

■ L E S A M I S D E ■
l'École de Paris

<http://www.ecole.org>

**Les Petits Déjeuners
"Confidences"**

*organisés grâce aux parrains
de l'École de Paris :*

Air Liquide*
Andersen Consulting
ANRT
AtoFina
Caisse Nationale des Caisses
d'Épargne et de Prévoyance
CEA
Chambre de Commerce
et d'Industrie de Paris
CNRS
Cogema
CRG de l'École polytechnique
Conseil Supérieur de l'Ordre
des Experts Comptables
Danone
Deloitte & Touche
DiGITIP
École des mines de Paris
EDF & GDF
Entreprise et Personnel
Fondation Charles Léopold Mayer
pour le Progrès de l'Homme
France Télécom
FVA Management
Hermès
IBM
IDRH
IdVectoR*
Lafarge
Lagardère
Mathématiques Appliquées
Mercer Management Consulting
PSA Peugeot Citroën
Renault
Saint-Gobain
SNCF
Socomine*
Thomson CSF
TotalFina Elf
Usinor

*Uniquement pour le séminaire
Ressources Technologiques et Innovation

(liste au 1^{er} novembre 2000)

**LA CONDUITE D'UNE CENTRALE NUCLÉAIRE
AU QUOTIDIEN
Les vertus méconnues du facteur humain**

Par

Jacques GIRIN
Directeur du Centre
de Recherche en Gestion
de l'École polytechnique

Benoît JOURNÉ
Centre de Recherche en Gestion
de l'École polytechnique

Séance du 21 Octobre 1997
Compte rendu rédigé par Benoît Journée

Bref aperçu de la réunion

La performance économique et la sûreté des centrales nucléaires se jouent en grande partie dans l'activité quotidienne de conduite. Ceci est illustré par un exemple tiré d'une étude de terrain. Le facteur humain, souvent présenté comme le maillon faible des centrales, apparaît comme le pivot d'une stratégie d'amélioration de la sûreté fondée sur la capacité d'adaptation et de rattrapage des situations imprévues. Mais saura-t-on le reconnaître à sa juste place ?

*vis de l'École de Paris du Management organise des débats et en diffuse des
comptes-rendus : les idées restant de la seule responsabilité de leurs auteurs.
Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.*

© École de Paris du management - 94 bd du Montparnasse - 75014 Paris
tel : 01 42 79 40 80 - fax : 01 43 21 56 84 - email : ecopar@paris.ensmp.fr - <http://www.ecole.org>

EXPOSÉ de Jacques GIRIN et Benoît JOURNÉ

Reformuler la question ancienne du facteur humain

Jacques GIRIN : Le CRG a travaillé pour la première fois sur le facteur humain il y a vingt et un ans. Alors que le *facteur technique* paraissait correctement maîtrisé, le Département de Sûreté Nucléaire du CEA (aujourd'hui IPSN) nous fit part, en 1976, de ses difficultés à traiter ce qu'il appelait le *facteur humain*. Notre premier réflexe fut de chercher à dépasser l'opposition entre facteur technique et facteur humain, en montrant leurs interactions, notamment à travers les effets induits par certains processus de décisions comptables. Mais le CEA n'y a pas donné suite. Par contre Paul Mayer a pu mener une étude sur les règles de sécurité et montrer que, outre leur fonction manifeste de garantie de la sécurité, elles possédaient un ensemble de fonctions latentes à dimensions institutionnelles (elles permettaient d'établir les responsabilités en cas de pépins ; elles avaient un effet *parapluie* sur ceux qui les édictaient, etc.). Cela montrait que le facteur humain était complexe et que sa compréhension ne pouvait se faire en le séparant trop strictement et trop artificiellement du facteur technique. Paradoxalement, la prise en considération du facteur humain a conduit à appliquer à l'homme les outils d'évaluation probabilistes utilisés pour les machines...

La thèse entreprise par Benoît Journée cherche à reformuler cette question du *facteur humain* à travers l'établissement de catégories intermédiaires entre le purement technique et le purement humain. Il mobilise pour cela une notion que j'ai travaillée depuis quelques années : l'agencement organisationnel. Il s'agit de chercher les propriétés des systèmes qui mêlent des hommes, des machines et des ressources symboliques (textes, schémas, dessins, etc.) et de s'interroger sur la performance de ces composites. Il mobilise les théories de la cognition distribuée pour analyser les relations au sein de - et entre - ces trois catégories de ressources (humaines, techniques et symboliques). La difficulté consiste à trouver un niveau d'analyse qui ne soit ni trop gros, ni trop petit. Je lui passe la parole.

LA CONDUITE AU QUOTIDIEN

Benoît Journée : Le niveau d'analyse choisi est celui de la salle de commande d'une tranche nucléaire. J'ai effectué une série d'immersions en équipe de quart pour observer l'activité de conduite en période normale (hors arrêt de tranche et hors situation d'incident ou d'accident). L'hypothèse explicitement faite au départ consistait à dire que la sûreté se joue aussi dans l'activité normale de conduite.

Des dysfonctionnements ordinaires

J'ai été frappé par la complexité de la conduite qui se dégage de l'activité de la salle de commande. La première source de complexité est évidemment technique. Une centrale comporte tellement de composants techniques qu'il y en a toujours quelques-uns en panne ou ne fonctionnant pas comme prévu. Cette *complexité d'abondance*¹ confère à la tranche une certaine imprévisibilité de comportement. Parler de fonctionnement normal ne signifie pas qu'il ne se passe rien en salle de commande. La salle de commande doit prendre en charge ces dysfonctionnements normaux et habituels au fur et à mesure qu'ils se présentent. Loin d'être réduits à un dispositif passif de surveillance d'un système technique très automatisé, les membres de l'équipe sont au centre d'un flot d'activités très hétérogènes (discussions, lecture, écriture, coups de téléphones, etc.) visant à gérer en temps réel les problèmes très variés qu'occasionne le

¹ Le terme est de C. Riveline, in Riveline C. (1991), *De l'urgence en gestion*, revue *Gérer et Comprendre*, mars 1991, pp. 82-92.

fonctionnement quotidien et normal d'une centrale. L'activité cognitive qui règne en salle de commande ne correspond donc pas à un processus ordonné de tâches planifiées, s'enchaînant sans heurt les unes les autres ; mais plutôt à un flot d'activités fragmentées qui s'entremêlent, se chevauchent et dont le débit est très variable au cours de la journée.

Sûreté et disponibilité

Une seconde source de complexité de la conduite renvoie à la *complexité de sens*.² Elle réside dans la complexité organisationnelle d'une centrale et connaît au moins deux origines.

Premièrement, conduire la tranche, c'est arbitrer entre deux objectifs essentiels pour EDF : la sûreté et la disponibilité. La sûreté est indispensable au maintien de la confiance du public dans cette filière ; la disponibilité justifie économiquement la supériorité du nucléaire sur les autres sources de production d'électricité. Ce double objectif se répercute directement sur le travail des équipes. En effet, les membres de l'équipe traduisent tous les événements connus par la centrale en contraintes de temps et d'indisponibilité de matériel (combien de temps va durer une intervention ? Quels matériels importants pour la sûreté va-t-elle rendre indisponibles ?). Ces contraintes conditionnent ensuite le reste de l'activité de la centrale. Conçu initialement comme une aide, un environnement documentaire plus ou moins contraignant, formé de directives, de règles générales et de spécifications techniques d'exploitation, de fiche d'alarmes, de consignes... devient parfois, en lui-même, difficile à gérer du fait des possibles défauts de mise à jour, manques de clarté ou contradictions entre les différents textes.

Une dimension méconnue : la coordination des spécialistes

Deuxièmement, conduire la tranche, c'est coordonner l'intervention (simultanée ou décalée dans le temps) des spécialistes de disciplines très différentes (chimistes, chaudronniers, automaticiens, etc.) dont l'intervention est indispensable au bon fonctionnement des installations. En effet, personne ne possède toutes les connaissances et les compétences nécessaires et suffisantes pour gérer tous les aspects d'une centrale nucléaire. Composée de généralistes de la conduite, la salle de commande constitue le liant intégrateur de ces connaissances et de ces compétences spécialisées, en indiquant aux spécialistes quand ils peuvent intervenir, en les renseignant sur le contexte de leur intervention et en conservant la trace des opérations que les uns et les autres ont effectuées. Ce rôle essentiel est pourtant peu reconnu. Cela tient sans doute à la difficulté que tout généraliste éprouve pour se faire reconnaître dans un monde de spécialistes.

La conduite comporte donc une forte dimension organisationnelle. Nous avons cependant constaté que les membres de l'équipe ont tendance à survaloriser l'aspect technique de leur fonction (sur le modèle des spécialistes) par rapport à sa dimension organisationnelle, comme si cette dernière était une variable d'action secondaire, peu pertinente ou hors de leur portée.

Pour résumer, conduire une tranche nucléaire consiste à se livrer à un exercice de gestion de la complexité technique et organisationnelle de la centrale. Vu sous l'angle cognitif, le travail principal des équipes consiste à construire le sens de la situation en mobilisant et en combinant les ressources hétérogènes qui composent la salle de commande. Les membres de l'équipe apparaissent comme les gestionnaires d'un réseau de ressources dont ils font eux-mêmes partie. Dans ce cadre, les compétences essentielles des membres de l'équipe résident dans leur capacité à créer et à alimenter des débats. En effet, la dynamique de la confrontation des points de vue apparaît comme le processus principal par lequel des connexions sont effectuées entre les différentes ressources cognitives, permettant ainsi l'élaboration progressive d'un diagnostic et des solutions qui lui sont associées.

² C. Riveline Op. cit.

Débats sur une panne de ventilateurs

Voici un exemple (simplifié) qui illustre ce phénomène. Un des quatre ventilateurs d'un local du Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires est tombé en panne pendant la nuit. L'équipe de quart a fait une demande de réparation à la maintenance. Elle a été discutée et acceptée à la réunion conduite/maintenance de huit heures du matin. La réparation a été programmée pour le début d'après-midi.

L'équipe de conduite du matin est relevée à 13h25 par l'équipe de l'après-midi. Le chef d'exploitation (CE) du matin explique le problème à son collègue de l'après-midi : la situation n'est pas dangereuse, mais il faut réparer au plus vite pour ne pas laisser une situation dégradée. Mais, le CE de l'après-midi émet des doutes sur les modalités de la réparation. En effet, pour réparer le ventilateur défaillant, il faudrait peut-être arrêter volontairement les trois autres. Or cela change la nature du problème, car cet *arrêt volontaire* serait considéré comme un "incident"³ par les autorités de sûreté et la responsabilité de l'équipe serait mise en cause. Le CE du matin ne partage pas cet avis et insiste sur le fait qu'il ne faut pas laisser les installations dans une situation dégradée. N'arrivant pas à se mettre d'accord, les deux CE regardent ce que disent les Règles Générales d'Exploitation (RGE) sur le sujet, mais trop vagues, elles ne permettent pas de trancher. Les CE contactent alors l'ingénieur de sûreté (IS) pour lui demander son avis : il pense qu'il faut réparer au plus vite, que cela ne pose pas de problème vis-à-vis des autorités de sûreté. Une fois la relève terminée, le CE de l'après-midi, qui n'a pas été convaincu par les arguments de ses collègues, décide seul de bloquer la réparation : il veut se donner plus de temps pour réfléchir et discuter avec les experts concernés par le problème. Il demande à son équipe de ne pas délivrer l'autorisation d'intervention à la maintenance, lorsqu'elle se présentera en salle de commande. Le CE contacte l'ingénieur du service technique en charge des relations avec les autorités de sûreté. Il apprend qu'il faut faire une demande de dérogation pour couper les quatre ventilateurs (ce qui permet de sortir des RGE sans risquer "l'incident"). Il suffit pour cela d'envoyer un télex aux autorités de sûreté et d'attendre leur réponse.

Le CE est contacté par l'IS : celui-ci a changé d'avis (après en avoir parlé autour de lui). Il pense qu'il y a un risque "d'incident" en cas d'arrêt volontaire des quatre ventilateurs.

Après tous ces échanges téléphoniques, le CE et l'IS décident de se rencontrer pour aller voir l'ingénieur du service technique chargé des relations avec les autorités de sûreté pour décider du contenu du télex. Mais ils s'aperçoivent qu'ils n'ont pas assez d'informations sur la façon dont la réparation se déroulera et combien de temps elle prendra. Ils vont chercher des compléments d'information auprès du responsable de la maintenance. Ils apprennent qu'on ne connaît pas l'origine exacte de la panne. Il faudra donc expertiser et remplacer les courroies, ce qui demande quatre heures. Or, les Spécifications Techniques d'Exploitation (STE) fixent le délai maximum à une heure (passé ce délai, il faut arrêter la centrale). L'obstacle peut être surmonté en l'intégrant à la demande de dérogation adressée aux autorités de sûreté, mais cela réduit les chances qu'elles accordent effectivement la dérogation.

Cette difficulté supplémentaire pousse le CE et l'ingénieur chargé des relations avec les autorités de sûreté à trouver une solution qui ne réclame pas de dérogation : comme il n'y a pas de danger immédiat, on peut attendre un peu et effectuer la réparation à l'occasion d'une opération de maintenance préventive pour graissage des ventilateurs, programmée dans quinze jours. C'est la solution qui a finalement été retenue ce jour-là.⁴

³ Ce terme doit être pris au sens de la catégorie administrative constatant un écart par rapport aux règles de sûreté. Il ne préjuge pas de la gravité de la situation.

⁴ Ce qui ne signifie pas que c'est ce qui a été fait les jours suivants.

Cet exemple montre que le diagnostic et les solutions trouvées ne sont pas le fait d'un seul individu, même si le chef d'exploitation fait figure de leader. La décision est intéressante par le processus qu'elle met en œuvre. Les interprétations des uns et des autres sur le cadrage qu'il convient de donner à la situation s'affrontent lors de discussions libres. Les arguments échangés sont le fruit de la mobilisation de ressources hétérogènes. Cette mise en réseau constitue le caractère le plus original du travail décisionnel de la conduite. Dans ce cadre, les règles et les procédures demandent à être continuellement interprétées. Elles constituent une ressource essentielle et marquent des limites à ne pas franchir, mais elles restent une ressource parmi d'autres et ne déterminent pas l'action.

Les vertus méconnues du facteur humain

Je voudrais conclure sur la place des facteurs humains dans la sûreté. A. Wildavsky⁵ met en évidence deux stratégies universelles d'amélioration de la sûreté. La première est l'anticipation. Elle consiste à faire en sorte que les ingénieurs anticipent, dès la conception des installations techniques, tous les problèmes et qu'ils leur opposent une parade systématique, de façon à ne pas être confronté à une situation inattendue et dangereuse. Le système de procédure est alors perçu comme un outil au service de cette stratégie. La seconde stratégie universelle est la résilience. Elle consiste à développer les capacités de résistance aux chocs et aux variations imprévues qui émaillent le fonctionnement des tranches. Elle met en avant les aptitudes à la souplesse et à la capacité de récupération des situations dégradées ou en passe de le devenir. Pragmatiques, les efforts entrepris pour améliorer la sûreté dans les centrales ont combiné ces deux approches. La contribution principale des facteurs humains à la sûreté tient au fait qu'ils sont au cœur de la seconde stratégie d'amélioration. C'est là que réside l'essentiel de leurs vertus. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle la présence de l'homme demeure encore indispensable dans les centrales. Toutefois, en cas d'incident significatif déclaré, les facteurs humains restent principalement jugés sur des critères relevant de la première stratégie, à savoir le non-respect à *la lettre* des règles et des procédures. Les équipes ressentent alors un fort manque de reconnaissance, leurs vertus restant, sinon méconnues, du moins insuffisamment reconnues.

DÉBAT

L'importance des débats

Un intervenant : *J'éprouve un vif intérêt pour la partie argumentative du travail des opérateurs. Votre exemple montre qu'il y a un vrai travail pédagogique réalisé au sein de l'équipe à l'occasion du débat. En effet, les représentations sont ici mutuellement correctives, par le jeu des questions réponses.*

B. Journé : Le débat me semble effectivement au cœur de l'activité de conduite. Il est constamment présent et peut apparaître sans même qu'il y ait de problèmes à régler. Ainsi, pendant les périodes de faible activité, des jeux de questions réponses s'organisent entre les membres de l'équipe en poste et les jeunes en formation. Le jeune pose une question qui amène une réponse des opérateurs confirmés qui, en retour, lui posent des questions pour approfondir le sujet et tester son niveau de connaissance. Ces échanges ont donc un rôle pédagogique. Ils prennent parfois la forme d'un examen croisé entre jeunes en formation et opérateurs confirmés.

⁵ Wildavsky A. (1989), *Searching for Safety*, The Social Philosophy and Policy Center, Transaction Books, New Brunswick.

Les stratégies d'amélioration de la sûreté

Int. : *Je n'ai pas bien compris où vous situez votre exemple par rapport aux stratégies d'amélioration de la sûreté. Met-il en valeur la démarche centralisée d'anticipation ou celle de résilience qui passe à travers les facteurs humains ?*

B. J. : L'exemple montre une combinaison des deux démarches, avec domination de la stratégie de résilience. Le silence des règles concernant ce cas précis montre les limites d'une stratégie de pure anticipation. Mais, le chef d'exploitation n'a pu trouver une solution alternative qu'en mettant en œuvre les moyens que l'organisation a mis à sa disposition, moyens qui ont été définis dans le cadre de la stratégie d'anticipation. Le mérite du CE a été de savoir mobiliser ces moyens autour d'une démarche intellectuelle consistant à anticiper les conséquences de l'action envisagée.

L'impossible transparence des facteurs humains

P. Messulam (ex chef de division nucléaire à la DRIRE⁶, créateur de la cellule facteurs humains de la SNCF - devenue depuis un département -, et toujours membre du Groupe Permanent Réacteur) : *Lorsque j'ai été amené à travailler à la SNCF il y a maintenant huit ans pour créer la démarche facteurs humains, j'ai eu un problème de sémantique extrêmement difficile puisque je me suis refusé à parler du facteur humain ; et je voudrais expliquer pourquoi, car ça me paraît une partie centrale du débat sur ce thème. Le facteur humain est le vocabulaire utilisé le plus souvent par les ingénieurs qui vous présentent les analyses de fiabilité en vous disant qu'il y a un résidu qu'on n'arrive pas bien à quantifier - et par conséquent à maîtriser - : le facteur humain. Cette approche par le résidu me paraissant très réductrice, j'ai décidé de créer la cellule facteurs humains, au pluriel, pour afficher qu'il n'y en avait pas qu'un, qu'ils étaient nombreux et interagissaient entre eux et que ça renvoyait à des champs de connaissances extrêmement divers. Que ce soit la sociologie du travail, la psychologie du travail, la médecine, ou aussi les problèmes d'organisation et de formation, on ne peut aborder par un seul canal les questions de fonctionnement d'équipes de travail gérant des installations de sécurité, sinon on perd 80 % des éléments pertinents.*

Lorsqu'on discute avec les exploitants, la difficulté c'est d'abord de devoir concéder une certaine forme d'impuissance et de méconnaissance.

L'impuissance est liée à la fragilité de la sûreté : quelle que soit la qualité de l'organisation et des règles mises en place, on a un certain nombre d'événements montrant que des gens passent à côté (cf. le cas classique des confusions de tranche). C'est extrêmement frustrant et ça fait peur. La peur est une dimension fondamentale des industries à risque. Il est dommage que l'exposé l'ait passée sous silence. La peur est dans le non-dit qui soude les équipes. Quand on a à vivre ensemble quelque chose de passionnant sur le plan technique, mais qui est dangereux, la qualité des rapports humains et la qualité de ce qu'on se dit n'est pas la même. On sait qu'il y a des choses avec lesquelles on ne peut pas plaisanter. Mon voisin trouve que ce que vous avez observé rappelle un conclave rabbinique. C'est un peu ça : on est à certains moments dans le registre du sacré. Les réactions des gens que vous avez observés ne sont pas uniquement liées à la peur du gendarme.

Il y a beaucoup de collaborations qui se font à des niveaux intermédiaires de la ligne hiérarchique, sans lesquels l'usine ne marcherait pas, mais qui renvoient à des tours de main ou des représentations partagées, pas toujours accessibles à un cadre arrivant de l'extérieur ou

⁶Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement.

venant d'un échelon hiérarchique nettement supérieur. Toute la difficulté de l'organisation va être de permettre aux dirigeants d'accéder à ces représentations partagées.

Je voudrais conclure en revenant sur le rôle des histoires de corps de garde. Les équipes se racontent et commentent la dernière bêtise faite. C'est avec ces commentaires que le savoir-faire se construit. Mais ces histoires ne sont pas toujours bien connues, car il y a des choses qu'on peut se dire entre égaux - on se respecte et on se connaît - mais qu'on aura beaucoup plus de scrupule à expliquer à ses chefs, de peur d'être jugé comme incompetent ou d'être éventuellement sanctionné, même si c'est peu le cas à EDF, dont la culture ne va pas dans ce sens-là.

Comment cette culture de terrain, cette culture de base est-elle appréhendée plus haut dans l'organisation ? Le facteur humain tel qu'il est perçu la plupart du temps par la direction de l'entreprise est bien différent de ce que vous nous avez présenté là.

Int. : *Je nuancerai les propos de P. Messulam sur la transparence, en disant que le problème ne se pose pas uniquement en termes de relations hiérarchiques. On a des cas où les individus restent muets pour ne pas être jugés par leurs collègues.*

Le management et la sûreté

Int. : *Dans votre exemple, il me semble que le management a été souverainement absent de la prise de décision. D'autre part, le management n'a pas fait en sorte que les gens travaillent effectivement dans le sens de la sûreté. Face à l'incident qui est une réalité matérielle qu'on ne peut pas changer, l'équipe a surtout cherché à faire en sorte qu'il ne soit pas déclaré. Or, un incident est significatif non pas du fait de sa déclaration, mais des risques importants dont il est porteur. Il me semble qu'il y a là une incompréhension de la part des opérateurs.*

F. Weill (Conseil Général des Ponts et Chaussées) : *Je retrouve une grande familiarité avec les questions que nous nous posons au ministère de l'Équipement (cf. l'incident du tunnel de Toulon). La chronologie des événements présentés dans l'exemple montre la lourdeur des processus décisionnels et le temps écoulé avant d'en arriver à la question essentielle : au fait, comment ça se répare ? Il me semble que cela dénote une certaine perversion institutionnelle du système.*

J.-C. Schneider (EDF- Département Exploitation) : *Je voudrais apporter quelques éclairages par rapport aux propos qui viennent d'être tenus concernant l'absence du management.*

Pour moi, le management était très présent à travers cet exemple. Par ailleurs il n'y a pas eu "incident". Il s'agit d'un événement mineur qui a été très bien managé par la hiérarchie. Le responsable de la sûreté, également responsable des installations, est le chef d'exploitation (CE). L'ingénieur sûreté (IS) est là au titre de la surveillance, du contrôle, de l'appui et de l'assistance, et en cas de conflit avec le CE il peut exercer un droit d'alerte directement auprès du chef de site. Mais en attendant, la décision qui prévaut est celle du CE, seul en charge de la responsabilité de la sûreté. Il n'y a pas de confusion de responsables.

Il est vrai que le terme de facteur humain est flou et renvoie actuellement à EDF aux notions de culture sûreté et de professionnalisme. Peu importe les termes, il faut regarder ce qu'il y a derrière. Les facteurs humains renvoient à un triptyque formé par des problèmes d'organisation, de méthode de travail et des problèmes d'attitudes ou de comportements individuels et collectifs.

L'exemple qui vient d'être exposé est un cas idéal, parfait du point de vue de l'exploitant. On y voit une situation qui, sans être grave du point de vue de la sûreté, est complexe, et qui, à travers tous les acteurs, montre la complexité des décisions qui se posent à nous. Il illustre ce que nous cherchons à promouvoir actuellement : l'attitude interrogative. La hiérarchie, à travers le CE de l'après-midi, a la capacité de remettre en cause une décision prise collectivement. On

touche ici à la fois à la force et à la faiblesse du système. D'un côté l'attitude du CE a été bonne, l'organisation de la discussion s'est passée sans problème, avec appel aux différents experts pour enrichir et débattre du problème, mais d'un autre côté on voit que le système est fragile car il repose sur un individu. Si le CE de l'après-midi n'avait pas remis en cause la décision du matin, on allait jusqu'au bout du processus et on avait peut-être un incident significatif. Cela montre qu'à tout moment la sûreté passe par une attitude interrogative de chacun. Si chacun n'a pas cette attitude interrogative, le processus ne marche pas.

B. J. : Vous dites que la limite de l'attitude interrogative vient du fait qu'elle repose avant tout sur les épaules d'un individu. C'est vrai. Mais, dans cet exemple, il me semble que le système n'est pas si fragile que cela ; et ceci pour deux raisons. Certes, le CE a joué un rôle moteur de remise en cause en décidant de bloquer le processus à l'issue de la relève, mais même s'il avait laissé l'action suivre son cours, l'équipe de maintenance aurait bien vu, au moment d'intervenir, qu'il fallait couper les trois ventilateurs encore en fonctionnement pour accéder au ventilateur défaillant. La deuxième raison est que l'attitude interrogative a été collective. Sous la pression du CE, les experts mobilisés ont eux-mêmes participé à la remise en cause de la décision du matin et à l'élaboration d'une solution jugée satisfaisante tant du point de vue de la sûreté que du point de vue de la disponibilité.

Le poids des autorités de sûreté

Int. : *Quel est le poids des autorités de sûreté sur les processus mentaux à l'intérieur des centrales ?*

J.-C. S. : *Au-delà des relations avec les autorités de sûreté pour savoir si telle situation est redevable d'une information ou non, la véritable question qui se pose à l'exploitant est de savoir si oui ou non il respecte les spécifications techniques qui lui sont imposées. Et cela ne se résume pas en l'application stricte des règles puisque, comme le montre l'exemple présenté, les règles ne couvrent pas tous les cas de figure. Il y aura toujours une part d'interprétation. Les autorités de sûreté jouent un rôle dans ce processus mental. Leur présence rappelle à l'esprit de chaque décideur qu'il serait stupide qu'il se fasse prendre simplement parce qu'il a mal lu les textes. Mais, par ailleurs, si chaque fois qu'on découvre une part d'interprétation les autorités de sûreté ou EDF rajoutent une couche de réglementation, on s'engage alors dans un cercle vicieux au bout duquel on finira par mettre l'Encyclopedia Universalis en salle de commande. Cela me paraît dangereux pour l'action car on sera noyé sous les règles tout en étant incapable de retrouver la bonne, et on perdra de vue la réalité physique des installations.*

B. J. : Les autorités de sûreté jouent un rôle important dans les processus décisionnels internes à EDF. En effet, les membres de l'équipe et leur hiérarchie ont constamment à l'esprit les réactions qu'elles pourraient avoir. Par ailleurs ils redoutent et prennent très au sérieux les inspections qu'elles sont susceptibles de faire. Les sites que j'ai connus disaient jouer au maximum le jeu de la transparence avec elles. Enfin, les autorités de sûreté n'ayant d'autre moyen que d'exercer un contrôle externe, il leur est plus facile de juger les facteurs humains sur les écarts constatés avec la stratégie d'anticipation (les règles écrites) que par rapport aux contraintes qui encadrent le quotidien de la conduite. Ce qui explique en partie leurs besoins de se reporter à des traces écrites et à des règles, au risque de voir leur nombre augmenter sérieusement.

Capitaliser l'expérience et la partager

F. W. : *Nous avons, au ministère de l'Équipement, à gérer les conséquences d'un incident nucléaire, au cas où ça arriverait.*

Mon obsession actuelle est la prévention des risques. Je suis d'accord pour dire qu'on ne peut pas décrire tous les cas de figure dans un manuel. Par contre il faut convaincre les agents de telle centrale ou de telle DDE de partager l'expérience plutôt que de pratiquer " l'omerta " par rapport à la hiérarchie. Comment capitaliser l'expérience autrement que dans les manuels, sans que cela reste une histoire ponctuelle qu'on se raconte dans le cadre d'une seule centrale ? Autrement dit, comment faire des études de cas qui soient suffisamment bien faites pour qu'elles s'intègrent dans des séminaires de formation ?

P. M. : *C'est un thème extrêmement délicat : trouver tout ce qu'il y a de bien de par le monde et le rassembler pour que le monde soit meilleur est un rêve que l'on peut tous avoir. On est dans ce type de démarche lorsqu'on parle de retour d'expérience sur les facteurs humains. Mais sa réalisation est délicate. Il y a quelque chose d'extrêmement dépossédant pour l'équipe qui a vécu un incident de déballer son histoire. C'est sa vie, sa fierté professionnelle qui sont en jeu. Elle ne tient pas forcément à le partager dans un système bureaucratique, avec n'importe qui dans n'importe quelle condition. Une de mes équipes a eu un incident. Au bout de deux heures de discussion, des responsables hiérarchiques reconnus capables de comprendre les explications ont fini par faire émerger une histoire. Je ne sais pas si c'est la " vraie ", mais c'est une histoire plausible où chacun se reconnaissait et qui donnait du sens à ce qui s'était passé.*

On est loin du retour d'expérience sur papier glacé. Il s'agit de toucher à ce qui soude une équipe dans le non-dit et c'est une question de confiance envers ses chefs, ses collègues.

Le retour d'expérience en termes de facteurs humains est une plante très fragile qui supporte mal la transplantation dans un autre terrain.

Face à une erreur humaine, la première réaction est trop souvent de s'interroger sur la santé mentale de l'opérateur. Quand on essaie ensuite de savoir ce qui s'est passé - était-il seul ? avec un apprenti ? était-il expérimenté, avait-il des problèmes chez lui ? s'entendait-il avec son chef ? pourquoi est-il intervenu à ce moment-là ?... -, c'est extrêmement compliqué à raconter. Les gens qui viennent de l'extérieur sont très mal perçus car on ne les connaît pas et on ne sait pas ce qu'ils sont capables de comprendre de la complexité technique. Le cas des ventilateurs que vous nous avez présenté est, toutes proportions gardées, simple. D'autres cas sont souvent bien plus complexes.

Quand vous allez écrire l'histoire, la vraie difficulté va être, pour chaque acteur, de trouver un metteur en scène capable de comprendre à peu près ses problèmes techniques, le vocabulaire qu'il utilise, les contraintes qu'il a pour travailler ; donc d'être capable de comprendre avant de juger et ensuite d'en faire une synthèse pour en faire une représentation où chacun trouve sa place. Tout cela est extrêmement compliqué. Et même lorsque vous arrivez à le faire avec votre équipe, c'est comme le script de certaines pièces, vous avez beau avoir le texte, il y a des théâtres où c'est génial et d'autres, quand vous remontez la pièce ailleurs, où ce n'est pas terrible parce qu'il y a des tas de petits détails, de non-dit de l'histoire commune qui ne sont pas dans la pièce. C'est là la grande difficulté du retour d'expérience. Il faut s'efforcer de le faire mais ce n'est pas évident du tout. Faute d'avoir les concepts mentaux pour l'appréhender, on retombe sur les travers des approches très techniques : demande de modification, ingénierie de formation, etc.

J.-C. S. : *Notre principal problème est actuellement que les équipes comme la hiérarchie sont plus à l'aise sur le facteur technique que sur le facteur humain. Un CRIS (Compte Rendu d'Incident Significatif) se traduit le plus souvent par une modification technique. Or, la plupart des CRIS impliquent le facteur humain et nous n'avons que peu de solutions humaines à proposer, à part la classique action de sensibilisation ou de formation pour rappel.*

B. J. : *Cela renvoie à la survalorisation du savoir et des compétences techniques par rapport au savoir et aux compétences organisationnelles (entretien d'un réseau de ressources et de relations personnelles) que l'on constate au sein des équipes.*

Comparaison internationale

Int. : *Quand on entend tout cela on se dit qu'il faut de grandes vertus aux opérateurs, de grandes compétences, une capacité de remise en cause, etc.*

Pour faire un peu de culturalisme, est-ce que c'est une conception française de la centrale ? La philosophie de la conduite régissant le rapport aux règles est-elle la même aux États-Unis, par exemple ?

M. Bourrier : *J'ai eu l'occasion d'écrire une thèse fondée sur une étude comparative de la maintenance dans les centrales françaises et américaines. Les modes de gestion y sont tout à fait différents. Aux États-Unis, on cherche à tout prévoir et formaliser. Mais le formalisme des règles n'est pas figé, dans la mesure où elles peuvent être transformées à la demande des opérateurs de premier niveau. Chaque imprévu est l'occasion de modifier le système. Finalement les Anglo-saxons cherchent systématiquement à intégrer l'informel dans les règles, tandis qu'en France l'informel reste à côté des règles, pour gérer les imprévus. En France on a moins de règles, mais elles ne sont modifiées que d'en haut. Alors qu'en France le professionnalisme renvoie plutôt à l'individu, aux États-Unis c'est plutôt l'organisation qui va sortir les gens du mauvais pas où ils se trouvent.*

Diffusion février 1998