster l'organisation de crise pour permettre le recours aux personnes les plus légitimes pour intervenir dans les processus décisionnels. Par exemple, l'émergence de nouveaux leaders et de leur éventuelle détection en amont est à envisager *via* une évaluation des aptitudes de leadership, en temps de crise, des managers et responsables ;
- Prendre en compte les dynamiques de groupe de l'organisation de crise afin de rendre robuste la prise de décision dans l'incertitude et permettre l'expression des points de vue. En particulier, le leadership du pilote doit savoir orienter / décider, sans être un frein à une parole ouverte où chacun peut faire part de ses doutes.

Enfin, les membres du GT estiment que la phase initiale de la crise est cruciale pour la mobilisation dans l'action des personnels : des routines doivent exister pour permettre de limiter au maximum l'isolement et l'inaction.

## 7) Points à approfondir

Les membres du GT estiment que plusieurs points méritent d'être approfondis :

- Le pilotage s'effectue en fonction du degré de confiance dans les informations reçues, ceci quelle que soit leur nature (source « humaine », matérielle, information extérieure). La question de la gestion de la crise en fonction de la fiabilité des informations reçues se pose. En particulier, comment labelliser une information en fonction du degré de certitude de sa fiabilité ?
- Doit-on clarifier des grands principes éthiques (par exemple, qui proposer pour intervenir sans risque important) ? En amont ? Ou à définir le jour de la crise ?
- Faut-il préserver les personnes qui gèrent la crise des sollicitations externes à l'organisation de crise ? Par exemple, la communication avec les familles doit-elle être prise en charge par une entité dédiée ? Faut-il organiser une communication interne formelle et régulière avec tous les employés (intranet, réunions avec les IRP, les employés, etc.) : partage de la même vérité, information sur les victimes et leur traitement, etc.

## Focus sur l'autonomie des sites pour gérer la crise

### 1) Les enjeux

Le possible isolement d'un site lors de la gestion d'une crise amène à devoir anticiper, au niveau de la préparation de l'exploitant à la gestion de ce type d'événement, le degré d'autonomie du site en considérant notamment la disponibilité de ressources de différentes natures.

Ces ressources peuvent consister en :

- **des effectifs compétents (salariés de l'exploitant et/ou salariés d'entreprises prestataires ou sous-traitantes).** Une partie conséquente des activités, notamment de maintenance, étant sous-traitées en France, la question du rôle joué par des salariés d'entreprises prestataires ou sous-traitantes lors de la gestion d'une crise se pose.

#### **Extrait du Rex de Dai-ini<sup>15</sup>**

*D'après M. Masuda, « si ce n'est pas dans le contrat, tout le monde s'en va. Il ne faut pas compter sur les sous-traitants ». Même s'il était spécifié dans les contrats que les personnels sous-traitants devront participer à la gestion de la crise, M. Masuda pense que cela ne peut garantir quoi que ce soit. Il vaut mieux selon lui ne pas contractualiser l'intervention des sous-traitants dans la gestion de crise car « une ligne sur un contrat ne peut garantir la relation entre le donneur d'ordre et le sous-traitant ». La crise doit être gérée par les exploitants eux-mêmes. Selon M. Masuda, la question de la cascade de sous-traitance est importante car, si l'intervention au moment de la crise n'est pas spécifiée dans les contrats des sous-traitants de rangs supérieurs à 1, il y a plus de chance pour ces intervenants s'en aillent du site au moment de la crise.*

L'analyse juridique du GT B du COFSOH<sup>16</sup>, établie en 2014 (avant la modification de l'encadrement juridique du recours à des prestataires et à des sous-traitants intervenue en 2015 et 2016<sup>17</sup>, est que, « du point de vue du droit des INB, on ne relève actuellement aucun élément juridique rendant impossible une intervention de prestataires. Quand bien même il serait spécifié que l'exploitant doit être capable de mettre en œuvre seul le PUI, l'exploitant peut sous-traiter à partir du moment où il est capable de faire l'activité lui-même. Il apparaît donc en théorie possible du point de vue du droit des INB de sous-traiter une partie de l'organisation de crise. Dans la pratique, la question se pose de savoir si cette personne sous-traitante serait mise dans les conditions normales d'intervention (cf. loi 75, autonomie, matériel, compétences, etc.), ce qui semble peu probable. ». De plus, « Il n'apparaît pas d'impossibilité absolue au recours à des prestataires externes pour effectuer certaines activités en cas de crise, mais ce recours ne devrait porter que sur des aspects ponctuels permettant un pilotage par des obligations de résultat et faire l'objet d'un cadrage contractuel préalable. D'une manière générale, l'exploitant doit en outre avoir la capacité de mettre en œuvre son PUI par ses moyens propres (pouvoir vs. devoir) ».

---

<sup>15</sup> NOUAILLES-MAYEUR, A. (2014). Comité d'orientation sur les facteurs sociaux organisationnels et humains (COFSOH), GT C. « Rapport à la suite de la mission au Japon », Rapport destiné à l'ASN, à l'IRSN et au COFSOH. 18 p.

<sup>16</sup> Comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains, GT B (2014). Rapport sur les « Réflexions sur les questions posées par l'encadrement juridique du recours à des intervenants extérieurs en situation de crise dans les INB ».

<sup>17</sup> Cette analyse doit faire l'objet d'une étude approfondie de la part du GT B à la lumière de la nouvelle réglementation.

Si comme il a été évoqué lors des réunions tenues au sein du GT C, la stratégie des exploitants est d'avoir le moins de personnels présents sur site possible dès lors que ceux-ci ne participent pas à la gestion de crise, leur évacuation devient donc primordiale. L'évacuation du personnel de l'exploitant et de salariés sous-traitants pourrait s'effectuer notamment en fonction de la disponibilité des effectifs compétents dont il est fait mention ci-avant, ainsi que du type d'organisation de crise décidé par l'exploitant (en particulier du choix de l'exploitant de faire appel ou non à des salariés sous-traitants pour gérer la crise).

**Extraits du REX de Dai-ini**

*Les personnels sous-traitants ont suivi les directives données par la direction de leurs entreprises et quitté le site vers 17 heures. M. Masuda considère que cette décision était pertinente, puisque ces personnels ne devaient pas être intégrés à l'équipe de gestion de crise. Du point de vue de leur sécurité, il était donc préférable qu'ils quittent le site.*

– **du matériel (permettant d'effectuer des travaux ou le transport logistique de matériels).**

L'anticipation de la disponibilité d'un certain type et d'un certain nombre de matériels pour gérer la crise est importante, de même que les compétences associées pour les utiliser. En effet, leur absence pourrait fortement entacher la possibilité pour les acteurs d'effectuer les différentes actions de remédiation.

**Extrait du REX de Dai-ini**

*Il n'avait jamais été anticipé que la centrale de Fukushima Dai-ini pourrait être coupé du monde à devoir gérer la crise seule. Les équipiers de la centrale avaient donc l'habitude de s'appuyer sur l'extérieur pour l'eau et l'essence (station essence, bassins d'eau...). Ainsi, lorsque la pompe est arrivée sur le site, il y avait des débris sur la route, or le site n'avait pas de bulldozer pour débayer. Lorsque la pompe est arrivée devant le bâtiment, le site ne disposait pas de grue de levage. Lorsque la pompe est arrivée à son emplacement, le site a eu des difficultés pour la raccorder.*

**Extrait du REX de Dai-ini**

*Les personnels ont [aussi] utilisé de façon détournée des matériels (cf. catachrèse) : par exemple, ils ont utilisé une ligne qui devait servir en sortie pour injecter de l'eau en entrée (FCS : Cooler discharge line). C'est un brainstorming initié par un chef de quart qui a permis de trouver cette idée qui n'était pas dans le manuel (une équipe de quart composée de 10 personnes).*

De plus, le manque de moyens de communication (par exemple, téléphones portables) peut complexifier la gestion des questions logistiques.

**Extrait du REX de Dai-ini**

*Les personnels ont dû renforcer la route d'accès au site (avec des plaques de métal) pour permettre à des camions d'accéder, en attendant l'intervention du ministère des transports. Par exemple, six mois après l'accident, c'est la centrale 2F qui a aidé à renforcer l'état d'une route, qui permettait de ravitailler 1F (la RN6 était inutilisable). Les personnels ont aussi dû improviser une piste d'atterrissage pour hélicoptères, éclairée par les phares de véhicule, alors même qu'il y avait une pénurie d'essence.*

En plus des différentes ressources permettant la gestion de la crise, la subsistance des personnels présents sur le site est primordiale à considérer pour maintenir les personnels en « conditions opérationnelles ». En effet, le temps et l'énergie déployée pour trouver des solutions concernant la subsistance des personnels peut avoir un impact sur le temps et les capacités de l'organisation de crise à gérer la crise. Ainsi, la mise à disposition de l'alimentation et de l'eau, la possibilité pour les personnels de se reposer, de dormir et de se laver, font aussi partie des ressources permettant au site de gérer de manière autonome une situation de crise. Ces **moyens de subsistances** (hygiène, nourriture, eau, sommeil) doivent être anticipés en termes de durée et en fonction du nombre de personnes potentiellement présentes sur le site. En Suède, la logistique est prévue pour trois jours dans le centre de crise de l'autorité de sûreté (électricité, nourriture, air).

## 2) Pratiques des exploitants nucléaires

Chez **AREVA**, une analyse détaillée des actions à réaliser en cas de crise a été réalisée et a permis de démontrer l'autonomie des sites dans la gestion des crises graves. Le niveau de robustesse a également été évalué pour démontrer l'existence de marges suffisantes dans la disponibilité des moyens et ressources. Ainsi, il a été démontré que les sites sont capables de gérer une crise grave en toute autonomie pendant 48 heures. Une force d'intervention nationale (FINA- Force d'Intervention Nationale AREVA) a été mise en place à la suite du REX sur l'accident de Fukushima Dai-ichi. Cette équipe fait partie intégrante du dispositif de gestion de crise du groupe. L'objectif majeur de la FINA est d'apporter à un site en difficulté des moyens humains et matériels venant d'autres entités du groupe dans un délai inférieur à 48 heures. Les domaines opérationnels d'intervention sont :

- le secours aux personnes ;
- la protection des sites ;
- les interventions sur site et, notamment : la mesure nucléaire, la décontamination ;
- la logistique ;
- la mise en œuvre puis la gestion de la base arrière ;
- l'ingénierie.

Au **CEA**, l'organisation de gestion de crise s'appuie sur différents acteurs ayant chacun un rôle précis. Elle repose sur deux niveaux de mobilisation : un niveau local placé sous la responsabilité du directeur du centre concerné, et un niveau national, sous la responsabilité de l'Administrateur général.

Au niveau local, outre les acteurs des installations cités plus haut, des équipes spécialisées d'intervention participent également à la gestion de situation incidentelle : personnels d'intervention de la Formation locale de sécurité (FLS), personnels médicaux du Service de santé au travail (SST), spécialistes du Service de protection contre les rayonnements (SPR) et du Service technique et logistique (STL). Le CEA inclut les sous-traitants dans son organisation de gestion de crise en raison de leurs compétences. Le CEA donne l'exemple d'un problème sur une alimentation électrique en situation de crise. Cette intervention sera effectuée par un sous-traitant puisque le CEA ne possède pas cette compétence en interne, activité par ailleurs sous-traitée en fonctionnement normal.

De plus, selon la nature et l'urgence de la situation, la Force d'action rapide nucléaire du CEA (Farn CEA) peut être mobilisée pour porter assistance au centre concerné. Cette Farn CEA permet d'assurer une assistance réciproque entre centres CEA en cas d'événement de grande ampleur survenant dans l'un d'entre eux et rendant insuffisants ou inopérants ses moyens d'intervention. Dans ce cas, des renforts d'autres centres du CEA sont mobilisés. Elle est composée de moyens humains et matériels dédiés en temps normal à la sécurité des installations du centre qui les fournit. Leur engagement est soumis à des mesures compensatoires dans les installations concernées, qui se traduisent par une organisation

spécifique au niveau de chaque centre.

**EDF** a mis en place un élément ultime pour faire face à l'imprévu : la FARN (Force d'Action Rapide Nucléaire), avec sa propre organisation et ses propres moyens humains et matériels, capable d'épauler les équipes du site en situation de crise (voir annexe 5).

La Force d'Action Rapide Nucléaire (FARN) a pour objectif d'être un appui externe à un site en difficulté. La FARN intervient dans les domaines de la conduite, de la maintenance et de la logistique sur un site en situation d'accident pour retrouver eau et électricité en moins de 24 heures, avec un début d'intervention en 12 heures, en continuité et en relève des équipes de quart de conduite qui auront assumé les actions d'urgence du site concerné. Leur action a pour objectif de limiter la dégradation de la situation, de confiner les effluents ou déchets radioactifs éventuels (ex : réinjection des effluents dans l'enceinte) et, si possible, éviter la fusion du cœur. A la cible, la FARN est organisée en 3 niveaux : local (bases arrière potentielles), régional et national.

La gestion d'un site isolé par **EDF** s'appuie sur le PCDN et la FARN. Le refroidissement est réalisé en autonomie grâce à la FARN. En situation de crise, la FARN a également la charge d'assurer la communication en double sens entre familles et équipes. Cette organisation est testée et entraînée (créant des réflexes, la confiance mutuelle, une communication et entraide informelles) en prenant en compte les environnements (accès, environnement industriel, etc.).

### 3) Avis du GT

Les sites doivent être autonomes dans la mise œuvre des actions de mise en sûreté des installations, jusqu'à l'arrivée de renforts externes, ceci en termes de moyens matériels et d'outillages (de manutention notamment), de personnels compétents (par exemple, compétences pour tirer des câbles, pour conduire des camions), même si ce ne sont pas des compétences mobilisées par les acteurs au quotidien. Il doit donc y avoir une cohérence entre le niveau d'autonomie et la capacité à faire venir des renforts extérieurs.

Dans le cas où les prestataires ou sous-traitants seraient en charge d'effectuer les activités sus mentionnées, la mise en œuvre d'un dispositif de formation les préparant à intervenir en situation de crise serait alors pertinente.

### 4) Points à approfondir

D'un point de vue organisationnel, la participation des prestataires ou sous-traitants lors de la gestion d'une situation de crise peut induire des facilités, des difficultés et/ou des régulations plus importantes. Il apparaît donc opportun de poursuivre les réflexions sur les questions suivantes :

- Quelles conditions permettent que le recours à des prestataires et à la sous-traitance s'effectue de manière effective ?
- Quelle différence de culture organisationnelle entre les personnels d'entreprises prestataires ou sous-traitantes et les salariés de l'exploitant ? Si elle existe, peut-elle avoir un impact en cas de situation de crise ?
- Quelle connaissance fine et réelle des installations ont les intervenants de l'exploitant en situation de crise si, en temps normal, ce ne sont pas eux qui font les activités de maintenance et si les prestataires ou sous-traitants ne sont pas intégrés à l'organisation de crise ?

La durée de l'autonomie que le site doit prévoir lors de son organisation de crise pourrait faire l'objet d'échanges supplémentaires, en particulier sur la cohérence entre le délai de temps d'intervention de l'aide extérieure (FINA, FARN) et la gestion de la situation extrême qui peut nécessiter un certain nombre d'actions avant les 48/24 heures. En effet, il apparaît nécessaire qu'il y ait un accord sur les scénarii et la durée afférente pendant laquelle un site spécifique doit fonctionner en toute autonomie.

Enfin, il paraîtrait intéressant de poursuivre les réflexions sur l'autonomie en y intégrant l'exploration de la question du champ de la coordination inter-exploitants.



## Annexe 1 : Liste des réunions et présentations

1. Réunion du 19 février 2013 - Présentation EDF sur la gestion de crise
2. Réunion du 11 avril 2013 - Présentation ASN sur les travaux du CODIRPA
3. Réunion du 10 juillet 2013 - Présentation Total, puis IRSN sur les « FOH »
4. Réunion du 13 septembre 2013 - Présentation IRBA
5. Réunion du 6 novembre 2013 - Travaux sur TEPCO et sous-traitance
6. Réunion du 14 janvier 2014 - Elaboration du guide d'entretien destiné à M. Masuda
7. Réunion du 11 avril 2014 - Présentation Lubrizol et retour ASN sur l'entretien de M. Masuda
8. Réunion du 13 mai 2014 - Présentations AREVA et ASN
9. Réunion du 26 septembre 2014 - Présentation EDF
10. Réunion du 26 novembre 2014 - Présentation ASN
11. Réunion du 10 mars 2015- Présentation ASN / Débat sur autonomie
12. Réunion du 17 septembre 2015 - Présentation IRSN
13. Réunion du 26 janvier 2016 - Ecriture de documents
14. Réunion du 19 avril 2016 - Rédaction de documents

## Annexe 2 : Liste des membres du GT C du COFSOH

- Yann MACE et Gilles COMPAGNAT, présidents du GT C,
- Anaïs NOUAILLES MAYEUR (ASN),

Par ordre alphabétique d'institution :

- Yves LHEUREUX (ANCCLI),
- Sylvie VOINIS (Andra),
- Catherine MACHACEK & Maelle JEAN-BAPTISTE (ASN),
- Vincent GAUTHEREAU (AREVA),
- Marc DUPONT & Denis LALLEMAND (CEA),
- Patrice THEURON (CGT),
- Thomas NAUDIN (COPSAR),
- Emilie DUFAY & Thierry LAHAYE (DGT),
- Christophe PILLEUX, Pierre EYMOND & Patrice MAS (EDF),
- Denis CATTIAUX & Gilles GOUBET (FO),
- Céline CUDELOU (GIIN),
- Daniel DARETS (ICSI),
- Sylvain CHAUMETTE (INERIS),
- Carine HEBRAUD (IRSN).

## Annexe 3 : Glossaire

ASN : Autorité de sûreté Nucléaire  
ANDRA : Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs  
CE : Communauté Européenne  
CAI : Centres d'Accueil et d'Information  
CCL : Centre de crise local  
CEA : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives  
CLI : Commissions locales d'information  
CLIC : Comité local d'information et de concertation  
CNP : Contrôle nucléaire de procédés  
CNPE : Centre nucléaire de production d'électricité  
CODIRPA : Comité directeur pour la gestion de la phase post Accidentelle  
DGT : Direction générale du travail  
DPN : Division production nucléaire  
ECS : Evaluations complémentaires de sûreté  
FARN : Force d'action rapide nucléaire  
FOH : Facteurs organisationnels et humains  
INB : Installation nucléaire de base (fait référence à une installation fixe)  
IRBA : Institut de recherche biomédicale des armées  
IRP : Instance représentative du personnel  
I-SUR : Intervenants en situation d'urgence radiologique (situation post-accidentelle)  
I-SED : Intervenants en situation d'exposition durable (situation post-accidentelle)  
MARN : Mission d'appui au Risque nucléaire  
NMA : Niveaux Maximaux Admissibles  
PCDN : Poste de commandement national  
PE : Périmètre d'éloignement  
PNB : Pôle de l'Industrie Nucléaire  
PPI : Plan particulier d'intervention  
PUI : Plan d'urgence interne  
GPCE : Groupe professionnel Centrale-Energies  
REX : Retour d'expérience

VSAT : Very Small Aperture Terminal

ZST : Zone de surveillance renforcée des territoires

ZPP : Zone de protection de la population



## Annexe 4 : Bibliographie

- AMALBERTI, R. (2001) *La conduite des systèmes à risques*. Coll. Le Travail Humain. PUF, Paris.
- AREVA (décembre 2012). *ECS : Dimensions Humaines et organisationnelles de la gestion de crise : revue de littérature et cadre d'analyse*. TM ARV 3SE INS 12-006.
- BERGSTOM, J., DAHLSTROM, N., HENRIGSON, E., DEKKER, S. (2010). *Team coordination in escalating situations: An empirical study using mid-fidelity simulation*. Journal of contingencies and crisis management.
- BOURRIER, M. (1996). *Organizing maintenance work at two nuclear power plants*. Journal of contingencies and crisis management, 4.
- CLARKE, L. (2002) *Le mythe de la panique*. In Sciences Humaines n°132, Novembre, pp16
- CYRULNIK, B. (1999). *Un merveilleux malheur*. Odile Jacob. 238 p.
- CYRULNIK, B. (2000). La résilience. *Pratiques psychologiques*. 1, 3-4.
- DANIELLOU, F., SIMARD, M & BOISSIERES, I. (2010). *Facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle : un état de l'art*. Numéro 2010-02 des Cahiers de la Sécurité Industrielle, Institut pour une Culture de Sécurité Industrielle, Toulouse, France.
- GISQUET, E. (2015). *Six questions pour tirer les leçons de la catastrophe de Fukushima sur le plan des facteurs organisationnels et humains*. Rapport PSN-SRDS/SFOREX n°2015-02. IRSN. 29 p.
- Groupe d'échange ICSI « *Compétences en sécurité* » (2013). Numéro 2014-02 des Cahiers de la sécurité industrielle, Institut pour une culture de sécurité industrielle, Toulouse, France (ISSN 2100-3874).
- GUILHOU, X. et LAGADEC, P. (2002). Les conditions de survenue des crises graves. *Conditions et mécanismes de production des défaillances, accidents et crises*, Amalberti R., Fuchs C., Gilbert C. (dir.). CNRS, Maison des Sciences de l'Homme, Alpes. 157-210.
- KOOVOR-MISTRA, S. (1995). A multidimensional approach to crisis preparation for technical organizations: some critical factors. *Technological Forecasting and Social Change*. 48, 143-160.
- LAGADEC, P. (1981). *Le risque technologique majeur. Politique, risque et processus de développement*. Paris : Pergamon PRESS. 630 p.
- LAGADEC, P. (1993). *Apprendre à gérer les crises : Société vulnérable, acteurs responsables*. Paris, Les Éditions d'Organisation, 120 p.
- LEPLAT, J. (1991), Compétences et ergonomie. In : R. Amalberti, M. de Montmollin, & J. Theureau (Éds). *Modèles en analyse du travail*. Liège : Mardaga, 263-278.
- NOUAILLES-MAYEUR, A. (2014). *GT C Rapport à la suite de la mission au Japon, Comité d'orientation sur les facteurs sociaux organisationnels et humains (FSOH)*. Rapport interne ASN confidentiel destiné à l'ASN, à l'IRSN et au COFSOH. 18 p.
- NYSTROM, P.C. et STARBUCK, W.H. (1984). To avoid organizational crises, unlearn. *Organizational Dynamics*, 12(4), 53-65.
- PAUCHANT, T.C (1989). Le management stratégique des crises, d'une mode éphémère à une nécessité stratégique. *Préventique*, 27, 117-134.
- PAUCHANT, T.C et MITROFF, I.I. (1990). Crisis management. Managing paradox in a chaotic world: the case of Bhopal. *Technological forecasting and social change*, 38, 117-134.
- PAVARD, B. et al. (2009). *Conception de systèmes socio-techniques robustes* In. De Terssac, G., Boissières, I. & Gaillard, I. La Sécurité en Action Octares éditions.

- PERROW, C. (1984). *Normal accidents. Living with High-Risk Technologies*. Princeton University Press. 451 p.
- RASMUSSEN, J. & BATSTONE, R. (1989). *Why do complex organizational systems fail?* Environment working paper n°20. The World Bank.
- ROBERTS, K.H., STOUT, S.K., HALPERN, J.J. (1994). *Decision dynamics in two high reliability military organizations*. Management sciences, 40.
- ROSENTHAL, U. (1986). Crisis Decision Making in The Netherlands. *Netherlands' Journal of Sociology*, 22, 103-129.
- ROUX-DUFORT, C. (2003). *Gérer et décider en situation de crise : Outils de diagnostic, de prévention et de décision*. Paris : Dunod. 268 p.
- ROUX-DUFORT, C. et VIDAILLET, B. (2003). The difficulties of improvising in a crisis situation. A case study. *International studies of management & organization*, 33(1), 86-115.
- WEICK, K.E. (1993). *The collapse of sense-making : The Mann Gulch disaster*. Administrative Science Quarterly. Vol. 38.
- WORM, A. (2000). *On control and interaction in complex distributed systems and environments*. Linköping Studies in Science and Technology, Dissertation n°664, Linköping, Suède.

## Annexe 5 : Présentation de la FARN (EDF)

La FARN est composée de 310 personnes fin 2015 (cible en termes d'effectifs). Un médecin du travail arrive au bout de 24 heures sur la base arrière de la FARN. La FARN doit pouvoir intervenir pour permettre à l'équipe de conduite de se reposer. La FARN doit théoriquement arriver dans les 12 heures et être totalement opérationnelle dans les 24 heures.

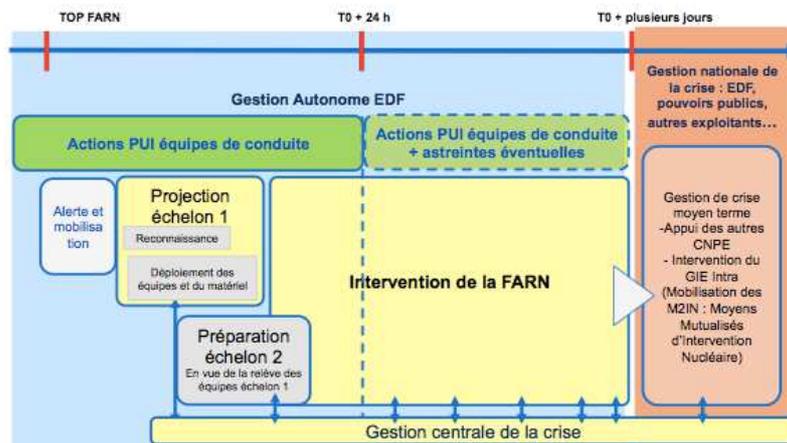


Schéma d'intervention globale de la FARN

La gestion des conditions particulières d'intervention de la **FARN** est prise en compte à toutes les étapes du parcours professionnel. Lors du **recrutement** des personnels de la FARN, une information précise et transparente est donnée sur les activités du personnel de la FARN. Le personnel postule sur le poste FARN sur la base du volontariat. L'aptitude médicale est contrôlée avant la confirmation du recrutement.

Lors de la phase « **hors intervention** », une formation initiale spécifique aux activités de la FARN est mise en place, incluant un module « Gestion du stress » (cf. thématique formation). Un suivi médical régulier est prévu. Chaque prise d'astreinte est préparée : vérification des matériels, contrôle des véhicules, essai d'appel des équipiers, vérification du paquetage, etc.

**En intervention et en exercice**, toute intervention se déroule en « équipe constituée » favorisant la cohésion et le soutien mutuel. Les outils de gestion de crise en intervention à utiliser ont été éprouvés (sécurité civile, pompiers, armées, etc.) et les équipements individuels de travail et de protection ont été conçus pour être confortables et adaptés aux risques susceptibles d'être rencontrés. Enfin, un dispositif médical est prévu en base arrière

De **nouveaux scénarios** sont à l'étude : scénarios menant à la fusion du cœur, avec des cumuls déterministes de défaillances des lignes de défense, tenant compte d'agressions extrêmes encore renforcées, notamment des niveaux de crue et séisme majorés et des effets induits (perte des réseaux téléphoniques avec mise en place de VSAT sur les sites, inaccessibilité du réseau routier, environnement industriel à risque).

EDF construit actuellement de **nouveaux bâtiments de centres de crise**. EDF prévoit de gérer une situation de crise plus longue que les durées du référentiel en vigueur et d'être en capacité d'accueillir un effectif plus important pour gérer la crise, en se dotant d'un nouveau bâtiment de gestion de crise ayant une plus grande capacité d'accueil et de confort.

Les centres de crise locaux devront être construits sur chaque CNPE, ils sont aujourd'hui en cours de

conception.

En temps de gestion de la crise, un appui du niveau national est renforcé, en relation étroite entre CE et PCDN. La FARN est déployée et les moyens de communication sont diversifiés. Dans l'objectif de gérer la situation et les interventions, le dimensionnement de l'effectif présent en permanence sur le site (« équipe de situation extrême ») est révisé et la structure d'équipe et d'organisation de gestion de crise conservées (missions de surveillance et de contrôle). La faisabilité des actions importantes (vis-à-vis de la charge de travail, des compétences, des équipements, testés en simulation, etc.) est vérifiée. Les agents EDF sont informés sur les ordres de grandeur des conséquences que pourrait avoir un accident majeur sur les territoires et les conciergeries EDF prennent en charge les enfants des intervenants.

Des **pistes de réflexions et des axes de développement Facteurs Humains** visant à renforcer la capacité d'EDF à gérer une crise en situation extrême ont été développées et prennent en compte les **dimensions individuelles et collectives** :

- **Avant la crise**, et à l'échelle de l'individu, les visées sont la formation, l'entraînement, la compétence, la connaissance de soi, la connaissance des risques et la présentation de la FARN aux familles. Concernant le collectif, les points clés sont la création du groupe (notion d'équipe), la confiance mutuelle à établir, la connaissance des autres (point forts et faibles) et l'organisation d'un groupe et les responsabilités de chacun.
- **Pendant la crise**, à l'échelle de l'individu, les visées sont les conditions d'interventions, l'utilisation de techniques d'optimisation du potentiel (TOP), la mise en place d'un numéro vert pour l'information des familles et l'accompagnement des intervenants. Concernant le collectif, les points clés sont de savoir reconnaître le stress et l'utiliser, organiser une hiérarchie claire et respecter l'optimisation du potentiel (TOP), travailler avec les repères définis, rester à son poste, les notions de solidarité et de vigilance, et garder le calme et la sérénité du groupe.
- **Après la crise**, à l'échelle de l'individu, les visées sont l'accompagnement, le REX, la reconnaissance et la valorisation. Concernant le collectif, les points clés sont REX, le débriefing et la valorisation.

Une évolution régulière de l'organisation de crise est réalisée grâce à la mise en place d'un **REX permanent** tiré des exercices, entraînements et situations vécues. Des études sur la gestion de crise en collaboration avec l'**IRBA** permettent de développer de nouveaux axes de réflexion et des actions pilotées par la FARN seront éventuellement développés pour le Parc. Un programme de **Recherche et Développement** est lancé afin de préparer une campagne d'essais 2014-2015 pour évaluer la nouvelle organisation avec l'équipe de situation extrême. Cette campagne est réalisée sur simulateurs et avec l'appui d'équipes d'évaluation pluridisciplinaires (ergonomes, fiabilistes, techniciens, etc.). D'ici fin 2013, un état de l'art sur la gestion du stress dans d'autres secteurs à risques, en partenariat avec l'**IRBA** (Institut de Recherche Biomédicale des Armées) sera réalisé.