

**Sûreté nucléaire et facteurs  
humains :  
la fabrique française de l'expertise**

© photos couverture :

haut :

extrait de : IRSN-R04-063, Exercice de crise, Belleville-sur-Loire. La centrale de Belleville-sur-Loire. Belleville-sur-Loire. 22/03/2005. © Olivier Seignette/Mickael Lafontan/IRSN

bas :

Médiathèque EDF, CNPE de Cruas-Meysse, C. Fougeirol

© Presses des Mines, 2009

60, boulevard Saint-Michel - 75272 Paris Cedex 06 - France

email : [presses@mines-paristech.fr](mailto:presses@mines-paristech.fr)

<http://www.mines-paristech.fr/Presses>

ISBN : 978-2-911256-05-9

Dépôt légal : 2009

Achévé d'imprimer en 2009 (Paris)

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et d'exécution réservés pour tous les pays.

Grégory Rolina

**Sûreté nucléaire et facteurs  
humains :  
la fabrique française de l'expertise**



## **COLLECTION ÉCONOMIE ET GESTION**

### **Dans la même collection**

PROCEEDINGS OF THE THIRD RESILIENCE ENGINEERING SYMPOSIUM  
Erik Hollnagel, François Pieri, Eric Rigaud (editors)

PROCEEDINGS OF THE SECOND RESILIENCE ENGINEERING SYMPOSIUM  
Erik Hollnagel, Eric Rigaud (editors)

MODEM LE MAUDIT  
Economie de la distribution numérique des contenus  
Olivier Bomsel, Anne-Gaëlle Geffroy, Gilles Le Blanc

ÉVALUATION DES COÛTS  
Éléments d'une théorie de la gestion  
Claude Riveline

LE LEADERSHIP DANS LES ORGANISATIONS  
James G. March, Thierry Weil

DERNIER TANGO ARGENTIQUE  
Olivier Bomsel, Gilles Le Blanc

LES NOUVEAUX CIRCUITS DU COMMERCE MONDIAL  
Dialogue Etat-Entreprises  
François Huwart, Bertrand Collomb

INVITATION À LA LECTURE DE JAMES MARCH  
Réflexion sur les processus de décisions, d'apprentissage et de changement dans  
les organisations  
Thierry Weil

NEW NEIGHBOURS IN EASTERN EUROPE  
Economic and Industrial Reform in Lithuania, Latvia and Estonia  
Christian von Hirschhausen

QUELS RISQUES ASSURER ?  
Enquête auprès des industriels et des assureurs - Synthèse et analyse  
Laurent David, Luc Barnaud

# Table des matières

<b>PREFACE</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE</b>	<b>9</b>
1. ENJEUX ET PROBLEMATIQUES DE L'OUVRAGE	10
2. LE DISPOSITIF DE RECHERCHE	13
3. MODELES D'ACTIVITE D'EXPERTISE, FORMES DE CONTROLE ET THEORIE DE LA CAPTURE	15
4. ARGUMENTS ET PLAN DE L'OUVRAGE	24
<b>PREMIERE PARTIE. DIALOGUE TECHNIQUE ET FACTEURS HUMAINS : UNE PRESENTATION HISTORIQUE</b>	<b>27</b>
<b>CHAPITRE 1. L'EMERGENCE DES FACTEURS HUMAINS DANS LES INSTITUTIONS DU DIALOGUE TECHNIQUE</b>	<b>29</b>
1. LA NAISSANCE DE LA SURETE NUCLEAIRE EN FRANCE AU COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE	30
2. LE DEVELOPPEMENT DU PROGRAMME ELECTRONUCLEAIRE FRANÇAIS	40
3. L'ACCIDENT DE THREE MILE ISLAND ET SES CONSEQUENCES	50
<b>CHAPITRE 2. L'INSCRIPTION DES FACTEURS HUMAINS DANS DES PROCESSUS D'EXPERTISE</b>	<b>57</b>
1. GENEALOGIE DES PRODUITS DES SPECIALISTES « FACTEURS HUMAINS » DE L'INSTITUT	58
2. LES INSTITUTIONS DE LA SURETE NUCLEAIRE RESTRUCTUREES	65
3. LES MODALITES D'ORGANISATION DE L'EXPERTISE « FACTEURS HUMAINS »	69
<b>CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE : DES DETERMINANTS HISTORIQUES ET INSTITUTIONNELS DE L'EXPERTISE « FACTEURS HUMAINS » ?</b>	<b>77</b>

<b>DEUXIEME PARTIE. LA FABRIQUE DE L'EXPERTISE</b>	<b>79</b>
1. SELECTIONNER	80
2. SUIVRE	81
3. RESTITUER	83
<b>CHAPITRE 3. LA CONTRIBUTION AU REEXAMEN DE LA SURETE DE MINOTAURE</b>	<b>85</b>
1. LA PHASE DE CADRAGE (DECEMBRE 2004 – MARS 2005)	87
2. LA PHASE D'INSTRUCTION (MARS – JUILLET 2005)	91
3. LA PHASE DE REDACTION (JUILLET – DECEMBRE 2005)	102
4. LA PHASE DE TRANSMISSION (DECEMBRE 2005 – MARS 2006)	113
5. SYNTHESE PROVISoire	122
<b>CHAPITRE 4. L'ANALYSE DES INCIDENTS D'ARTEMIS</b>	<b>127</b>
1. LA PHASE DE CADRAGE (OCTOBRE – NOVEMBRE 2005)	129
2. LA PHASE D'INSTRUCTION (NOVEMBRE 2005 – JANVIER 2006)	135
3. LA PHASE DE REDACTION (FEVRIER – MARS 2006)	150
4. LA PHASE DE TRANSMISSION (MARS – AOUT 2006)	152
5. SYNTHESE PROVISoire	157
<b>CHAPITRE 5. LA GESTION DES COMPETENCES DES PERSONNELS D'EXPLOITATION DES CENTRALES NUCLEAIRES</b>	<b>161</b>
1. LA PHASE DE CADRAGE (SEPTEMBRE 2004 – JANVIER 2005)	162
2. LA PHASE D'INSTRUCTION (FEVRIER – AOUT 2005)	169
3. LA PHASE DE REDACTION (SEPTEMBRE 2005 – FEVRIER 2006)	181
4. LA PHASE DE TRANSMISSION (FEVRIER – MARS 2006)	204
5. SYNTHESE PROVISoire	211
<b>CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE : LES SINGULARITES DE LA FABRIQUE DE L'EXPERTISE</b>	<b>215</b>
<b>TROISIEME PARTIE. L'EFFICACITE DE L'EXPERTISE</b>	<b>217</b>
<b>CHAPITRE 6. PERSUADER OU CONVAINCRE : EFFICACITE RHETORIQUE ET COGNITIVE DE L'EXPERTISE</b>	<b>219</b>
1. LES SAVOIRS LACUNAIRES DE L'EXPERTISE « FACTEURS HUMAINS »	220
2. LA LITTERATURE A L'EPREUVE DE LA PRESCRIPTION	234
3. RATIONALITE INSTITUTIONNELLE ET COGNITIVE DES SPECIALISTES « FACTEURS HUMAINS »	252

<b>CHAPITRE 7. L'EFFICACITE OPERATOIRE DE L'EXPERTISE : MAITRISER LES FORCES DU DIALOGUE TECHNIQUE</b>	<b>265</b>
1. DE LA PRESCRIPTION A L'ACTION : LES EFFETS POTENTIELS DE L'EXPERTISE	266
2. LA REGULATION PAR LE DIALOGUE TECHNIQUE	271
3. POUR UNE MAITRISE DU DIALOGUE TECHNIQUE	278
<b>CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE : REEQUILIBRER LES DIMENSIONS DE L'EFFICACITE</b>	<b>287</b>
<b>CONCLUSION GENERALE</b>	<b>289</b>
1. ENRICHIR LES MODELES DE L'EXPERTISE	289
2. APPREHENDER LES SYSTEMES DE CONTROLE EXTERNE DES RISQUES	292
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>295</b>



## Préface

Cet ouvrage, que j'ai le plaisir de préfacier, expose les résultats d'un travail de recherche portant sur une activité d'expertise particulière, celle qui est consacrée à l'évaluation de la sûreté des installations nucléaires françaises. Ces évaluations consistent à porter, en toute indépendance vis-à-vis des autres acteurs, un regard critique d'expert sur les dispositions prévues par les exploitants de ces installations pour maîtriser les risques radiologiques et nucléaires, en vue de guider l'élaboration des décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Elles sont réalisées par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), Etablissement public de l'Etat. Ces évaluations de sûreté constituent, avec les inspections sur site et l'analyse de retour d'expérience des incidents de fonctionnement, les trois grands modes d'action de la puissance publique pour appréhender la sûreté des installations nucléaires dans notre pays.

Ecrit par un chercheur extérieur à l'Institut, ce livre rend compte de manière rigoureuse et détaillée des pratiques de l'IRSN en matière de sûreté nucléaire. En explicitant les moments décisifs et les opérations clés des processus d'expertise, cet ouvrage permet à chacun, qu'il soit spécialiste ou non, de comprendre le déroulement d'une évaluation de sûreté, et la manière dont celle-ci contribue à la sûreté des installations nucléaires françaises. La publication de cette recherche, menée en collaboration avec une équipe d'experts de l'IRSN, participe ainsi à l'effort de transparence et de pédagogie que l'Institut conduit à l'égard de la société civile.

S'appuyant sur des cas réels, le travail de Grégory Rolina met remarquablement en évidence une des spécificités de l'activité d'expertise conduite par l'IRSN : celle-ci est le résultat d'un dialogue technique, approfondi et continu entre les experts de l'IRSN, les contrôleurs de l'Autorité de sûreté nucléaire et les exploitants (principalement EDF, CEA, AREVA). L'auteur identifie les aspects positifs d'une telle approche : en entretenant une relation étroite avec les exploitants, les experts acquièrent une meilleure connaissance du fonctionnement quotidien des installations, ce qui leur permet d'intégrer les conditions réelles d'exploitation dans leurs raisonnements, et d'améliorer ainsi la

justesse de leurs conclusions. Et lorsqu'à l'issue d'un dialogue technique approfondi, l'expert parvient à convaincre l'exploitant du bien fondé de ses recommandations, on peut estimer que celles-ci seront mieux mises en œuvre que par un exploitant agissant sous la seule contrainte d'une décision d'autorité.

Grégory Rolina explicite également les risques d'une telle approche. Il identifie certains effets négatifs que pourrait avoir une capacité d'influence parfois très forte de l'exploitant. La dimension collective de l'expertise de l'IRSN et son ancrage dans les résultats des recherches propres de l'institut viennent cependant conforter son indépendance de jugement ; car, dans le cadre du dialogue technique, pour imposer ses choix, l'exploitant doit convaincre l'ensemble des experts mobilisés. Cette intervention de l'exploitant dans les processus d'expertise peut néanmoins surprendre ; elle rend l'indépendance de l'expert difficilement perceptible aux yeux du citoyen. Mais au lieu d'y voir un danger pour l'indépendance de l'expert, ne faut-il pas plutôt souligner que l'évaluation de sûreté nucléaire respecte ainsi une des valeurs fondamentales de toute activité scientifique, baptisée « principe du contradictoire » par les juristes, et souhaitable dans toute société démocratique ? L'indépendance de l'expert vis-à-vis de l'exploitant, conçue comme l'absence de toute relation entre ces deux parties, ne serait-elle pas en vérité une chimère, allant à l'encontre d'une évaluation scientifiquement pertinente et éthiquement respectueuse de la parole d'un exploitant qui reste le premier responsable de la sûreté de ses installations ? Ce sont ces questions, sensibles, préoccupantes et particulièrement contemporaines, qu'aborde l'auteur en se préservant de formules simplistes et en offrant au lecteur les moyens de se forger sa propre opinion.

Par ailleurs, en orientant son analyse vers une définition de l'efficacité des processus d'expertise pilotés par l'institut, Grégory Rolina montre que la maîtrise du « dialogue technique » mobilise des compétences qui vont au-delà des savoirs académiques des disciplines associées à la sûreté nucléaire. Les trois savoir-faire clés qui permettent à l'IRSN de faire avancer la sûreté sont très bien identifiés dans cet ouvrage : la capacité à exploiter l'expérience passée tout comme les fruits des recherches les plus récentes pour formuler de manière collective des recommandations appropriées, destinées à agir concrètement sur les situations rencontrées et à améliorer la sûreté ; la capacité à dégager de nouvelles connaissances et des pistes de recherche à partir d'un processus d'évaluation ; la capacité à emporter la conviction des pairs et de l'Autorité de sûreté nucléaire en produisant des avis solidement argumentés. L'acquisition de ces savoir-faire se situe au cœur du parcours de professionnalisation des experts de l'IRSN.

Je voudrais enfin évoquer la spécialité d'expertise qui est plus particulièrement analysée par Grégory Rolina dans ce livre : celle qui permet d'apprécier les facteurs humains et organisationnels des risques nucléaires et radiologiques. Il s'agit là d'un domaine désormais reconnu comme étant de première importance. Les femmes et les hommes contribuent en effet de manière décisive à la sûreté des installations industrielles à risques, si bien qu'une évaluation de sûreté se doit de tenir compte des facteurs humains et organisationnels. Mais comment les évaluer ? Ce que nous montre cet ouvrage, c'est que dans ce domaine, les connaissances scientifiques ne sont pas assez stabilisées pour disposer de référentiels d'évaluation suffisamment robustes. La consolidation progressive d'éléments de doctrine validés constitue donc un enjeu majeur pour les spécialistes de l'ergonomie, de la gestion et des sciences sociales. Mais le référentiel ne suffira jamais : ce que l'auteur souligne à juste titre, c'est qu'une évaluation dans le domaine des facteurs humains et organisationnels nécessite une pleine prise en compte de connaissances contextuelles et locales, relatives aux activités humaines ; les hypothèses sous-jacentes aux référentiels doivent donc pouvoir être fréquemment réinterrogées à la lumière des données empiriques, et discutées au cas par cas avec l'exploitant. Cette exigence du terrain est bien au cœur de la démarche d'évaluation mise en œuvre par les spécialistes du service d'étude des facteurs humains de l'IRSN, comme le montre l'auteur, exemples à l'appui.

Pour toutes ces raisons, je salue la publication de ce travail original et riche d'enseignement, dont je recommande vivement la lecture aux spécialistes des risques industriels et à tous les citoyens soucieux de mieux connaître le fonctionnement de cette expertise scientifique et technique, qui contribue à faire avancer la sûreté nucléaire dans notre pays, et bien au-delà.

Fontenay-aux-Roses, le 15 mai 2009

Jacques Repussard,

Directeur général de l'IRSN



## Introduction générale

Rendue possible par les découvertes scientifiques majeures du vingtième siècle, l'exploitation de la matière fissile a édifié un marché mondial de l'énergie nucléaire. Très vite, le souci de restreindre les applications de cette énergie au domaine civil et la nécessité d'en maîtriser les conséquences quant à la santé des populations ont encouragé les Etats-Unis, puis la communauté internationale, à réglementer et contrôler l'accès à ce marché. C'est ainsi qu'est créée en 1957 l'Agence internationale de l'énergie atomique (A.I.E.A.), dont l'objectif est de promouvoir les usages pacifiques de l'énergie nucléaire et dont une des missions est d'établir des normes de sûreté nucléaire. Dans un document récent<sup>1</sup>, l'A.I.E.A. érige dix principes fondamentaux de la sûreté nucléaire.

Le premier principe indique que la responsabilité de la sûreté d'une installation ou d'une activité à risque de radiation incombe à la personne responsable de l'exploitation de ces installations ou de la réalisation de ces activités (l'exploitant). Le deuxième souligne le rôle des gouvernements nationaux ; « un cadre juridique et gouvernemental efficace pour la sûreté, incluant une autorité de réglementation indépendante, doit être établi et maintenu. »<sup>2</sup> « Les gouvernements et les autorités ont donc l'importante responsabilité d'établir les normes et le cadre réglementaire pour protéger les populations et l'environnement contre les risques radiologiques. Toutefois, la responsabilité première de la sûreté incombe à l'exploitant. »<sup>3</sup> Ces principes, qui promeuvent la présence d'un système de contrôle externe de la sûreté nucléaire

---

<sup>1</sup> AIEA (2006). Fundamental Safety Principles : safety fundamentals. Vienne, IAEA: 19.

<sup>2</sup> Ibid., p.7.

<sup>3</sup> Ibid., p.8.

dans chaque pays exploitant, sont respectés en France depuis plusieurs dizaines d'années<sup>4</sup>.

En outre, le système de contrôle externe de la sûreté nucléaire français fait apparaître un acteur absent des énoncés de l'A.I.E.A. En effet, l'autorité de réglementation française sollicite régulièrement des experts, regroupés au sein d'un organisme. C'est cette activité d'expertise, absente des grands principes internationaux et peu décrite dans les présentations institutionnelles, qui fait l'objet de cet ouvrage. Les apports de celui-ci devraient contribuer à éclaircir des interrogations exprimées par les protagonistes d'un secteur en pleine « renaissance », mais aussi par des représentants de la société civile et des médias, des enseignants-chercheurs en sciences de gestion, en sciences sociales. Les données originales sur lesquelles s'appuient nos analyses sont issues d'une recherche-intervention. Elles seront confrontées à des théories consacrées à l'expertise et au contrôle issues de la littérature scientifique. Le caractère spécifique de l'activité étudiée constitue un des arguments qui seront développés dans cet ouvrage.

## 1. ENJEUX ET PROBLEMATIQUES DE L'OUVRAGE

En fait, la présence d'un organisme producteur d'expertises de sûreté nucléaire n'est pas spécifique au système de contrôle français ; les T.S.O. (*technical and scientific support organizations*), ont même fait l'objet d'un premier colloque international en 2007<sup>5</sup>, dont le but était d'explicitier les bonnes pratiques de gestion de ce type d'organisme. Chaque participant affirmait l'existence d'un T.S.O. dans le système de contrôle externe de la sûreté nucléaire de son pays et soulignait l'importance de ses fonctions. Toutefois, il aurait été utile de se demander si l'unité véhiculée par le recours à l'acronyme T.S.O. était fondée par une activité générique. De nombreux participants – dont l'auteur, ont ainsi regretté l'absence d'exemple détaillé, qui aurait pu permettre de répondre à cette question, dont la pertinence est accentuée par l'existence d'une grande variété des statuts des différents T.S.O. ; celui-ci pouvant être par exemple un

---

<sup>4</sup> En un certain sens cependant, l'indépendance de l'autorité de réglementation ne s'est concrétisée qu'en 2006, avec la promulgation de la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. Avant l'adoption de cette loi, l'autorité de réglementation était sous la tutelle de plusieurs ministères et ne disposait donc pas d'un statut d'autorité administrative indépendante (cf. Gélard, P. (2006). Rapport sur les autorités administratives indépendantes. Paris, Office parlementaire d'évaluation de la législation: 136.).

<sup>5</sup> Le colloque « *The challenges faced by technical and scientific support organizations in enhancing nuclear safety* », au cours duquel une soixantaine de pays était représentée, était organisé par l'A.I.E.A. ; il s'est déroulé du 23 au 27 avril 2007 à Aix-en-Provence.

département de l'autorité de réglementation, comme aux Etats-Unis ou en Suède, ou encore un institut indépendant regroupant activités d'expertise et de recherche, comme en France, en Allemagne ou en Belgique<sup>6</sup>. D'autres variables, comme le nombre d'exploitants, semblent avoir un impact non négligeable sur le fonctionnement du système de contrôle externe<sup>7</sup>, et donc probablement sur l'activité d'expertise.

Les intervenants de cette conférence internationale ne sont pas les seuls à indiquer le manque d'informations concrètes relatives aux modalités de production d'expertise de sûreté nucléaire. L'absence de recherche empirique sur le fonctionnement des systèmes de contrôle externe des risques industriels est soulignée par plusieurs représentants du monde académique. C'est notamment le cas de Mathilde Bourrier (2007) et de Pierre-Benoît Joly (2005). Outre-Atlantique, les représentants du courant de recherche sur les organisations à haute fiabilité (*high reliability organizations*) indiquent que « les relations exploitants nucléaires-NRC<sup>8</sup> ont fait l'objet de peu d'études de niveau microscopique. La plupart des recherches sur la NRC se sont concentrées sur des problématiques de niveau macroscopique comme les politiques de régulation et les réformes associées, au détriment d'études de cas portant sur les relations de travail entre les installations et les inspecteurs de la NRC. »<sup>9</sup> Selon ces chercheurs, des études empiriques sur le fonctionnement de l'expertise dans les systèmes externes de contrôle des risques industriels et sur ses effets sur la sûreté des installations ne manqueraient pourtant pas d'intérêt. L'étude des interactions entre les organismes de contrôle et les exploitants constitue ainsi un des prolongements possibles de la thèse de Benoît Journée consacrée à la gestion de la sûreté dans les centrales nucléaires par les équipes de conduite (1999).

Parmi les nombreuses disciplines scientifiques mobilisées par les experts du système de contrôle externe, les « facteurs humains » – auxquels il n'est pas rare d'ajouter les « facteurs organisationnels », constituent un domaine

---

<sup>6</sup> Le Déaut, J.-Y. (1998). Rapport sur le système français de radioprotection, de contrôle et de sécurité nucléaire : la longue marche vers l'indépendance et la transparence. Cette diversité peut d'ailleurs expliquer l'absence de normes relatives aux T.S.O. à l'échelle internationale, d'un onzième principe fondamental de la sûreté nucléaire. Elle peut aussi refléter l'existence de différents modèles d'activité d'expertise pour le contrôle des risques radiologiques.

<sup>7</sup> C'est notamment ce que montre le travail de Rees, J. V. (1994). *Hostages of each other : the transformation of nuclear safety since Three Mile Island*. Chicago, The University of Chicago Press.

<sup>8</sup> *Nuclear regulation commission*, régulateur américain pour la sûreté nucléaire civile.

<sup>9</sup> La Porte, T. R. and C. W. Thomas (1995). "Regulatory compliance and the ethos of quality enhancement : surprises in nuclear power plant operations." *Journal of public administration research and theory* 5(1): 109-137., p.114.

susceptible d'intéresser tout particulièrement le chercheur en gestion. Les facteurs humains ont émergé dans les institutions françaises de la sûreté nucléaire peu après l'accident de la centrale nucléaire américaine de *Three Mile Island* (T.M.I.) en 1979. Plusieurs analyses de cet accident ont insisté sur le manque de considération apportée aux conditions de travail des équipes d'exploitation dans les doctrines de conception des installations. C'est en particulier pour combler ce vide que des ergonomes et des spécialistes des sciences humaines furent recrutés parmi les experts de la sûreté nucléaire. L'intitulé de leur discipline cache un ambitieux projet : identifier, anticiper et prévenir dans le cadre de processus technologiques organisés les événements impliquant l'humain – c'est-à-dire presque tous, pouvant conduire aux accidents redoutés – mais pas tous préalablement connus. Aujourd'hui, on trouve des spécialistes des facteurs humains dans de nombreux domaines : dans la chimie, le pétrole, les transports ferroviaires et aéronautiques, l'intervention de l'homme dans des processus technologiques et le coût important, sinon inestimable, des répercussions de l'occurrence d'un accident justifient leur présence<sup>10</sup>. Plus d'une vingtaine d'années après T.M.I., la brochure susmentionnée de l'A.I.E.A. stipule ainsi que « pour éviter les défaillances humaines et organisationnelles, il faut prendre en compte les facteurs humains (...) ».

La greffe de cette spécialité dans des secteurs industriels caractérisés par leurs processus technologiques semble ainsi avoir pris. Il demeure toutefois délicat d'attribuer ce succès aux prescriptions des spécialistes « facteurs humains ». En effet, d'une part, les savoirs sur lesquels ces prescriptions reposent semblent lacunaires – les chaînes de causalité entre facteurs humains et sûreté paraissant fragiles ; d'autre part, les effets de ces prescriptions semblent difficiles à évaluer – ils ne peuvent être appréhendés uniquement en se référant à une prise de décision centralisée. Ces deux conjectures seront particulièrement développées dans cet ouvrage ; quels sont les effets des expertises des spécialistes « facteurs humains » sur la sûreté des installations nucléaires ? Quelle est la nature des savoirs sur lesquels s'appuient ces expertises ? Telles sont les questions que nous tâcherons d'éclaircir.

---

<sup>10</sup> Il faut préciser que la discipline n'est pas nécessairement exercée dans le cadre d'un système de contrôle externe des risques ; des spécialistes « facteurs humains » travaillent au sein des entreprises concernées.

Pour cela, il s'agira d'explicitier et d'analyser le processus de production<sup>11</sup> des expertises « facteurs humains » ; de mettre en évidence ses opérations élémentaires – notamment les interactions des experts avec les autres acteurs du système de contrôle externe, les représentants de l'autorité de réglementation et les exploitants ; d'identifier les différents produits issus de ces opérations – notamment leurs effets sur la sûreté des installations nucléaires concernées. Dans un second temps, il s'agira de définir des types d'efficacité de l'expertise analysée, de proposer des critères d'efficacité pour chacun d'entre eux et de dégager des axes de progrès.

## 2. LE DISPOSITIF DE RECHERCHE

Les données empiriques sur lesquelles s'appuient les analyses ont été obtenues par le biais d'une recherche-intervention, méthodologie particulièrement utilisée par les chercheurs du centre de gestion scientifique de l'École des mines de Paris. Historiquement, c'est notamment pour pallier les insuffisances de l'entretien afin de saisir le fonctionnement des organisations que cette approche fut mise en œuvre. « Quand on va interviewer des gens (...) et qu'on leur dit : quel est votre comportement, ils ne répondent pas sur le comportement en question, ils répondent sur tout autre chose, ou sur un comportement officiel, mais en tout cas pas sur le comportement qui consiste à dire "moi, vous savez, de toute façon, je dois tenir tel objectif de tonnage" (...) Ce n'est évidemment jamais ce qu'ils racontent. Donc il faut entrer dans un travail de terrain beaucoup plus minutieux pour essayer de découvrir ce qui les "tient". »<sup>12</sup> Ce travail de terrain s'effectue généralement dans le cadre d'une collaboration étroite entre les chercheurs et les représentants d'une organisation, qui, en formulant une demande, sont souvent à l'origine du projet. Le partenariat peut s'étaler sur une période assez longue (plusieurs années), et nécessiter des instances de pilotage qui permettent de s'assurer de son bon déroulement.

Pour recueillir des données pertinentes sur une activité méconnue, exercée à l'intérieur d'institutions présumées opaques, et pour s'affranchir de discours convenus sur son efficacité, une recherche-intervention semblait donc adaptée.

---

<sup>11</sup> Si cette notion est traditionnellement utilisée pour les biens industriels, plusieurs chercheurs en gestion ont suggéré de la transposer aux services, en soulignant l'importance des modalités d'organisation et des outils de gestion dans la réalisation des services (Bancel-Charenso, L. and M. Jougleux (1997). "Un modèle d'analyse des systèmes de production dans les services." *Revue française de gestion*(113): 71-81.).

<sup>12</sup> Propos de Jean-Claude Moisdon recueillis par Patrick Fridenson (Fridenson, P. (1994). "Jalons pour une histoire du centre de gestion scientifique de l'École des mines de Paris. Entretiens avec Jean-Claude Moisdon et Claude Riveline." *Entreprises et Histoire* 7: 19-35.

Elle fut réalisée en collaboration avec une équipe d'experts du T.S.O. français, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (I.R.S.N.), spécialistes des facteurs humains. Ces spécialistes sont regroupés au sein du service d'étude des facteurs humains (S.E.F.H.), rattaché à la direction de la sûreté des réacteurs de l'institut (D.S.R.).

Le partenariat aura duré près de quatre années, incluant une première période consacrée à une mission effectuée dans le cadre d'un D.E.A.<sup>13</sup> On peut distinguer deux phases de la recherche-intervention, définies par les demandes successives formulées par le responsable du S.E.F.H.

Ma première mission devait aboutir à la réalisation d'un bilan de la production d'expertise « facteurs humains » depuis 1989. Le responsable du S.E.F.H., alors mon principal interlocuteur, venait d'entrer en fonction et souhaitait disposer d'une meilleure visibilité sur le passé du service. A partir de la consultation d'archives, d'une revue de la littérature scientifique et d'une trentaine d'entretiens avec les membres du S.E.F.H., d'anciens spécialistes « facteurs humains » et des représentants de l'I.R.S.N, j'ai pu mettre en évidence des évolutions marquantes du S.E.F.H. depuis sa création à la suite de l'accident de T.M.I. La soutenance du mémoire a marqué la fin d'une première étape de cette mission. Celle-ci s'est poursuivie avec la réalisation de différentes statistiques portant sur l'activité du service (nombre annuel de dossiers, thématiques abordées, type d'exploitants, d'installations,...), établies à partir d'une caractérisation de tous les dossiers réalisés depuis 1989 à l'aide de mots-clé.

En parallèle, le responsable du S.E.F.H., qui m'avait proposé de réaliser une thèse au sein de son service, réfléchissait au contenu de la future recherche, qui devrait bientôt tenter d'éclaircir la question « qu'est-ce qu'une expertise efficace ? » Ce libellé est le résultat d'une concertation entre le responsable du S.E.F.H., mon directeur de thèse et moi-même. Alors que le représentant de l'I.R.S.N. était intéressé par une réflexion sur le thème de la performance de son service, le directeur de thèse parlait de l'idée que le travail s'inscrivait dans le champ des sciences de gestion ; au-delà d'une analyse sociologique de l'expertise, la thèse devait adopter un point de vue gestionnaire en tentant d'établir une relation entre les modalités de construction de l'expertise et son efficacité, c'est-à-dire l'atteinte des objectifs de l'expertise, qu'il s'agissait d'explicitier.

Le doctorant, le directeur de thèse et le responsable du S.E.F.H. jugeaient par ailleurs indispensable de recueillir des données empiriques, susceptibles de

---

<sup>13</sup> Il s'agit du D.E.A. « méthodes scientifiques de gestion » de l'Université Paris Dauphine, qui s'est par la suite transformé en un *master* intitulé « modélisation, optimisation, décision et organisation ».

rendre compte de l'intégralité d'un processus d'expertise. La première mission avait en effet montré les limites de la simple consultation des rapports d'expertise. Dans le cadre de la thèse, il était nécessaire de comprendre et d'analyser le système de production aboutissant à ces rapports pour réfléchir aux attributs d'une expertise efficace. Pour cela, il fallait recueillir des données sur les pratiques des experts, auxquelles des entretiens, si nombreux soient-ils, ne nous auraient pas permis d'accéder. Nous avons donc fait le choix de suivre des experts en action. Plusieurs dossiers ont alors été sélectionnés en concertation avec l'équipe d'experts spécialistes des facteurs humains qui ont accepté ma présence à leurs côtés pendant leur travail.

Pendant la période consacrée à la thèse, un comité de pilotage composé à la fois d'experts et de chercheurs s'est réuni dix fois afin de faire des points d'avancement. Ces réunions furent riches d'enseignements ; cette « instance de gestion »<sup>14</sup> de la recherche-intervention a permis de discuter régulièrement les résultats ou de réorienter l'investigation.

A l'instar du mémoire de thèse dont il est issu, cet ouvrage accorde une place importante au travail empirique réalisé. Les données recueillies constituent en effet un matériau de recherche original<sup>15</sup>, qui sera confronté à des modèles et des théories de l'expertise et du contrôle.

### 3. MODELES D'ACTIVITE D'EXPERTISE, FORMES DE CONTROLE ET THEORIE DE LA CAPTURE

L'expertise de sûreté nucléaire que nous nous proposons d'étudier est dédiée au contrôle des installations nucléaires civiles. Pour cette raison, parmi les recherches aboutissant à l'explicitation de modèles d'activité, nous mobilisons tout autant celles consacrées à l'expertise que celles consacrées au contrôle. Alors que ce dernier terme est employé par les chercheurs en gestion, le vocable « régulation » lui est préféré par les économistes et les politistes. Certains d'entre eux ont mis au point une théorie, dite de la capture, que nous mobiliserons, le système de contrôle français des risques radiologiques ayant souvent été qualifié d'opaque par ses détracteurs, et donc potentiellement soumis aux phénomènes résumés par ce terme.

---

<sup>14</sup> Girin, J. (1987). L'objectivation des données subjectives. Eléments pour une théorie du dispositif dans la recherche interactive. Qualité et fiabilité des informations à usage scientifique en gestion. Paris, FNEGE.

<sup>15</sup> A notre connaissance, aucune activité d'expertise des risques n'a ainsi été intégralement suivie et détaillée.

### *3.1. Les modèles d'activité d'expertise*

Au sein de la communauté de chercheurs qui s'est particulièrement intéressée aux processus d'expertise scientifique à partir des années 1980, il est courant de distinguer deux types d'expertise, en fonction du type d'institution qui la mobilise : l'expertise juridictionnelle et l'expertise scientifique à finalité politique. Les institutions de la justice ont rapidement fait intervenir des experts ; ainsi, « le droit romain admet le recours à des experts lorsqu'est requis un savoir-faire : l'expert est sollicité pour pratiquer des mesures, des évaluations. »<sup>16</sup> Cette longue histoire contribue à expliquer la prégnance du modèle juridictionnel dans les mentalités. Pour expliciter une représentation « spontanée » de l'activité d'expertise, un modèle canonique, nous nous inspirerons donc en partie des principes de l'expertise juridictionnelle.

#### *Le modèle canonique*

Avant d'en critiquer la véracité, Olivier Leclerc (2005) énonce quelques-uns des principes sur lesquels repose l'expertise juridictionnelle, principes que l'on peut associer à une représentation traditionnelle de l'expertise. « L'expertise se singularise comme une mesure mettant un savoir spécifique à la disposition d'un juge chargé de trancher un litige. Ainsi, l'expertise remplit une fonction d'assistance à la décision : l'expert fournit au juge des éléments de fait qu'il intègre dans le processus de décision. Cette répartition des fonctions s'est mise en place sous l'ancien droit ; elle structure aujourd'hui le droit français de l'expertise juridictionnelle. L'expert possède une compétence propre qui échappe au juge : il doit la mettre à disposition de ce dernier et il ne peut, en aucun cas, s'ingérer dans la fonction de jugement proprement dite. »<sup>17</sup> Cette répartition des rôles est justifiée par les fondements logiques du raisonnement juridique : « Le jugement peut être décrit comme obéissant à la structure logique du syllogisme. La majeure est constituée par la règle de droit applicable, la mineure recouvre les faits qui doivent être tenus pour constants et qui constituent une ou plusieurs conditions nécessaires à l'application de la règle de droit. La conclusion du syllogisme en découle : les effets de la règle de droit s'appliquent – ou non – aux faits déterminés. »<sup>18</sup> La structure syllogistique garantit dès lors l'indépendance du juge et de l'expert, le théorique cantonnement de l'expert dans le domaine de la factualité ; « le juge maîtrise l'ensemble de l'opération syllogistique alors que

---

<sup>16</sup> Leclerc, O. (2005). Le juge et l'expert. Contribution à l'étude des rapports entre le droit et la science. Paris, LGDG., p.27.

<sup>17</sup> Ibid., p.67.

<sup>18</sup> Ibid., p.80.

l'expert n'intervient qu'au niveau de la mineure.»<sup>19</sup>. On peut résumer ces premiers éléments déterminant les fonctions du juge et de l'expert et leur relation par les trois premières propositions inscrites dans l'Encadré 1.

Une partie de la thèse d'Olivier Leclerc est consacrée aux dispositifs institutionnels de l'expertise juridictionnelle. Le système juridique français se caractérise notamment par une présélection des experts qui seront nommés par le juge ; les listes d'experts agréés auprès des juridictions constituent « l'outil central de sélection des experts en droit français. »<sup>20</sup> « La compétence de l'expert est garantie par l'inscription sur les listes d'experts et par la certification de ses connaissances avant même le déroulement du procès. Lorsqu'il intervient au cours de ce dernier, la question de sa compétence est déjà traitée. »<sup>21</sup> Deux conséquences de ces énoncés nous intéressent particulièrement :

1. Le droit français considère que le savoir détenu par l'expert est indépendant de l'expert lui-même ; toute personne identifiée sur une liste d'experts étant substituable par une autre personne inscrite sur la même liste ;

2. Le droit français considère que l'acquisition de la compétence légitimant le titre d'expert se fait en dehors du processus d'expertise.

Elles constituent les deux propositions E4 et E5, qui peuvent également être associées à une représentation traditionnelle et spontanée de l'expertise (cf. Encadré 1).

D'autres propriétés complètent notre modèle canonique. Il est admis, en lien avec les propositions E4 et E5, que l'expert dispose d'une bibliothèque de savoirs préétablis et extérieurs au processus d'expertise. Pour répondre à la question qui lui est posée, l'expert doit recueillir des données. On conçoit qu'il dispose d'une grande liberté d'action pour réaliser cette collecte. Par un raisonnement déductif classique, il exploite ensuite les données rassemblées et répond à la question posée. Ceci marque la fin de l'expertise, qui apparaît comme un processus d'expertise relativement solitaire ; si plusieurs experts sont saisis, ils ne sont pas censés collaborer ; chacun remet ses recommandations, qui sont le résultat d'une succession d'actions individuelles. Cette représentation traditionnelle du processus d'expertise, qui s'appuie sur une conception positiviste de la science, nous permet d'énoncer les propositions E6, E7, E8 et E9 de l'Encadré 1.

Les neuf propositions citées constituent le modèle canonique de l'expertise sur lequel nous nous appuyerons par la suite. Certaines des caractéristiques de

---

<sup>19</sup> Ibid., p.81.

<sup>20</sup> Ibid., p.200.

<sup>21</sup> Ibid., p.253.

ce modèle résistent mal à l'épreuve de réalité ; c'est notamment ce que montre le travail d'Olivier Leclerc.

- E1.** L'expert est saisi par un juge pour compléter les connaissances qui sont nécessaires au jugement.
- E2.** L'intervention de l'expert est cantonnée dans le domaine du fait.
- E3.** L'expert ne porte pas d'appréciation d'ordre juridique.
- E4.** Le savoir de l'expert transcende l'expert.
- E5.** Les processus d'apprentissage de l'expert sont indépendants des processus d'expertise.
- E6.** Les savoirs consistent en une série d'énoncés et de savoir-faire préétablis associée à un ensemble de données spécifiques relevées par l'expert.
- E7.** L'expert est libre de déterminer les modes opératoires qui doivent lui permettre de répondre à la question posée.
- E8.** Le processus d'expertise est individuel.
- E9.** L'intervention de l'expert est ponctuelle et ne se poursuit pas à l'issue du jugement.

*Encadré 1 : neuf propositions caractérisant le modèle canonique de l'expertise*

#### *Les critiques du modèle canonique en sciences juridiques*

Ce sont principalement les propositions E2 et E3 qui sont remises en cause par les analyses d'Olivier Leclerc. S'inspirant des réflexions issues de la philosophie du droit et de la connaissance, il affirme que l'expert effectue nécessairement une lecture juridique des faits ; « le fait n'est pas ce "déjà-là" qu'il suffirait de mettre en regard de la règle de droit. Le jugement de fait repose sur une double opération intellectuelle : d'une part, l'appréhension du fait est une "œuvre délibérée" reposant sur une sélection des éléments "pertinents" (au regard de la règle de droit recevant application) parmi les faits donnés, et, d'autre part, les "faits matériels bruts" sont eux-mêmes appréhendés au moyen de catégories intermédiaires, puisées dans le droit et, plus généralement, dans le langage courant. »<sup>22</sup> Ceci est particulièrement le cas dans certains domaines, dans lesquels l'expertise permettrait « d'accéder à la vérité des choses, le juge n'ayant plus qu'à prononcer le jugement qui se déduit automatiquement de cette constatation. Dès lors, priver une partie du bénéfice d'une expertise équivaut à la priver du recours au juge, ce que défend expressément la loi. »<sup>23</sup> Leclerc évoque l'exemple de l'A.D.N. : « le savoir scientifique sur l'empreinte ADN permet de connaître le lien de filiation avec tant de précision qu'il s'impose au

---

<sup>22</sup> Ibid., p.96.

<sup>23</sup> Ibid., p.117.

juge : le juge doit ordonner une expertise puisque celle-ci permet de connaître avec un degré de certitude – presque – parfait le lien de filiation. »<sup>24</sup>

Ainsi, la fonction normative de l'expert doit être reconnue et la structure syllogistique de la relation expert-juge, revue. D'autant plus que Leclerc souligne également que le juge ne peut être cantonné dans le domaine strictement juridique : « le jugement ne consiste pas seulement en l'attribution du sens d'une norme indépendamment du contexte pragmatique dans lequel il s'inscrit. »<sup>25</sup>

Les critiques d'Olivier Leclerc appellent ainsi à reconcevoir la relation expert-juge et le rôle de ces deux fonctions dans le cadre des institutions juridictionnelles<sup>26</sup>. Elles invalident notamment les propositions E2 et E3 du modèle canonique, modèle que d'autres recherches sur l'expertise scientifique appellent à revoir plus profondément.

#### *Un modèle alternatif*

Le modèle alternatif qui suit est tiré d'un article de synthèse de Pierre-Benoît Joly (2005). Il est le résultat de recherches sur l'expertise scientifique à finalité politique réalisées par des sociologues, des politistes et des juristes à partir des années 1980, époque marquée par l'occurrence de crises sanitaires et industrielles qui ont vivement ébranlé la confiance du citoyen envers l'expertise scientifique. Le regard critique porté par la société civile sur les savoirs de l'expertise croise celui des chercheurs en sciences humaines et l'expertise ne peut plus s'appuyer sur des principes qui donnent une autorité excessive à la science. Une alternative consiste à encadrer l'expertise par des procédures.

Dans le modèle procédural, « intervenant comme expert dans un domaine complexe, un scientifique fonctionne toujours, consciemment ou non, comme l'avocat d'une certaine cause. »<sup>27</sup> Dès lors, contrairement à ce que stipulait la proposition E4 du modèle canonique, les experts d'une même spécialité ne sont plus substituables. Pour pallier les carences du savoir scientifique et pour aboutir à « une connaissance raisonnable aussi objectivement raisonnée que

---

<sup>24</sup> Ibid., p.115.

<sup>25</sup> Ibid., p.190.

<sup>26</sup> De manière analogue, dans le champ de l'expertise scientifique, comme le rappellent Yannick Barthe et Claude Gilbert, de nombreuses recherches ont dénoncé la supposée neutralité politique de la science en œuvre dans le cadre d'expertises. cf. Barthe, Y. and C. Gilbert (2005). Impuretés et compromis de l'expertise, une difficile reconnaissance. Le recours aux experts. Raisons et usages politiques. L. Dumoulin, S. L. Branche, C. Robert and P. Warin. Grenoble, Presses universitaires de Grenoble: 43-62 (479).

<sup>27</sup> Roqueplo, P. (1997). Entre savoir et décision, l'expertise scientifique. Paris, INRA Editions., p.46.

possible »<sup>28</sup>, plusieurs chercheurs ont préconisé d'encadrer l'expertise scientifique par des procédures, notamment afin d'assurer l'expression de toutes les thèses<sup>29</sup>. Pour répondre aux critiques formulées à l'égard de l'expertise scientifique, ces procédures doivent par ailleurs permettre de garantir une expertise indépendante et transparente. L'instauration de telles procédures, qui encadrent la liberté de l'expert dans le choix de ses modes opératoires et instituent le caractère collectif de l'expertise, remet en cause les propositions E7 et E8 du modèle canonique. Le modèle qui en découle, qualifié de procédural, est caractérisé par les trois propositions de l'Encadré 2.

- E'1.** Des procédures permettent de garantir l'indépendance de l'expert.  
**E'2.** Des procédures garantissent la transparence du processus d'expertise.  
**E'3.** Des procédures permettent d'organiser des débats contradictoires, d'assurer l'expression des différentes thèses.

*Encadré 2 : trois propositions caractérisant le modèle procédural de l'expertise*

Ces modèles d'activité de l'expertise nous aiderons à qualifier l'expertise « facteurs humains ». Celle-ci étant intégrée dans un système de contrôle, nous mobilisons des théories des sciences de gestion relatives au contrôle.

### 3.2. Les formes de contrôle

Parmi l'abondante littérature sur le contrôle, nous nous contentons de solliciter, dans cette brève introduction, l'article séminal de William Ouchi (1979), qui a mis en évidence plusieurs formes de contrôle en vigueur dans les organisations. La partition qu'Ouchi propose est très générale et peut s'appliquer à des situations de contrôle de la sûreté des installations industrielles.

Ouchi distingue trois types idéaux de mécanismes, celui du marché (contrôle par les prix), celui d'une bureaucratie (contrôle par les règles) et celui d'un clan

<sup>28</sup> Ibid., p.67.

<sup>29</sup> Hermitte, M.-A. (1997). "L'expertise scientifique à finalité politique. Réflexions sur l'organisation et la responsabilité des experts." *Justices*(8): 79-103., Roqueplo, P. (1997). *Entre savoir et décision, l'expertise scientifique*. Paris, INRA Editions., Godard, O. (2003). Comment organiser l'expertise scientifique sous l'égide du principe de précaution ?, PREG CECO Laboratoire d'économétrie: 18., Noiville, C. (2003). *Du bon gouvernement des risques*. Paris, Presses universitaires de France. Mentionnons par ailleurs qu'en conclusion de toute une série de recherches-interventions consacrées aux modèles d'aide à la décision dans le cadre des politiques de transports publics, les chercheurs du centre de gestion scientifique préconisaient déjà un ensemble de procédures destinées à encadrer les études quantitatives. Ils insistaient notamment sur le principe du contradictoire. cf. GRETU (1980). *Une étude économique a montré... Mythes et réalités sur les études de transports*. Paris, Editions Cujas.

(contrôle par les traditions). « La capacité à mesurer le résultat ou le comportement permettant de l'atteindre est indispensable pour permettre une application "rationnelle" des formes de contrôle de type marchand ou de type bureaucratique. »<sup>30</sup> Si les résultats ne peuvent être mesurés, ni les règles de comportement définies, la seule forme de contrôle possible devient de type clanique. Ouchi illustre cette situation en évoquant l'exemple d'un laboratoire de recherche : « l'organisation compte fortement sur des formes de contrôle ritualisées, cérémoniales. Cela inclut le recrutement d'un petit nombre d'individus sélectionnés, passés par des processus de formation et de professionnalisation qui leur ont appris à intérioriser les valeurs souhaitées [caractéristiques du laboratoire] et à s'adapter aux cérémonies appropriées. »<sup>31</sup> Les formes de contrôle résultant sont indiquées dans le Tableau 1.

		Connaissance des règles permettant d'atteindre les résultats	
		Parfaite	Imparfaite
Capacité à mesurer les résultats	Elevée	<i>Contrôle par le résultat ou par la conformation aux règles</i>	<i>Contrôle par le résultat</i>
	Faible	<i>Contrôle par la conformation aux règles</i>	<i>Contrôle clanique (contrôle des niveaux de compétence)</i>

Tableau 1 : formes de contrôle (adaptées d'Ouchi 1979)

La mobilisation des réflexions d'Ouchi pour le contrôle des risques radiologiques nécessite de répondre préalablement aux deux questions suivantes : peut-on mesurer les résultats associés à un processus de production de sûreté ? Connaît-on les règles permettant d'atteindre ces résultats ? Les définitions de la sûreté proposées par Karl Weick puis Erik Hollnagel permettent d'en douter : la sûreté est un « non-événement dynamique »<sup>32</sup> ; « la sûreté est la somme des accidents qui ne sont pas survenus »<sup>33</sup>.

En suivant Ouchi, on devrait donc s'attendre à observer des formes claniques de contrôle. Des travaux empiriques et des témoignages d'industriels semblent

<sup>30</sup> Ouchi, W. G. (1979). "A conceptual framework for the design of organizational control mechanisms." *Management science* **25**(9): 833-848., p.843.

<sup>31</sup> Ibid., p.844.

<sup>32</sup> Weick, K. (1987). "Organizational culture as a source of high reliability." *California management review* **29**(2): 112-127, Weick, K. and K. Sutcliffe (2001). *Managing the unexpected*. San Fransisco, Jossey-Bass.

<sup>33</sup> Hollnagel, E. (2006). Resilience - the challenge of the unstable. *Resilience engineering*. E. Hollnagel, D. D. Woods and N. Leveson. Hampshire, Ashgate: 9-17.

néanmoins en identifier d'autres. Les chercheurs ayant étudié les organisations à haut risque, notamment dans les domaines nucléaire, chimique, aéronautique, ferroviaire, pétrolier, ont tous constaté le nombre important de procédures<sup>34</sup>. Ces secteurs semblent caractérisés par la dominance d'une stratégie de sûreté basée sur l'anticipation des situations à risque<sup>35</sup>. Dans le nucléaire, ceci se manifeste par un usage étendu des notions de défense en profondeur, de barrière et par la présence d'un contrôle de type bureaucratique (conformation aux procédures, vérification de l'existence de barrières, demande d'ajout de barrières). Par ailleurs, les exploitants du nucléaire font largement connaître l'intérêt qu'ils portent au retour d'expérience, désigné par le trigramme REX et décliné par des procédures de remontée d'information en cas d'incidents, de déclenchement d'analyse et de traitement statistique. Ces procédures permettent notamment de comptabiliser le nombre d'événements « significatifs pour la sûreté » et de constituer des indicateurs permettant une forme de contrôle par les résultats.

Sans remettre en cause la validité de la théorie d'Ouchi, l'identification de ces différentes formes de contrôle reflète l'existence de plusieurs conceptions de la sûreté. Considérée comme un nombre d'incidents, on peut contrôler la sûreté par le résultat ; considérée comme un ensemble de dispositifs permettant de prévenir un accident, le contrôle de la sûreté est de type bureaucratique (conformation à un ensemble de procédures visant à s'assurer de l'existence des dispositifs de sûreté) ; considérée comme un non-événement dynamique, le contrôle de la sûreté devrait être de type clinique. Nos données empiriques devraient ainsi nous permettre de nous prononcer sur la (les) conception(s) de la sûreté adoptée(s) par les experts « facteurs humains ».

La partition proposée par Ouchi n'est pas spécifique au contrôle des risques par un régulateur externe à l'entreprise. D'autres travaux de recherche portent sur cette configuration ; certains mettent en évidence une forme particulière de relation entre le régulateur et le régulé.

---

<sup>34</sup> Au cours d'une conférence, un représentant d'E.D.F. indiquait qu'une centrale nucléaire était régie par 30000 procédures !

<sup>35</sup> Wildavsky, A. (1988). Searching for safety. New Brunswick, Transaction publishers., Journé, B. (1999). Les organisations complexes à risques : gérer la sûreté par les ressources. Etude de situations de conduite de centrales nucléaires. Sciences de l'homme et de la société. Spécialité Gestion. Paris, Ecole Polytechnique. **Thèse de doctorat**: 434., Hood, C. and D. K. C. Jones, Eds. (1996). Accident and design. Contemporary debates in risk management. Abingdon, University College London Press.

### 3.3. La théorie de la capture

Des économistes et politistes américains<sup>36</sup> ont particulièrement étudié les situations de contrôle public des risques. Certaines de leurs analyses sont basées sur la notion de capture, particulièrement relayée dans les débats publics. « La théorie de la capture, un principe de science politique, a été popularisée à la fin des années 1960 et au début des années 1970, par un flot régulier d'exposés sur les agences fédérales, réalisés par le groupe "Raiders"<sup>37</sup> de Ralph Nader. Les fonctionnaires des autorités de réglementation y étaient montrés comme des personnes complaisantes envers les industriels, comme des personnes peu disposées à compromettre leur carrière future en étant trop dures, ou comme des personnes entretenant des relations informelles avec des représentants des entreprises régulées. »<sup>38</sup> Lorsque le régulateur est capturé, il devient l'avocat du régulé ; le système de régulation est corrompu.

Pour éviter les phénomènes de capture, plusieurs auteurs ont préconisé la mise en place de dispositifs : « Rompre les relations entre les régulateurs et les régulés (par rotation périodique du personnel et restriction d'accès à l'emploi [pour les régulateurs]), accroître les droits de participation des groupes de citoyens, stipuler que la décision soit prise en séance publique, offrir des mécanismes de recours pour toute partie lésée, permettre aux parties privées de demander une ordonnance de justice pour forcer les organismes de réglementation à prendre des mesures, ouvrir l'historique des dossiers de l'autorité aux journalistes et autres, fournir des rapports fédéraux des actions des agences d'état, interdire les préavis d'inspection, centraliser l'organisation des programmes d'inspection afin d'éviter les prises de décision décentralisées. »<sup>39</sup>

Si une trop grande promiscuité entre régulateurs et régulés peut aboutir à des formes de capture inefficaces et proches de la corruption, certains auteurs, parmi lesquels Ayres et Braithwaite (1992), ont mentionné des formes de capture efficaces, susceptibles d'avoir des effets positifs sur la maîtrise des risques. A l'aide d'une modélisation économique basée sur la théorie des jeux, ils

---

<sup>36</sup> Stigler, G. J. (1971). "The theory of economic regulation." *Bell journal of economics and management sciences* **21**: 3-21, Peltzman, S. (1980). "The growth of government." *Journal of law and economics* **23**: 209-287, Bardach, E. and R. A. Kagan (1982). *Going by the book. The problem of regulatory unreasonableness*. Philadelphia, Temple University Press.

<sup>37</sup> Ralph Nader est notamment à l'origine de la création des *Raiders*, à la fin des années 1960, un groupe de défense des consommateurs, très connu aux Etats-Unis.

<sup>38</sup> Bardach, E. and R. A. Kagan (1982). *Going by the book. The problem of regulatory unreasonableness*. Philadelphia, Temple University Press., p.44.

<sup>39</sup> Sparrow, M. K. (2000). *The regulatory craft*. Washington, The brookings institution., p.37.

ont montré que sous certaines hypothèses, la stratégie optimale était atteinte lorsque les deux partis coopéraient. C'est d'ailleurs une forme de capture positive qu'ont identifiée La Porte et Thomas (1995) en étudiant les relations entre un inspecteur de l'autorité de réglementation (N.R.C.) et le personnel d'une centrale nucléaire américaine. L'inspecteur est un résident, c'est-à-dire basé sur la centrale. La Porte et Thomas ont constaté une grande proximité de l'inspecteur avec le personnel de la centrale, qui aurait pu conduire les chercheurs à affirmer la capture du régulateur. Toutefois, ils ont pu observer que cette proximité, notamment via l'implication de l'inspecteur dans les dispositifs d'amélioration continue de la centrale, incitait l'exploitant à fixer des normes de sûreté plus exigeantes encore que celles de la N.R.C.

La mobilisation de cette théorie est légitimée par les soupçons qui pèsent sur le secteur nucléaire, ses différents organismes constituant le *lobby* souvent montré du doigt par des représentants de la société civile. Nos données empiriques permettront peut-être également d'identifier des dispositifs d'évitement de la capture.

Les différents modèles d'activité d'expertise, les formes de contrôle et la notion de capture constituent ainsi l'outillage théorique dont nous partirons pour interpréter nos données.

#### 4. ARGUMENTS ET PLAN DE L'OUVRAGE

Si la mobilisation de modèles d'activité d'expertise et des formes de contrôle ne nécessite pas davantage de justification, des éléments d'histoire des institutions françaises de la sûreté nucléaire souligneront la pertinence d'une référence à la théorie de la capture. L'éclairage historique portera également sur les grands principes de la sûreté nucléaire, sur l'émergence et l'insertion de la spécialité « facteurs humains » au sein de l'institut d'expertise français. Cet exposé apportera des précisions importantes sur l'un des points centraux de notre travail : la nature des savoirs de l'expertise « facteurs humains ». On insistera notamment sur l'importance d'une conception de la sûreté qui repose sur les notions de barrière et de défense en profondeur ; sur l'extension des objets expertisés par les spécialistes « facteurs humains » (des facteurs humains aux facteurs humains et organisationnels) ; sur la nécessité – et la difficulté, pour les spécialistes « facteurs humains » d'acquérir des données empiriques, c'est-à-dire issues d'une investigation nécessitant un accès aux installations nucléaires. Le panorama historique de l'expertise « facteurs humains » s'achève sur une présentation de l'actuel service d'étude des facteurs humains et des modalités d'organisation de son activité d'expertise. Ce recensement offrira une première représentation de l'activité d'expertise « facteurs humains ». [Partie 1]

Trois dossiers-type, représentatifs de l'expertise du S.E.F.H., ont été sélectionnés pour constituer le matériau empirique de la recherche. Un suivi « serré » des experts en action, une analyse de nombreux documents et des entretiens complémentaires ont permis de rassembler les données permettant de rendre compte des différents processus d'expertise dans leur intégralité. Ces restitutions détaillées montrent une expertise « facteurs humains » en décalage par rapport aux modèles précédemment présentés. Le modèle canonique de l'expertise est particulièrement inapproprié pour caractériser les dossiers étudiés et le modèle procédural, également insuffisant ; il laisse dans l'ombre des opérations-clé du système de production d'expertise dévoilé. Le matériau montre notamment le caractère indissociable des apprentissages de l'expert et des processus d'expertise. Par ailleurs, la mobilisation des différentes formes de contrôle est insuffisante pour rendre compte de l'instruction des experts qui intègre généralement une étape consacrée à une exploration des scénarios incidentels ou à une investigation des organisations expertisées. Enfin, la présence de négociations avec l'exploitant tout au long du processus d'expertise menace la liberté de l'expert ; nos observations réfutent néanmoins une capture de l'expert par l'exploitant. [Partie 2]

Le produit principal des expertises des spécialistes « facteurs humains » est une liste de conclusions et de prescriptions, dont une analyse permet de constater la lacunarité des savoirs sur lesquels elles s'appuient. Pour améliorer les savoirs, le spécialiste peut être conduit à constituer des chaînes événementielles impliquant les facteurs humains (et organisationnels) et susceptibles d'aboutir à un danger ; en examinant ainsi les liens entre facteurs humains et sûreté, il contribue à améliorer ce que nous avons appelé l'efficacité cognitive de l'expertise « facteurs humains ». Néanmoins, le respect d'un ensemble de contraintes d'ordre institutionnel et la nécessité d'atteindre certains objectifs incontournables (prescrire et « aligner » les points de vue) peuvent inciter le spécialiste à se concentrer en priorité sur ce que l'on désigne par l'efficacité rhétorique de l'expertise, parfois au détriment de l'amélioration des savoirs. Si l'on s'intéresse à l'efficacité de l'expertise, il est bien sûr indispensable d'étudier les répercussions de l'expertise « facteurs humains » sur les installations nucléaires. L'ensemble de ces effets peut être associé à une troisième dimension de l'efficacité de l'expertise, l'efficacité opératoire. Pour tenter de l'évaluer, on est amené à considérer l'expertise à la fois comme l'élément d'une séquence d'expertises et comme un processus d'interactions entre régulateurs et régulés. Au terme de cette analyse, on récapitule l'ensemble des compétences que doit maîtriser le spécialiste pour aboutir à une expertise efficace, aux sens rhétorique, cognitif et opératoire. [Partie 3]

En distinguant et en caractérisant trois registres d'actions des spécialistes « facteurs humains », cette réflexion centrée sur l'efficacité de leur travail permet notamment d'enrichir les représentations de l'expertise issues des modèles que nous avons présentés. [Conclusion générale]