UNIVERSITE BRETAGNE LOIRE

IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

UNIVERSITÉ DE NANTES

Thèse de Doctorat

Jérémy EYDIEUX

Mémoire présenté en vue de l'obtention du
grade de Docteur de l'Université de Nantes
sous le sceau de l'Université Bretagne Loire

École doctorale : *Droit, Économie, Gestion, Environnement, Société et Territoires (**DEGEST**)*

Discipline : *Sciences de Gestion (Section 06)*
Spécialité : *Management & Organizational Studies*
Unité de recherche : *Laboratoire d'Économie et de Management de Nantes Atlantique (**LEMNA**, EA 4272)*

Soutenue le mercredi 13 septembre 2017

GOUVERNER LES RISQUES PAR LE DOUTE.
UNE APPROCHE PRAGMATISTE DU DIALOGUE TECHNIQUE.

JURY

Rapporteurs
Linda ROULEAU, Professeur des Universités, Hautes Études Commerciales (**HEC**) Montréal
Philippe LORINO, Professeur Émérite, École Supérieure des Sciences Économiques et Commerciales (**ESSEC**)

Examinateurs
Amaury GRIMAND, Professeur des Universités, Université de Nantes
François DANIELLOU, Directeur Scientifique, Fondation pour une culture de sécurité industrielle (**FONCSI**)
François JEFFROY, Responsable de Laboratoire, Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (**IRSN**)

Directeur de Thèse
Benoît JOURNÉ, Professeur des Universités, Université de Nantes

Encadrante de Thèse
Stéphanie TILLEMENT, Maître Assistant, Institut Mines-Télécom (**IMT**) Atlantique, Campus de Nantes

L'Université de Nantes n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

Remerciements

But I am not so selfish because once you enter my house it then becomes our house [...]
You may be black, you may be white, you may be Jew or Gentile. It don't make a difference in our house. And this is fresh!

Chuck Roberts, My House, 1987

Quand en fait le message était celui-ci : *Allez, salut, et merci encore pour le poisson.*

Douglas Adams, The Hitchhiker's Guide to the Galaxy, 1979

C'est avec plaisir que j'écris ces quelques lignes, car comme beaucoup de doctorant.e.s je les ai gardées pour la fin. Elles signent ainsi la fin d'un travail de recherche et le début de beaucoup d'autres (j'espère). J'écris aussi ces lignes avec un peu d'appréhension. Mon travail de thèse doit beaucoup à beaucoup de personnes, et je crains d'avance d'en oublier une partie. J'espère que ça ne sera pas le cas.

Tout d'abord je tiens à remercier chaleureusement mon directeur de thèse, Benoît Journé, et mon encadrante de thèse Stéphanie Tillement. Merci infiniment de votre patience à mon égard. J'ai besoin d'exprimer de (très) nombreuses fois mes idées avant parvenir à des formulations justes, à l'écrit comme à l'oral. Je ne vous remercierais jamais assez de vous être rendus autant disponibles pour relire et discuter mon travail, me donner des conseils, rassurer mes inquiétudes Merci de ces interactions, qui m'ont aussi aidé à ne pas m'isoler face à un sujet plutôt complexe. Merci aussi de l'aventure collective qu'a été mon parcours de thèse. Je désirais qu'il prenne une forme proche du compagnonnage, et j'ai été comblé. Merci de m'avoir offert une petite expérience du travail de recherche en équipe à travers le papier écrit à trois auteurs en cinq ans. Plus particulièrement, merci à Benoît Journé de m'avoir poussé à affirmer mes idées, surtout quand elles étaient contre-intuitives, tout en étant vigilant à ce qu'elles soient exprimées de manière recevable. C'est grâce à son insistance que la thèse a un message percutant. Merci à Stéphanie Tillement d'avoir enrichi mon travail de sa rigueur, de sa méticulosité et de son exercice constant du regard extérieur. C'est grâce à sa vigilance que ma thèse est un endroit accueillant, qu'elle est agréable à lire.
Je remercie infiniment mes deux rapporteurs, Linda Rouleau et Philippe Lorino, d'avoir accepté de lire et d'évaluer ce travail de thèse. Je suis heureux quil soit évalué par deux chercheurs privilégiant une entrée par l'action, à la fois pour penser les pratiques de terrain (stratégie, contrôle de gestion, management intermédiaire) et les pratiques de recherche, et qui s'intéressent aux approches communicationnelles des organisations. Merci à Linda Rouleau, dont j'admire le style d'écriture, et merci à Philippe Lorino que je tiens en haute estime.
Je remercie aussi mes examinateurs de me faire l'honneur de leur participation à l'évaluation de mon travail de vive voix. Merci à Amaury Grimand, avec qui j'aime beaucoup discuter et dont j'apprécie la clarté et la force de travail ; à François Daniellou, dont les travaux sont très

importants pour de nombreux collègues nantais et pour moi-même, et avec qui j'aurai plaisir à discuter ce travail ; et à François Jeffroy avec qui ce travail a été discuté et avec qui j'espère qu'il le sera encore.
J'adresse aussi mes remerciements aux financeurs de la chaire RESOH : AREVA, DCNS et l'IRSN ; sans lesquels ce travail n'aurait pas été possible. Et en particulier à l'IRSN, qui m'a accueilli dans les meilleures conditions en stage de Master recherche, et m'a invité à trois reprises aux journées des thèses de l'institut (me donnant la chance de vulgariser mon travail).

Je tiens aussi à remercier l'ensemble des personnes qui m'ont permis de progresser et de produire *in fine* ce travail de recherche.
Merci aux partenaires industriels ayant participé aux Comités OPérationnels (COPs) de la chaire RESOH. Merci beaucoup à Maxime Lebeau de m'avoir donné les moyens d'entrer sur le site de DCNS Indret, un terrain avec des personnes déjà intéressées a priori par l'intervention d'un chercheur. Merci à Vincent Gauthereau de m'avoir fait entrer dans la "cuisine" des relations contrôleur / contrôlé du côté d'AREVA, et de m'avoir facilité l'accès aux équipes du projet de démantèlement d'Eurodif. Merci à Hélène Faye et à François Jeffroy de m'avoir aidé à m'orienter dans l'organisation complexe de l'IRSN et à y trouver les personnes que j'avais besoin de rencontrer. Je tiens aussi à remercier Malvina Rennesson, Sophie Quiblier, Henri-Luc Meunier, Marc Borio et Thierry Coye de Brunelis de leur aide et des échanges enrichissants pour mon travail.
Un grand merci à tous les acteurs qui m'ont fourni les documents relatifs au dialogue technique, et qui se sont libérés pour échanger en entretien. Merci tout d'abord à Lise Menuet, de m'avoir fait confiance spontanément en me donnant accès à l'intégralité de ses archives informatiques "pour ma consultation personnelle", de m'avoir reçu pour deux longs entretiens et d'avoir accepté ma présence à Eurodif. Merci aux responsables et aux généralistes de l'IRSN de m'avoir accordé du temps pour les entretiens. Merci également aux acteurs des équipes du projet de démantèlement Eurodif. Merci en particulier à Michel Duguey et Marc Van Houteghem de m'avoir accordé du temps, de m'avoir aidé à m'orienter dans les temporalités et dans l'organisation du projet, et d'avoir organisé mes venues sur le site. Merci aussi à Anne, Richard, Thomas et Xavier de s'être libéré du temps pour mon travail.
Je tiens à remercier vivement tous les acteurs sollicités dans le cadre de mon enquête de terrain sur la manutention lourde, pour m'avoir autorisé à accéder aux réalités de leur métier. Merci à Régis Bernizet et à toute l'équipe des manutentionnaires de Chalon/Saint-Marcel de m'avoir accepté parmi eux pendant mon stage de Master recherche. Merci à Yannick Humbert de m'avoir accueilli à Indret, d'avoir fait le relai entre la chaire RESOH et le site industriel ; et d'avoir autant insisté pour ne pas intervenir sur mes interprétations pendant l'enquête, au profit de l'originalité de mes résultats. Un grand merci à Loïc d'avoir accepté que je le suive dans son activité quotidienne pendant 4 semaines, et de m'avoir intégré dans le collectif des managers de la manutention et de l'atelier. Merci à Richard et à Romain d'avoir accepté que je les suive dans leur quotidien de manager. Merci aux manutentionnaires de DCNS et d'IDÉA, et en particulier à Bruno, Christian, Franckie, Jérôme, Marco, Mickaël, Olivier, Pascal, Sam et Vincent. Merci aussi à l'ensemble des managers de production rencontrés en entretien.
Merci à l'ensemble des chercheurs qui ont fait vivre la chaire RESOH quand j'y ai fait ma thèse. Vos inspirations, vos intérêts et vos engagements sont bien différents, et cette variété m'a poussé à déterminer les miens. Merci à Hélène qui m'a montré par l'exemple que l'on peut très bien travailler à plusieurs sans partager des intérêts communs. Merci à Alina qui m'a poussé à entrer dans l'arène des communications dès le début de la thèse. Merci à Rima de

nos échanges très intéressants sur ton expérience passée dans l'audit. Merci également à Marie et Stéphane pour les discussions très intéressantes.
Je tiens également à remercier les chercheurs avec qui ce travail a été discuté au sein du laboratoire. Merci d'abord aux chercheurs invités aux séminaires de la chaire RESOH. Merci à Damien Cru et à Pierre Fournier, dont les questions ont contribué à me préparer à l'enquête ethnographique sur la manutention lourde ; et merci à Gilbert de Terssac, qui m'a bien sensibilisé aux enjeux sociologiques de la manutention. Merci à l'équipe d'Orga-RH, et en particulier à Anouk Grevin, Mathieu Detchessahar et Stéphanie Gentil, pour leurs retours qui m'ont aidé à aller à l'essentiel de mon travail et à mieux le présenter à des non initiés. Merci à l'équipe du département SSG, et en particulier à Bénédicte, François, Guy et Michel pour leur bienveillance et leur scepticisme justement dosé.
Je souhaite également remercier les chercheurs rencontrés aux conférences et qui ont contribué à stabiliser le positionnement de mon travail vis-à-vis de la littérature. Merci aux organisateurs, aux animateurs et aux participants du séminaire doctoral de la 23e conférence de l'AIMS, de l'école thématique CNRS "Pragma", de la deuxième conférence européenne sur le pragmatisme et du sous-thème sur la performativité des discours - au sein du groupe de travail permanent d'EGOS sur les approches communicationnelles des organisations.
Enfin, et non des moindres, un grand merci à Anne Colard, dont les soucis du détail et de l'organisation ont rendu mon activité quotidienne plus efficace, et mes déplacements sur les terrains, avec l'équipe chaire RESOH et aux conférences beaucoup plus rassurantes ; et avec qui j'ai eu plaisir à participer à l'organisation d'événements organisés par l'École des Mines de Nantes (Journées du Risque, séminaire doctoral). Merci aussi à Anne-Claire Covain de m'avoir apporté un important soutien moral à chaque fois que je venais au laboratoire.

La thèse est aussi une tranche de vie, et je tiens absolument à remercier l'ensemble des personnes qui ont rendu cette partie de ma vie plus intéressante.
Je voudrais d'abord remercier Alice, Mickaël, Myriam et Véronique, et avec eux les doctorants du LEMNA qui m'ont intégré à leur collectif au début de mon parcours de thèse, me donnant la chance d'apprendre auprès d'eux les coutumes de la recherche.
Je veux aussi remercier les doctorants qui m'ont aidé à perfectionner ce travail. Merci, Amandine, de tes précieuses relectures, et Gwenaëlle de ta relecture qui a sensiblement amélioré mon style d'écriture. Merci Anaïs de m'avoir suggéré d'aller lire des écrits méthodologiques de la littérature comparée, et Jean-Luc, à qui je dois quelques techniques de relance à l'usage des entretiens. Merci à Jonathan d'avoir relu ma revue de littérature en m'invitant à plus valoriser mon apport. Merci à Nicolas de m'avoir lancé sur Beamer, et grâce à qui j'ai écrit cette thèse en LaTeX. Merci, Raoni, pour nos très intéressantes discussions à la croisée de l'ergonomie et de la gestion, qui m'ont invité à coder l'activité des acteurs de la manutention en situation. Merci à Romain d'avoir fait les premiers croquis du schéma d'ensemble du dialogue technique. Enfin merci à Yasmine de m'avoir soutenu et de m'avoir suggéré de faire la photo avec tous les post-its.
Je souhaite aussi remercier Abdel Malik, Élodie, Grégory, Hari, Laura, Michel, Romain, Sarah B. et Sarah C., les doctorant.e.s avec qui j'ai pu partager difficultés, inquiétudes, moments de bonheur et d'espoir parce que l'on était pris dans les mêmes temporalités.
Je veux aussi remercier les "padawans", les doctorants dont j'ai pu suivre un bout du parcours de thèse depuis le début, Ayoub, Caroline, Cyrille, Gaëlle, Lambert, Maxime, Michael, Pascal et Paula. Nos discussions m'ont fait prendre conscience de mon expérience personnelle, et des acquis et convictions qu'elles ont forgées en moi.

Mes remerciements tout particuliers à Cédric, avec qui nous avons réalisé un gros chantier d'écritures et de relectures pour être pris à EGOS en 2015, sur un projet d'article qui prolongeait nos discussions lors du stage de Master recherche.
Je tiens à remercier vivement mes amis de la promotion ICAM Alternance Vendée 2011, avec qui le contact s'est maintenu malgré la solitude que je me suis imposée. Vous voir et vous revoir a été à la fois une vraie soupape et un vrai retour aux sources. Merci tout particulièrement à Guillaume "sans manche", Guillaume "chasseur", Jean-Charles, Jérémie, Julien, Morgane, Rémy, Sylvain et Timothée. Merci aussi à Adrien, Alexis, Antony, Axel, Clément, Flavien, Florent, Florian, Gaël, Olivier, Pierre-Antoine, Sébastien, Stéphane, Thomas et Yoann. Je vais enfin commencer à "revoir le jour" et j'espère vous voir très bientôt autour de quelques verres !
Je souhaite remercier les amis rôlistes. Merci à mes quatre maîtres du jeu : Arnaud, Florence, Frédéric et Yohann. Merci à "la fine équipe", Alexandre, Guillaume, Kevin et Régis, dont j'ai aimé les enquêtes, les jeux politiques, les interrogatoires et les batailles. Merci à l'équipe de Descent, Star Wars et Warhammer, Alexandre, Léo, Sylvain, Thomas et Yann, les rois de l'optimisation ! Merci aux membres de l'alliance Reditum, Alexandre, Florence, Frédéric et Florent, avec qui j'ai savouré les enjeux et les conséquences de la matérialité. Merci à l'équipe de Disque Monde, avec qui j'ai aimé jouer le consultant en management perdu dans un univers médiéval.
Un grand merci également aux amis de l'escalade et à Jimmy. En plus de m'aider à me vider la tête, l'escalade a été cet autre endroit où échouer dont j'avais tout à fait besoin ! Merci beaucoup aux amis de la house et à Ghel. Dans la partie la plus dure de mon parcours de thèse, danser avec vous m'a permis de respirer en satisfaisant mon besoin de créativité.
Je tiens enfin à remercier les meilleurs : c'est-à-dire ma famille. Merci à ma petite Maman de m'avoir toujours soutenu, bien qu'un peu inquiète pour moi, de m'avoir offert l'asile dans les moments de coups durs (en les identifiant mieux que moi) et d'avoir toujours gardé sa franchise et sa force de conviction. Merci, Papa, de ton attention à ma trajectoire personnelle et à ma recherche, merci de m'avoir donné plus d'un coup de main à la maison et d'avoir continué de me raconter la réalité de ton travail. Merci à mes petits frères d'avoir guetté les moments de difficulté et de leur soutien indéfectible. Merci, Nicolas, de m'avoir challengé sur ma volonté de découvrir et sur mon ouverture aux autres. Merci, Thibault, pour les super discussions en général, et sur la socialisation virtuelle en particulier. Merci, Titouan, d'avoir essayé l'escalade, qu'il faut qu'on continue ! Merci, Simon, d'avoir essayé et d'être parti sur l'escalade, et de me donner de bonnes raisons d'échouer encore. Merci enfin à mes grands parents, mes tantes, mes oncles, mes cousines et cousins qui se sont fait du souci pour moi.

Table des matières

Remerciements 5

Chapitre 1 : Introduction 19

1 Question initiale . . . 24
2 Dispositif de gouvernance des risques impliqué dans la recherche . . . 26
2.1 Le dialogue technique . . . 27
2.2 La manutention lourde comme un moyen de tracer la résilience . . . 30
3 Formulation de la question de recherche . . . 32
4 Une démarche de recherche pragmatiste . . . 34
5 Principaux résultats . . . 36
6 Structuration du manuscrit . . . 37

Chapitre 2 : Articuler anticipation / résilience par le dialogue technique : une approche pragmatiste 41

1 Articuler anticipation / résilience par le dialogue technique . . . 43
1.1 Anticipation : les relations contrôleur / contrôlé . . . 43
1.1.1 Forme générique des relations contrôleur / contrôlé . . . 45
1.1.2 Critères de performance des relations contrôleur / contrôlé . . . 46
1.1.3 Caractéristiques importantes pour le bon fonctionnement de ces relations . . . 49
Synthèse . . . 52
1.2 Résilience : les métiers peu écrits . . . 52
1.2.1 La maîtrise de soi . . . 54
1.2.2 Le management opérationnel . . . 56
1.2.3 Les relations initiés / non initiés . . . 58
Synthèse . . . 61
1.3 Anticipation / Résilience : trois manières de penser l'articulation . . . 62
1.3.1 **VS** : Choix exclusif dans la politique de la sûreté . . . 65
1.3.2 **+** : Fonctionnement de concert dans la sûreté en action . . . 67
1.3.3 **=>** : Fondation de l'une par l'autre dans l'ingénierie de la sûreté . . . 69
Synthèse . . . 71
Synthèse de l'identification du gap théorique . . . 72
2 Une approche pragmatiste (et pragmatique) . . . 73
2.1 Une approche pragmatiste pour interpréter les méthodes . . . 74
2.1.1 La notion pragmatiste de croyance . . . 77
2.1.2 La théorie de la valuation de John Dewey . . . 82

Synthèse 94
2.2 Une approche (pragmatique) communicationnelle des organisations 95
2.2.1 L'intertextualité pour penser la formation des organisations 97
2.2.2 La ventriloquie pour penser l'action des organisations 100
2.2.3 Articuler les deux pour tracer l'organisation *en pratique* 102
Synthèse 103
Synthèse des éléments réunis pour combler le gap 104
Synthèse du chapitre 105

Chapitre 3 : Méthodologie de cette recherche **107**
1 Description des terrains 108
1.1 Les cas de "dialogue technique" 108
1.1.1 Les organisations et la réglementation du dialogue technique 108
1.1.2 Le "dialogue technique" entre l'IRSN et l'exploitant 111
1.1.3 Présentation des cas : temporalités et enjeux 114
1.2 La manutention lourde 118
1.2.1 Organisation de l'atelier Bateau 119
1.2.2 Historique de l'organisation de la manutention 122
1.2.3 Régularités de mise en oeuvre des manutentions 125
2 Approche générale 127
2.1 Une théorie enracinée 128
2.2 Une multi-méthodologie 130
2.3 L'usage des cahiers de terrain 133
3 Méthodes de collecte des données 136
3.1 Première collecte de données 137
3.2 Enquête documentaire sur l'élaboration des textes 137
3.3 Enquête ethnographique sur la manutention lourde 141
3.4 Opérationnalisation du concept de "discours organisationnel" 144
4 Techniques d'analyse des données 145
4.1 Analyse des corpus de documents 146
4.2 Analyse narrative des corpus et des documents officiels du dialogue technique 155
4.3 Analyse ethnographique de la manutention lourde 160
4.4 Analyse comparée du matériau des deux terrains 161
5 Choix épistémologique et de présentation 164
5.1 Une épistémologie pragmatiste 164
5.2 Choix de présentation 165
Synthèse du chapitre 167

Chapitre 4 : Élaboration d'une démonstration et d'une évaluation de sûreté **171**
1 Cas Démonstration : dans les processus internes du contrôlé 172

1.1 Processus dans leur globalité 172
1.2 Traitement des sujets utilisés ensuite dans la comparaison 182
1.2.1 Conception de l'activité "cordistes" (1) 182
1.2.2 Activités de manutention de la dépose, incluant les portiques (2) . . 191
1.2.3 Activités de manutention de transfert et leur matériel (3) 210
1.2.4 Cotation FOH par activités (4) 217
1.2.5 Scénarios incidentels de dispersion suite à une chute de charge (5) 219
Synthèse du cas Démonstration 223
2 Cas Évaluation : dans les processus internes du contrôleur 226
2.1 Processus dans leur globalité 226
2.2 Traitement des sujets utilisés ensuite dans la comparaison 241
2.2.1 Coactivité démantèlement / exploitation sur le site (6) 241
2.2.2 Absence des FOH dans la relation DO/ST (7) 244
2.2.3 Surveillance des sous-traitants par l'exploitant (8) 248
2.2.4 Contrôle de la documentation des sous-traitants (9) 251
2.2.5 Maintien du niveau de savoir-faire et de compétences métier (10) . 253
2.2.6 Manutention sensible, impliquant un dimensionnement des protections (11) 258
Synthèse du cas Évaluation 265
Synthèse du chapitre 268

Chapitre 5 : La gestion de la manutention dans la résilience 271
1 La manutention lourde en "résilience forcée" 272
2 Les ressources de la manutention 276
2.1 Ressources d'habiletés 276
2.1.1 Dans la coordination : réunir les bonnes personnes, sachant utiliser les bonnes techniques (A) 277
2.1.2 Dans la mise en oeuvre : utiliser et communiquer les bonnes techniques de manutention (G) 279
2.2 Ressources matérielles 281
2.2.1 Dans la coordination : assurer la disponibilité du bon matériel (B) . . 281
2.2.2 Dans la mise en oeuvre : choisir et utiliser le matériel correctement en fonction de l'opération (H) 284
3 La situation de la pièce 286
3.1 Caractéristiques de la pièce 286
3.1.1 Dans la mise en oeuvre : se représenter correctement les caractéristiques de la pièce (I) 287
3.2 Temps nécessaire à la manutention 289
3.2.1 Dans la coordination : aménager le temps nécessaire aux opérations (C) 289
3.3 Espace nécessaire à la manutention 292

3.3.1 Dans la coordination : aménager l'espace nécessaire aux opérations (D) . . . 292
3.3.2 Dans la mise en oeuvre : utiliser l'espace disponible de manière optimisée (J) . . . 294
4 L'organisation de l'activité . . . 297
4.1 Conformité de la production . . . 297
4.1.1 Dans la coordination : s'assurer la conformité de la production (E) . 297
4.1.2 Dans la mise en oeuvre : faire avec la conformité réelle de la production (K) . . . 300
4.2 Descriptifs et plans . . . 302
4.2.1 Dans la coordination : produire, classer et utiliser des plans (F) . . . 303
Synthèse du chapitre . . . 305

Chapitre 6 : L'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique 307
1 Cas Démonstration : dans les processus internes du contrôlé . . . 309
1.1 Coordination cordistes / manutentionnaires (1+E/K) . . . 309
1.1.1 Absence d'éléments . . . 309
1.1.2 Insertion d'éléments . . . 310
1.2 Éléments de contexte des opérations de dépose (2+BCD/HIJ) . . . 311
1.2.1 Absence d'éléments . . . 312
1.2.2 Insertion d'éléments . . . 314
1.3 Éléments de contexte des opérations de transfert (3+BCD/HIJ) . . . 317
1.3.1 Absence d'éléments . . . 317
1.3.2 Insertion d'éléments . . . 320
1.4 Ressources humaines indispensables pour les opérations (4+A/G) . . . 322
1.4.1 Absence d'éléments . . . 322
1.4.2 Insertion d'éléments . . . 323
1.5 Gestes élémentaires de mise en sécurité (5+A/G) . . . 324
1.5.1 Absence d'éléments . . . 324
1.5.2 Insertion d'éléments . . . 325
Synthèse du cas Démonstration . . . 326
2 Cas Évaluation : dans les processus internes du contrôleur . . . 327
2.1 Articulation des manutentions entre les projets DEM/EXP (6+E/K) . . . 327
2.1.1 Absence d'éléments . . . 327
2.1.2 Insertion d'éléments . . . 328
2.2 Précision dans les documents contractuels DO/ST (7+F) . . . 329
2.2.1 Absence d'éléments . . . 329
2.2.2 Insertion d'éléments . . . 330
2.3 Éléments à faire figurer dans les autres éléments documentaires (8+F) . . . 331
2.3.1 Absence d'éléments . . . 331
2.3.2 Insertion d'éléments . . . 332

2.4 Documentation ST détaillée permettant de percevoir les habiletés (9+AF/G) 333
2.4.1 Absence d'éléments . . . 333
2.4.2 Insertion d'éléments . . . 335
2.5 Clarification des compétences disponibles et/ou nécessaires (10+A/G) . . . 336
2.5.1 Absence d'éléments . . . 336
2.5.2 Insertion d'éléments . . . 337
2.6 Machine à opérations sensibles, requérantes les meilleures habiletés (11+B/H)339
2.6.1 Absence d'éléments . . . 339
2.6.2 Insertion d'éléments . . . 340
Synthèse du cas Évaluation . . . 341
Synthèse du chapitre . . . 342

Chapitre 7 : Contributions à l'approche pragmatiste en gouvernance et en gestion des risques, et en méthodologie de la recherche 345

1 Penser la gouvernance et la gestion des risques à partir de la notion pragmatiste de doute . . . 347
1.1 Le dialogue contrôleur / contrôlé, un dialogue animé par les doutes . . . 348
1.1.1 Une matérialisation des croyances et des doutes dans des textes . 349
1.1.2 Une compréhension du contexte formé par ce en quoi chacun croit ou doute . . . 352
1.2 Dans les métiers peu écrits (et sous-prescrits), la prudence est maintenue par le doute . . . 354
1.2.1 Un ajustement des croyances fondé sur le partage d'expériences . 354
1.2.2 Une conduite de l'expérience s'inspirant des expériences passées 357
1.3 L'articulation anticipation / résilience comme une convergence de doutes . 359
1.3.1 En introduisant dans la formulation de l'anticipation des vides relatifs à l'activité . . . 359
1.3.2 En introduisant dans la formulation de l'anticipation des éléments liés à l'activité . . . 361
2 Utiliser méthodiquement l'expérience du chercheur : une approche pragmatiste . 363
2.1 Mettre l'expérience sous forme de textes . . . 366
2.1.1 Les données : une expérience à vivre et à faire vivre . . . 366
2.1.2 Assurer la traçabilité de l'expérience . . . 367
2.1.3 Segmenter l'expérience du terrain et de la recherche . . . 368
2.1.4 Fabriquer des images parlantes lors de la mise en texte de l'expérience . . . 368
2.2 Relire son expérience du terrain et de la recherche . . . 369
2.2.1 Établir des contingences . . . 370
2.2.2 Identifier des comportements alternatifs . . . 371
2.2.3 Élaborer une compréhension des conduites . . . 371
2.2.4 Fabriquer des images parlantes lors de la relecture de l'expérience372

2.3 Mettre les pratiques de terrain en récit . . . 374
2.3.1 Déterminer l'usage des images parlantes . . . 375
2.3.2 Comprendre soi-même les pratiques des acteurs . . . 376
2.3.3 Faire comprendre les pratiques aux autres acteurs . . . 378
3 Poursuite industrielle et académique de la recherche . . . 380
3.1 Quelques propositions pratiques à l'issue de ce travail . . . 381
3.1.1 Piloter les relations contrôleur / contrôlé . . . 381
3.1.2 Pour une meilleure visibilité dans les métiers peu écrits . . . 383
3.1.3 Pourquoi prendre en compte la sécurité gérée dans les démonstrations et les évaluations de sûreté . . . 385
3.2 Perspectives de recherche au-delà de la thèse . . . 388
3.2.1 Dévoiler la négociation de ce qui fait preuve dans le dialogue technique . . . 388
3.2.2 L'effet médiateur de la compréhension des lois de la physique sur les relations entre les ouvriers et leurs managers . . . 389
3.2.3 Tracer l'articulation anticipation/résilience pour l'ensemble des activités du démantèlement . . . 389
3.2.4 Critiquer la notion de "conscience des risques" grâce à la philosophie pragmatiste . . . 390

Bibliographie 391

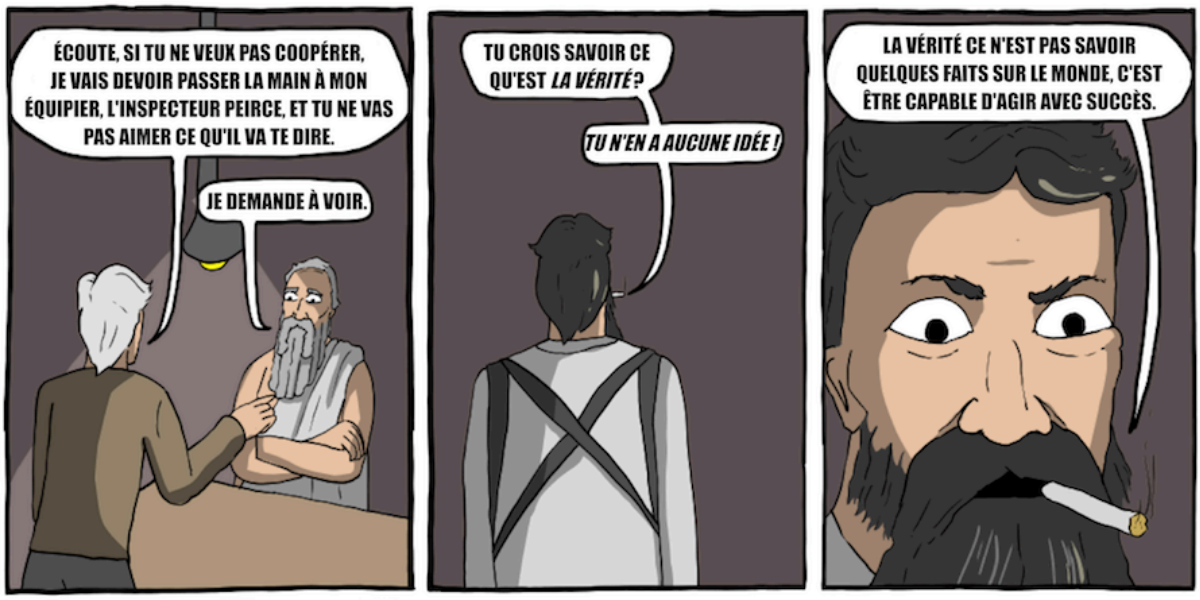
Index des auteurs 409

Index des abréviations 417

Listes 419
Liste des tableaux . . . 419
Liste des définitions . . . 419
Liste des encadrés . . . 420
Liste des figures . . . 424

Annexes 425
1 Retranscription de l'accident de Paluel 2 . . . 425
2 Capacités des agents selon Fayol (1918) . . . 427
3 Proposition d'un ordre de lecture alternatif . . . 428
4 Documentaire sur le métier de manutentionnaire . . . 429
5 Voir tous les facteurs de la manutention : extraits d'observation sans coupure . . . 430
5.1 Dans la coordination de l'activité . . . 430
5.2 Dans la mise en oeuvre de l'activité . . . 437
6 Extraits des notes issues d'observations situées . . . 446
6.1 De l'activité de coordination . . . 446
6.2 De l'activité de mise en oeuvre . . . 451

7 Exemples de grilles d'entretien 456
7.1 Entretien avec le chef de projet "dépose" (MOA, cas Démonstration) 456
7.2 Entretien avec l'experte FOH de l'IRSN (cas Évaluation) 460
8 Documents publics relatifs au dialogue technique 463
8.1 Article de la revue "Contrôle" relatif au cas Démonstration 463
8.2 Article du magazine "Repères" relatif au cas Évaluation 465
8.3 Synthèse d'inspection de l'ASN 466
9 Bande dessinée : "Good Cop, Pragmatist About the Nature of Truth Cop" 471
10 Extrait d'ouvrage d'Alphonse Daudet décrivant un accident de manutention 474
11 Aller et retour : deux photographies du chercheur 480
11.1 Photographie du chercheur sur le terrain 480
11.2 Photographie du chercheur en fin de parcours 481


ÉCOUTE, SI TU NE VEUX PAS COOPÉRER, JE VAIS DEVOIR PASSER LA MAIN À MON ÉQUIPIER, L'INSPECTEUR PEIRCE, ET TU NE VAS PAS AIMER CE QU'IL VA TE DIRE.
JE DEMANDE À VOIR.
TU CROIS SAVOIR CE QU'EST *LA VÉRITÉ*?
TU N'EN A AUCUNE IDÉE !
LA VÉRITÉ CE N'EST PAS SAVOIR QUELQUES FAITS SUR LE MONDE, C'EST ÊTRE CAPABLE D'AGIR AVEC SUCCÈS.

Chapitre 1

Introduction

> Toute communication est de l'art. On peut donc dire avec quelque raison que tout dispositif social qui garde son caractère éminemment social ou partagé est éducatif pour ceux qui y participent. C'est seulement quand il devient figé et se répète d'une manière routinière qu'il perd son pouvoir éducatif.
>
> Dewey (2011a, p.84)

> Les valeurs sont malheureusement aussi instables que la forme des nuages.
>
> Dewey (2012, p.360)

> La problématisation [...] décrit un système d'alliances, nous disons d'associations, entre des entités dont elle définit l'identité ainsi que les problèmes qui s'interposent entre elles et ce qu'elles veulent. Ainsi se construit un réseau de problèmes et d'entités au sein duquel un auteur se rend indispensable.
>
> Callon (1986, p.184-185)

De nombreux auteurs ont montré l'importance que les risques occupent dans les sociétés modernes (Beck 2001, (1986)). Cette évolution s'accompagne d'une plus grande attention portée à la gestion des risques, tant par les acteurs privés que par les acteurs publics. À côté des efforts faits pour développer des méthodes et des techniques de gestion du risque, des réflexions ont été engagées sur les dimensions plus organisationnelles et politiques de la "gouvernance du risque" (Borraz 2008 ; Chateauraynaud 1991 ; Jonas 1991, (1979)). Cette thèse s'inscrit dans le champ des recherches sur la gouvernance des risques. Nous considérons avec Engeström (1987, 2001) que la gouvernance des risques porte sur la gestion des risques, qui elle-même porte sur les risques.

La gouvernance désigne la déclinaison des pratiques de gouvernement d'état dans les grandes organisations, privées ou publiques. Elle consiste à s'assurer que les dirigeants prennent les meilleures décisions au regard des performances attendues par les parties prenantes (Charreaux 1997 ; Jensen et Meckling 1976 ; Williamson 1991). La gouvernance peut être comprise comme une série de relations d'influences à deux sens. D'un côté les parties prenantes tentent d'influencer les décisions des dirigeants, de l'autre les dirigeants tentent d'influencer les attentes des parties prenantes tout en essayant d'y répondre (Bréchet et Tougeron 2015 ; Freeman 1984).

Dans un secteur industriel tel que le nucléaire, la gestion et la gouvernance des risques sont essentielles pour la survie même de cette industrie. On pourrait donc s'attendre à ce

que la sûreté nucléaire soit toujours perçue comme l'intérêt prioritaire de tous (Boltanski et Thévenot 1991), assimilable à un "bien commun" (Reynaud et Richebé 2007). Pourtant, une série d'incidents et d'accidents qui ont affecté l'industrie nucléaire, dont les plus connus sont Tchernobyl et Fukushima, montre que les acteurs se sont parfois détournés de la sûreté au profit d'autres objectifs. D'ailleurs, la littérature de gestion relative à la gouvernance montre que l'importance que les dirigeants accordent à un objectif particulier tel que la sûreté n'a rien de naturel lorsque d'autres objectifs de performance économique et industrielle doivent être satisfaits. Cela exige au contraire des efforts constants d'organisation de l'activité de gouvernance. Gouverner les risques, dans le nucléaire, c'est chercher à assurer que la sûreté nucléaire est toujours un intérêt central pour les grandes organisations exploitant les technologies nucléaires, et que les décisions prises contribuent à la renforcer.
La gouvernance des risques renvoie aussi à une approche "distribuée" de la gestion des risques, c'est-à-dire qui se joue dans les interactions entre différentes organisations[1] (alliances, franchises, sous-traitance, co-activité sur les chantiers, concessions de service public, relations d'audit...). Dans la même idée, la gouvernance met l'accent sur les relations entre contrôleur et contrôlé. Dans tous ces cas de figure, le facteur clé de succès d'une bonne gouvernance réside dans l'articulation de la gestion des risques entre organisations.
Depuis les années 1970, la gouvernance des grandes organisations fait de plus en plus l'objet d'un contrôle extérieur (Gomez 2003). Ce contrôle externe s'applique à des risques variés, tels que la fraude financière, la non-application du droit du travail ou la contamination des travailleurs et de l'environnement. Dans le domaine des risques nucléaires, il s'est stabilisé avec la loi du 13 juin 2006 et relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire de 2006 (la loi TSN), qui génère le "dialogue technique" relatif aux démonstrations de sûreté.

Cette thèse ne prétend pas couvrir tout le champ de la gouvernance. Nous resserrons notre propos sur ce que nous appelons les "relations contrôleur / contrôlé". Contrairement à ce que laisse penser la dénomination *contrôleur / contrôlé*, il ne s'agit pas d'une relation binaire et duale mais bien d'une relation triangulaire[2] entre un contrôleur, un contrôlé et un décisionnaire. Le contrôlé doit démontrer la qualité de sa gouvernance des risques pour obtenir la décision favorable d'un décisionnaire. Le contrôleur évalue cette démonstration pour le compte du décisionnaire. Pour démontrer la qualité de sa gouvernance, le contrôlé produit une représentation formelle de son organisation (Becker 2007), par laquelle il la rend contrôlable, complétée d'autres éléments. Le contrôleur évalue la qualité de la gouvernance en évaluant cette représentation formelle de l'organisation, souvent en complétant cette évaluation d'un examen de l'organisation réelle. Le décisionnaire prend ensuite sa décision, à partir des retours que lui fait le contrôleur.
Suivant le modèle des audits de certifications, on pourrait s'attendre à ce que ces opérations soient réalisées de manière mécanique : le contrôlé présente son référentiel de gouvernance

1. Les risques industriels, qu'ils soient relatifs à l'exploitation des technologies nucléaires, des technologies oil & gaz, à la santé publique ou à la fraude financière, sont pris en charge par des dispositifs de gestion des risques depuis longtemps. La nouveauté tient au besoin de prendre en charge la manière dont ils sont pris en charge à travers les relations interorganisationnelles.
2. Dans le nucléaire, le contrôleur est l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), le contrôlé est l'industriel exploitant, et le décisionnaire est l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).

des risques sur le papier, le contrôleur vérifie sur pièce la cohérence entre les éléments transmis et un référentiel préexistant et il formule un jugement de conformité ou d'écart transmis au décisionnaire[3]. Par contraste, l'originalité des relations contrôleur / contrôlé comme dispositif de gouvernance est qu'elles obligent les acteurs contrôleurs, contrôlés et décisionnaires à discuter. Le dialogue interorganisationnel est en effet nécessaire aux activités de démonstration et d'évaluation, d'une part car ce qui doit être contrôlé n'est jamais exactement défini et d'autre part, car le référentiel n'est jamais tout à fait clair ni donné à l'avance. Métaphoriquement, c'est comme si les jurys et les athlètes participant aux épreuves de triple saut avaient besoin de discuter la manière de mesurer la distance couverte par l'athlète pour faire une mesure objective et homologable.

La problématique de cette thèse résulte d'une évolution des idées en gestion des risques. Historiquement, la gestion des risques a d'abord été pensée avec une philosophie selon laquelle les comportements sûrs ne peuvent résulter que d'une réflexion *a priori*. L'idée était d'étudier les risques en amont pour réduire la probabilité et l'impact des événements redoutés. Diverses méthodes[4] sont détaillées dans les premiers ouvrages et dans des ouvrages contemporains (à titre d'exemples on peut citer Desroches, Leroy et Vallée (2003) et Moreau (2002)). Les praticiens sont fermement attachés à cet héritage. Les analyses des risques et des accidents, les dispositifs techniques anti-erreur et la procéduralisation de l'activité sont généralement les premiers dispositifs auxquels on pense, sur le terrain, pour améliorer le management des risques (que l'on soit opérateur, concepteur ou manager). La communauté académique s'est en partie écartée de cette conception, qu'on appellera la stratégie d'"anticipation". Parce qu'elle ne prend pas vraiment les êtres humains en compte (sauf "l'erreur humaine" (Cru 2000)), et parce qu'elle a tendance à nier les imprévus et l'autonomie, au profit d'une gestion des risques centralisée et fondée sur la technique (Journé 2001b).
Wildavsky (1988), qui a déclenché la critique académique de l'anticipation, invite à valoriser la stratégie de "résilience", c'est à dire le management des risques au plus près du lieu et de l'instant où les dangers se présentent. Ce type de management permet aux organisations de détecter les signaux précurseurs des accidents, de les empêcher de survenir en concevant en situation des parades adaptées, de les confiner pour diminuer leurs impacts, voire de rebondir quand un événement a eu lieu. En tant que stratégie, la résilience accepte les imprévus et l'autonomie (Journé 2001b). Elle prend en compte les facteurs organisationnels et humains de la sûreté (autrement dit elle fait des êtres humains un atout) au profit d'une gestion des risques décentralisée. Dans la communauté académique, la résilience a peu à peu gagné en popularité jusqu'à constituer aujourd'hui un véritable champ de recherche rassemblant des disciplines variées. Elle se traduit chez les praticiens par les démarches de retour d'expérience, et dans celles impliquant les ouvriers dans la prévention des risques et dans la gestion des événements.
Wildavsky (1985, 1988), professeur en sciences politiques spécialisé dans la gouvernance des

3. Il s'agit d'une forme de caricature, qui révèle d'une certaine manière la philosophie profonde du dispositif d'audit. Dans les faits, cette caricature est souvent démentie.
4. Qui permettent de caractériser les dangers relatifs aux activités, d'évaluer la vulnérabilité de l'organisation et la probabilité qu'ils se manifestent. Ces méthodes permettent ensuite d'identifier comment diminuer cette probabilité, et de prioriser les actions concrètes mises en oeuvre dans ce sens.

risques, a théorisé les deux stratégies d'anticipation et de résilience visant la réduction des risques et le renforcement de la sûreté. Ces stratégies doivent être articulées par les dirigeants, tant elles renvoient à deux tendances contradictoires en gestion des risques. Elles peuvent être comparées aux "stratégies génériques" de Porter (1986), dans le sens où toute organisation doit *en principe* choisir une des stratégies, où l'une exclue l'autre, et où chaque stratégie implique la contribution de la totalité des activités de l'organisation. Wildavsky (1979) montre par exemple que la gestion des risques implique un choix relatif aux personnes sur lesquelles repose la prise en charge des incertitudes (les dirigeants, les concepteurs ou les ouvriers). Cette thèse s'intéresse à l'articulation de ces deux stratégies. Elle rejoint ainsi un ensemble de travaux de collègues nantais qui s'y intéressent pour mieux comprendre leurs propres terrains (Berger-Sabbatel 2016 ; Gentil 2012 ; Journé 1999 ; Ruillé 2015 ; Tillement 2011).

Comme le montre la figure 1.1 page 23, l'objet de la thèse est d'identifier comment l'articulation entre stratégies d'anticipation et de résilience peut être faite par les relations contrôleur / contrôlé, et plus précisément par le dialogue technique. C'est un sujet auquel la littérature n'apporte pas de réelle réponse pour l'instant. Pour identifier la résilience dans le dialogue technique, nous faisons un détour méthodologique par la manutention lourde, une activité organisée en "résilience forcée". L'analyse de cette activité nous permet, lorsque nous examinons le dialogue technique "à la loupe", de tracer la résilience dans les processus du dialogue technique.

Comme le suggèrent les axes de la figure, la question de recherche est abordée à partir d'une entrée par l'activité de gouvernance. Notre raisonnement se fonde sur une approche pragmatiste, articulée autour des notions de croyance et de valuation. Elles sont fondamentales à la philosophie de quatre auteurs classiques (Peirce, James, Dewey et Rorty), et ont des conséquences palpables sur l'utilisation de ces auteurs en sciences de gestion et en organization studies.
La croyance désigne formellement une *habitude d'action qui rend disposé à agir*. Par exemple, dans les relations contrôleur / contrôlé, c'est la croyance selon laquelle les éléments de démonstration formalisés par les contrôlés donnent une représentation fidèle de leurs organisations, qui dispose les acteurs contrôleurs / contrôlés à dialoguer à partir de ces éléments. Le doute produit l'effet inverse : il paralyse l'action et déclenche des enquêtes visant à établir de nouvelles croyances.
La valuation permet de comprendre le passage d'une croyance à une autre. Elle désigne formellement l'*élaboration simultanée d'un jugement de valeur sur une action passée et d'une règle déterminant une action future*. C'est par exemple l'activité des contrôleurs, qui tout à la fois évaluent les éléments de démonstration et établissent des recommandations d'action pour les contrôlés. Dans la conduite de l'action, les acteurs font des valuations soit en se référant à une autorité reconnue, soit à des considérations théoriques, ou par une enquête visant l'élimination d'un doute.

En entrant par l'activité du dialogue technique, nous identifions 8 types de "travails" (notion

inspirée des "travails" identifiés par Becker (2007) dans l'élaboration des représentations du social). Cette analyse suggère que le dialogue contrôleur / contrôlé est essentiellement un échange de croyances et de doutes sur la qualité de la gouvernance contrôlée. Les contrôlés y contribuent en clarifiant l'ensemble de leurs croyances, et les contrôleurs en élaborant des doutes inédits soulevant des faits importants pour les décisionnaires.
Nous identifions les facteurs de la fiabilité de la manutention lourde à partir d'une entrée par l'activité de managers et d'ouvriers observés *in situ*. L'analyse montre ici aussi l'utilité du doute : chaque manutention est conduite de manière fiable à condition que ces facteurs aient suscité le doute des managers et/ou des ouvriers.
Enfin, nous suivons l'articulation anticipation / résilience en comparant l'activité du dialogue technique et celle de la manutention. L'analyse débouche sur l'hypothèse selon laquelle l'articulation anticipation / résilience est produite par une convergence des doutes des acteurs du dialogue technique et des acteurs de la manutention lourde. Dans certains cas, les acteurs du dialogue technique doutent des croyances ou des doutes à stabiliser, et laissent à d'autres acteurs le soin de les stabiliser plus tard. Dans d'autres cas, les acteurs du dialogue technique stabilisent des croyances ou des doutes, car ils croient qu'ils susciteront par la suite le doute d'autres acteurs.

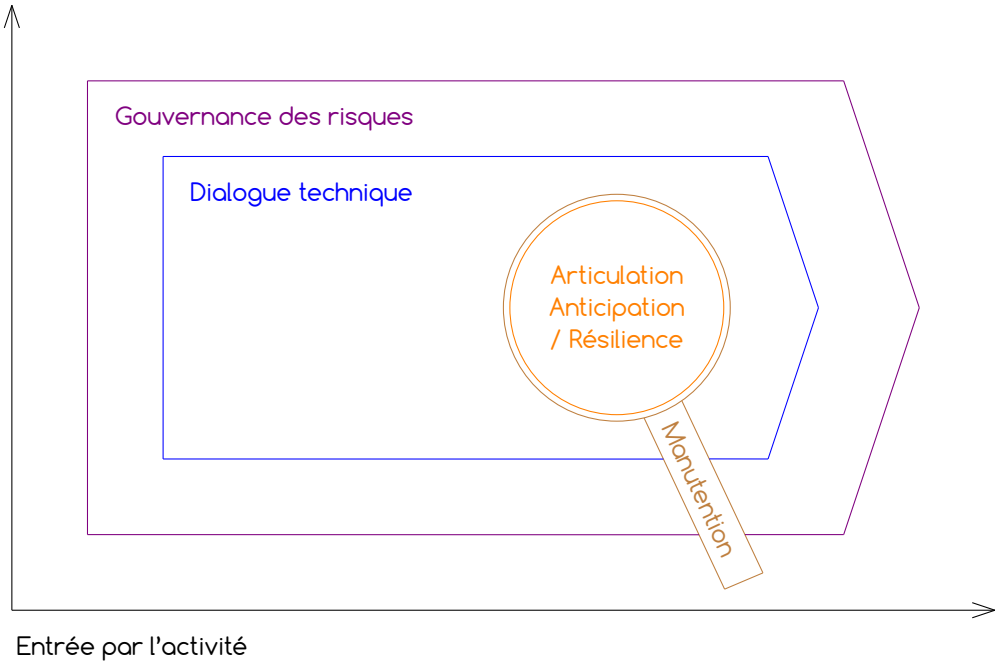


FIGURE 1.1 – Schématisation du travail de thèse

Cette thèse bénéficie d'un travail collectif, car nous l'avons réalisée dans le cadre de la chaire Recherche En Sûreté, Organisation, Hommes (RESOH) de l'IMT Atlantique. Pendant notre travail, la chaire a rassemblé 8 chercheurs. Les 3 partenaires industriels de la chaire, AREVA, DCNS et l'IRSN, ont été représentés par 9 interlocuteurs rencontrés de manière régulière au moment des Comités OPérationnels (3 à 4 par an).
La chaire s'intéresse à des problématiques de gouvernance des risques, en particulier à la

distribution de la gestion des risques entre organisations, à travers son activité relative aux effets de la sous-traitance sur la sûreté. À travers sa réflexion sur la construction d'une "performance industrielle sûre", elle s'intéresse à la difficulté à maintenir l'attention des dirigeants sur la sûreté quand d'autres objectifs sont à satisfaire (économiques et industriels notamment). Comme l'indique son nom, elle s'intéresse aux facteurs organisationnels et humains de la sûreté. Elle s'inscrit dans le courant des recherches portant sur la résilience et sur l'articulation anticipation / résilience. Elle enquête sur le travail d'articulation entre métiers à travers l'activité de planification (Tillement et Gentil 2016), sur les effets des contrats sur la relation de sous-traitance, et sur les variables importantes des relations de sous-traitance.
La chaire RESOH a favorisé l'émergence de notre approche pragmatiste, car l'entrée par l'activité fait partie de ses principes fondateurs. Les chercheurs qui la composent privilégient des enquêtes de terrain, ils prennent au sérieux les problèmes vécus par les acteurs tout en prenant le recul nécessaire pour faire une interprétation rigoureuse de l'activité. Les partenaires industriels sont investis en ce sens dans le collectif de la chaire, en discutant de la sûreté à partir de l'activité, et en ouvrant des terrains permettant aux chercheurs d'accéder à l'activité.
Enfin, la chaire nous a incités à "aller voir ailleurs", c'est-à-dire à étendre le périmètre des collectifs de chercheurs auxquels nous adresser pour discuter notre travail. D'une part, car des collègues ont été invités aux "séminaires RESOH", et avec eux des approches différentes. D'autre part, car la chaire rassemble des perspectives académiques variées (différentes disciplines, et sensibilités différentes au sein de chaque discipline), faisant entrevoir des collectifs de recherche diversifiés et étendus.

1 Question initiale

La question que nous ont adressée les acteurs de terrain est liée à l'évolution des pratiques de gestion des risques industriels. Historiquement, l'émergence des Facteurs Organisationnels et Humains (FOH) comme spécialité de la gestion des risques a précédé la prise en compte de plus en plus forte de la résilience. Les FOH ont émergé dans un contexte où la sûreté était fortement liée à la technique. La gestion des risques ne reposait que sur la stratégie d'anticipation. À l'origine, les "facteurs humains" désignaient les erreurs humaines (suite à l'accident de Three Miles Island (1979) notamment) et les "facteurs organisationnels" désignaient les erreurs organisationnelles (suite notamment à aux catastrophes de Bhopal (1984) et de Tchernobyl (1986)). Suite à l'accident de Fukushima (2011) a émergé la notion de "facteurs interorganisationnels".
Alors qu'ils désignaient initialement des erreurs, l'Homme et l'Organisation sont de moins en moins perçus comme une source de fragilisation de la sûreté, et de plus en plus comme des sources d'amélioration de la sûreté, autrement dit comme des facteurs de sûreté reconnus et évaluables. Chez les industriels et les autorités de régulation, les spécialistes des FOH sont généralement des ergonomes, qui donnent de l'importance à l'immersion sur le terrain et à l'observation de l'activité de travail. Pour dévoiler les pratiques de la "fabrique de l'expertise", Rolina (2008, 2010) a enquêté sur le dialogue technique relatif aux FOH dans la

gouvernance des risques nucléaires. Et nous remarquons que l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA) a actuellement produit plus de 750 documents relatifs aux FOH. Ces évolutions sociétales poussent vers une meilleure prise en compte de la résilience.

Malgré une ouverture de plus en plus forte aux FOH et à la résilience, la gouvernance des risques nucléaires reste fermement centrée sur la technique et l'anticipation. Les risques liés à l'exploitation des technologies nucléaires sont plus difficiles à saisir que les risques habituellement pris en charge dans la gestion des risques. Les particules radioactives ne sont pas perceptibles par les sens. Il faut des appareils spécifiques pour les détecter, auxquels s'ajoutent des procédures visant à écarter toute possibilité de comportement à risque. Cela a pour conséquence de donner du poids à la stratégie d'anticipation, ce que l'on peut constater dans l'organisation et la mise en oeuvre du travail.
L'organisation du travail est beaucoup plus structurée dans le nucléaire que dans les industries conventionnelles. Toute opération mettant en oeuvre des matières nucléaires doit se conformer aux trois principes de la radioprotection : justification (plus d'avantages que d'inconvénients à faire la manipulation), optimisation (mettre un maximum de protections) et limitation (ne pas dépasser les limites autorisées). Un ensemble important de documents sont utilisés pour prendre en charge les risques : Autorisation de Travail, Plan De Prévention, Permis De Feu, Attestation de Consignation, Dossier d'Intervention en Milieu Radioactif, Mode Opératoire... La mise en oeuvre du travail est elle aussi très structurée. Les travailleurs doivent appliquer des règles strictes et contrôler leurs gestes et leurs comportements.
La gouvernance des risques nucléaire s'adapte à ce type de gestion des risques, imposée par la nature des risques à prendre en charge. Les échanges entre les exploitants et les autorités de régulation sont fondés sur des échanges documentaires et des questionnaires. Ils sont complétés de dialogues informels entre les acteurs de chaque organisation et de visites d'installations. Par exemple, l'expertise des facteurs organisationnels et humains implique des enquêtes de terrain de la part des évaluateurs.
C'est dans le contexte des risques nucléaires, qui disposent *a priori* plutôt à la stratégie d'anticipation, que la question initiale nous a été posée par les acteurs de terrain.

Nous avons réalisé ce travail de thèse dans le cadre de la chaire RESOH[5]. Nous avons tenu à produire un travail de recherche qui réponde à des problèmes industriels. Les partenaires industriels de la chaire (AREVA, DCNS et l'IRSN) nous ont posé la question que l'on peut résumer de la manière suivante suivante : ***comment prendre en compte la sûreté gérée dans les démonstrations et dans les évaluations de sûreté ? comment cela se traduit-il dans le cas des activités de manutention ?***
Le terme de "sûreté réglée" ou de "réglé" renvoie sensiblement à la stratégie d'anticipation, et la "sûreté gérée" ou le "géré" à la stratégie de résilience. Ces termes rejoignent la dichotomie "qualité réglée / qualité gérée" développée par Falzon, Dicioccio, Mollo et Nascimento (2013), le duo "expérience réglée" / "expérience vécue" que Daniellou (2006) applique à l'expérience de l'ergonome en situation d'intervention, et l'articulation "sécurité réglée / sécurité autogérée"

5. Pour plus de détails sur la chaire RESOH, voir la section 2.1 du chapitre méthodologie (page 128).

(Amalberti 2007). Les concepts de sécurité réglée et de sécurité gérée trouvent bien sûr toute la place qu'ils méritent dans les travaux récents en ergonomie, par exemple chez Nascimento (2009, 2011), Rocha (2014) et Tazi (2008).

Les questionnements de nos partenaires industriels trouvent des échos dans les questions que l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) se pose elle-même actuellement (2017) et depuis 2014. L'existence du Groupe de Travail D au sein de son Comité d'Orientation sur les Facteurs Sociaux Organisationnels et Humains (COFSOH) en témoigne. Ce groupe, dirigé par Pierre Falzon, se réunit pour travailler sur l'articulation entre la sûreté réglée et la sûreté gérée. Le site de l'ASN indique plus précisément :

> "Ainsi, les membres du CoFSOH échangent sur l'articulation que les organisations doivent trouver entre les deux voies complémentaires d'atteinte de la sûreté que sont la sûreté réglée, qui vise à circonscrire les risques en régularisant les pratiques à travers la formulation de règles (procédures, référentiels, prescriptions, etc.) et la sûreté gérée qui repose, à l'inverse, sur les capacités d'initiative des opérateurs, seuls ou en groupe, à faire face à l'imprévisible et à la variabilité naturelle du réel. Ils échangent aussi sur ce qui peut empêcher, au sein des organisations, la remontée des difficultés et des dysfonctionnements." (`https://www.asn.fr/L-ASN/Comite-sur-les-facteurs-sociaux-organisationnels-et-humains`)

L'existence d'un GT du CoFSOH sur ces sujets montre que l'ASN n'a pas encore de principe de gouvernance associé à l'articulation sûreté réglée / sûreté gérée. Cela conforte l'intérêt sociétal et l'actualité de la question qui nous a été initialement posée par les partenaires industriels de notre recherche.

2 Dispositif de gouvernance des risques impliqué dans la recherche

Dans la gouvernance des risques nucléaires, l'articulation des stratégies d'anticipation et de résilience paraît d'autant plus complexe que les risques nucléaires, difficilement perceptibles, privilégient plutôt la stratégie d'anticipation. Pour gouverner les risques nucléaires, il semble *a priori* le plus pertinent de fonder les croyances des organisations, des collectifs et des individus sur des experts et sur des certitudes bien établies. Pourtant, on observe dans la pratique que la gouvernance semble aussi avoir besoin d'établir des croyances au cas par cas. En France, elle utilise le "dialogue technique" pour évaluer les démonstrations de sûreté accompagnant les demandes d'autorisation. Les contrôlés présentent les dispositions qu'ils croient pertinentes, les contrôleurs présentent des doutes soulevant des faits potentiellement importants pour les décideurs. Ceux-ci déterminent leurs croyances à partir de la mise en dialogue de ces croyances et de ces doutes. Nous proposons d'analyser comment la gouvernance des risques peut articuler anticipation et résilience en entrant par l'activité du dialogue technique. Ce dialogue est vu comme un idéal-type de la stratégie d'anticipation. Pour y suivre la résilience, nous prenons l'activité de manutention lourde vue comme un idéal-type de la

stratégie de résilience. La manutention implique également d'établir des croyances ajustées à la situation à partir d'échanges de croyances et de doutes. L'articulation anticipation / résilience est alors comprise comme une convergence des doutes des acteurs de l'anticipation (le dialogue technique) et de la résilience (la manutention lourde).

2.1 Le dialogue technique

Afin de gouverner au mieux les risques relatifs à l'utilisation des technologies nucléaires, la réglementation prévoit l'intervention de deux organisations extérieures aux exploitants afin de contrôler la qualité de leur gouvernance des risques. L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) est une autorité administrative indépendante française créée en 2006 et qui "assure, au nom de l'état, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés aux activités nucléaires. Elle contribue à l'information des citoyens"[6]. Pour préparer ses décisions les plus importantes relatives aux enjeux de sûreté nucléaire ou de radioprotection, l'ASN s'appuie sur les avis et les recommandations de l'IRSN et de sept groupes permanents d'experts, dont l'un est le GP laboratoires et Usines (GPU).

L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) est l'organisation experte en France pour ce qui relève des risques nucléaires et radiologiques. L'IRSN interagit avec les exploitants grâce à des services d'ingénieurs généralistes, organisés par types d'installations (réacteurs de puissance, laboratoires, usines, installations en démantèlement...), dans lesquels chaque généraliste est le référent de plusieurs Installations Nucléaires de Base. Ce sont eux qui interagissent le plus souvent avec les exploitants et qui connaissent le mieux les situations concrètes. Lors des instructions, ils sollicitent l'aide des spécialistes de diverses disciplines scientifiques, relatives à la sûreté et à la radioprotection, dont les spécialistes des Facteurs Organisationnels et Humains.

Le dialogue technique étudié dans cette thèse est l'un des dispositifs de la gouvernance des risques nucléaires en France. Cette relation n'a lieu qu'entre l'exploitant et l'IRSN, et elle n'implique pas directement l'ASN (qui n'a pas les compétences techniques pour participer à un tel dialogue). Dans la thèse, le dialogue technique est à chaque fois relatif à une démonstration de sûreté, qui accompagne une demande d'autorisation de démantèlement, adressée par un exploitant à l'ASN. Pour autant, les exploitants peuvent être amenés à élaborer des démonstrations de sûreté pour demander la modification de leurs référentiels, ou suite à des événements de sûreté significatifs. De plus, la relation dyadique exploitant / IRSN n'est pas uniquement mise en oeuvre dans le cadre de l'instruction des démonstrations de sûreté, comme on l'étudie dans notre travail. Les acteurs de l'IRSN et de l'exploitant ont d'autres occasions d'échanger, comme en témoignent les travaux de Rolina (2008, 2010) sur l'expertise des FOH. De surcroît, cette relation dyadique n'est pas la seule modalité de "dialogue technique" contribuant à la gouvernance des risques en France. Les acteurs des exploitants et de l'IRSN ont l'occasion d'échanger périodiquement lors des bilans réalisés par installations, dans des Groupes de Travail à l'ASN (qui réunissent d'autres types d'acteurs), à l'occasion des retours d'expérience réalisés périodiquement par l'ASN sur la base des événements de sûreté signifi-

6. Plaquette institutionnelle de l'ASN, février 2015

catifs analysés par les exploitants, et lors des réexamens de sûreté menés par les exploitants pour maintenir (voire améliorer) le niveau de sûreté des installations nucléaires. Enfin, trois travaux de recherche en cours au Laboratoire des Sciences Humaines et Sociales (LSHS) de l'IRSN (Chanton, Mangeon, Pallez et Rolina 2016), dans le cadre du projet ANR "Amélioration de la Gouvernance, des Organisations et des Réseaux d'Acteurs pour la Sûreté nucléaire" (AGORAS), montrent que les dynamiques d'interaction du dialogue technique n'interagissent pas qu'autour de démonstrations de sûreté et s'adaptent au problème public à prendre en charge ; par exemple avec le guide inondation, et les référentiels "grand froid" et "grand chaud".

Les interactions entre l'IRSN et les exploitants peuvent être rapprochées de ce que nous appelons les "relations contrôleur / contrôlé". Étudier ces relations présente un intérêt sociétal tout à fait d'actualité. C'est ce dont témoigne le Groupe de Travail (GT) "contrôleurs-contrôlés" initié par la FONCSI le 21 novembre 2016, qui s'intéresse aux "relations entre les autorités de contrôle et les industriels". Le but de ce GT est de produire à la fois des comparaisons entre des secteurs d'activité différents (chimie, oil & gaz, nucléaire, ferroviaire...) ; et de construire un dialogue entre les industriels et les organisations chargées de les contrôler. L'existence de ce groupe de travail montre qu'il n'existe pas à l'heure actuelle de référentiel industriel stabilisé de ce que nous appelons les "relations contrôleurs / contrôlé" (cf. section 1.1 du chapitre 2), tant du point de vue du croisement entre secteurs d'activité que de la convergence des perspectives des contrôleurs et des contrôlés. Afin d'analyser les pratiques des acteurs du dialogue technique, nous avons rassemblé des références théoriques au sujet de relations contrôleur / contrôlé qui lui ressemblent, telles que les relations d'audit financier, les inspections vétérinaires et de l'industrie pharmaceutique, ainsi que la surveillance des installations classées SEVESO. La configuration du dialogue technique dans le nucléaire le rend particulièrement intéressant pour étudier la manière dont sont élaborés les éléments de démonstration par les contrôlés, et la manière dont ils sont évalués par les contrôleurs.
Le dialogue technique relatif aux démonstrations de sûreté a cependant ses spécificités. À la différence des installations classées pour la protection de l'environnement, les rapports d'évaluation produits par l'IRSN ne sont pas destinés aux pouvoirs publics (les préfets) mais à l'ASN, une autorité administrative indépendante dédiée au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. De plus, l'instruction des demandes d'autorisation de construction, d'exploitation ou de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement des installations nucléaires de base n'a pas à prendre en compte les impacts positifs attendus des installations nucléaires suite à autorisation. Au contraire de l'instruction des demandes d'autorisation de mise sur le marché du médicament, pour lesquelles les impacts positifs des médicaments sur la santé publique sont un paramètre important des instructions menées par l'agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. Enfin, contrairement aux audits financiers, les inspections menées par l'ASN avec l'appui de l'IRSN relativement à la sûreté n'informent pas les décideurs de l'entreprise et ses investisseurs afin de rendre la gouvernance de l'entreprise plus sûre. Ils informent l'ASN, qui autorise ou non l'exploitant à mettre en oeuvre les opérations qu'il souhaite (et avec quelles modalités de contrôle et quels points d'arrêts).

L'étude du dialogue technique présente un intérêt académique. En premier lieu, la recherche n'a pas encore procédé à des croisements de références entre contextes industriels différents ni à des croisements des points de vue des contrôleurs et des contrôlés. Cela est dû au fait que chaque relation contrôleur / contrôlé se développe dans le champ académique qui lui est le plus proche (gouvernance, contrôle de gestion, sociologie, ressources humaines...) et que les enquêtes de terrain sont le plus souvent menées uniquement du côté contrôleur ou contrôlé. Le dialogue technique n'est que très peu étudié par la littérature, ce qui nous oblige à croiser les éléments de terrain collectés avec la littérature tirée d'autres contextes industriels. De plus, une vraie compréhension du dialogue implique de mener son enquête chez le contrôleur et le contrôlé ; c'est pourquoi faire notre recherche dans le cadre de la chaire RESOH, qui rassemble à la fois des organisations contrôlées (AREVA, DCNS) et une organisation de contrôle (l'IRSN), a été une réelle opportunité.
D'autre part, on observe que les recherches suivent deux voies qui ne se sont pas conciliées jusqu'à présent. Une partie des travaux s'applique à déconstruire les relations contrôleur / contrôlé (notamment dans les inspections, l'expertise et la surveillance) pour dévoiler la "cuisine" de ces relations et questionner les structures en place (Bonnaud 2005 ; Dupré, Étienne et Le Coze 2009 ; Hauray 2005 ; Rolina 2010). D'autres entrent dans ces relations par les dispositifs de gestion (notamment dans l'audit), et proposent des méthodes pour mieux encadrer le travail des contrôleurs et pour mieux gérer la relation contrôleur / contrôlé en situation (Bertin et Godowski 2012 ; Erb et Pelger 2015 ; Trotman, Bauer et Humphreys 2015). Le dialogue technique est à la fois riche sur le plan des dispositifs de gestion et de la complexité de la relation. Il est donc important, pour bien le comprendre, d'adopter simultanément ces deux approches.

Dans le cadre de notre thèse sur le dialogue technique, les projets de démantèlement présentent un intérêt particulier. Il requièrent une capacité de résilience. Le fascicule de l'AIEA NW-T-2.8 de la collection Énergie Nucléaire, paru en 2016, détaille toute une taxonomie d'imprévus rencontrés couramment dans les projets de démantèlements. Intitulé "Managing the Unexpected in Decommissioning", il identifie les sources classiques d'événements imprévus, les caractéristiques permettant à l'infrastructure des chantiers de prendre en charge ces événements et les comportements que le management doit adopter face à eux. Le fascicule analyse 47 cas d'événements imprévus apparus sur des chantiers de démantèlement, et présente les enseignements qui en découlent. Dans l'un d'eux, l'outillage prévu s'est avéré insuffisant pour le démantèlement, dans un autre les archives historiques laissaient penser qu'une zone était décontaminée (alors qu'elle était contaminée) et dans un autre une ancienne piscine de combustibles usagés contenait des objets et des débris contaminés inattendus. Comme le suggère à très grosse maille cette publication de l'AIEA, les événements imprévus et leur prise en charge sont importants pour la sûreté des chantiers de démantèlement. Il y a un risque pourtant qu'ils soient noyés sous les éléments plus faciles à évaluer, ou sous les contraintes de productivité, à la fois dans le management opérationnel et dans les activités de gouvernance. Les dispositifs réglementaires ne font du fonctionnement réel des chantiers de démantèlement un objet de discussions avec les autorités de régulation que dans la

mesure où il représente un enjeu de sûreté. Les éléments de réglementation montrent que ce sont essentiellement des éléments de justification qui sont demandés aux exploitants, avec potentiellement peu de relation avec la réalité des opérations à réaliser sur les chantiers de démantèlement. Si ceux-ci ont grand besoin de résilience, elle ne paraît pas susceptible d'apparaître d'elle-même dans le dialogue technique et dans ses traces matérielles. Face aux démantèlements, les acteurs de la gouvernance des risques nucléaires pourraient se trouver dans des situations problématiques, imposant de prendre des décisions dont il n'est pas possible d'estimer toutes les conséquences (McReynolds 2015a,b).
On s'intéresse à deux cas dans lesquels l'exploitant et l'IRSN font intervenir l'activité réelle dans le dialogue technique. Dans le cas Démonstration, où l'on suit l'élaboration d'un document de démonstration par un exploitant, l'enjeu est de mettre les options de sûreté choisies à l'épreuve des autorités de régulation (ASN et IRSN). Les options de sûreté, qui impliquent des activités de manutention lourde, sont jugées par l'exploitant un peu fragiles, et celui-ci craint que les autorités ne mettent un point d'arrêt à son processus d'industrialisation. Dans le cas Évaluation, où l'on suit l'élaboration d'un rapport d'évaluation par l'IRSN, l'enjeu est de produire un document indépendant et informatif pour la prise de décision de l'ASN. L'exploitant envisage de faire appel à des sous-traitants pour une proportion élevée des activités de démantèlement, ce qui est préoccupant pour les activités sensibles pour la sûreté nucléaire (dont la manutention fait partie).

Dans le cadre de ce travail, le dialogue technique est considéré comme un idéal-type de la stratégie d'anticipation. Les acteurs qui y participent gèrent les risques en prenant du recul vis-à-vis des situations à risque concrètes. Ils prennent de la distance vis-à-vis des risques concrets en élaborant une démonstration ou une évaluation de sûreté, et en discutant la sûreté du système. Pour rendre la résilience visible au sein de ces pratiques d'anticipation des risques, nous proposons de nous saisir de la manutention lourde comme idéal-type de la résilience.

2.2 La manutention lourde comme un moyen de tracer la résilience

Dans le contexte des dialogues techniques relatifs aux démonstrations de sûreté accompagnant les demandes d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, la manutention présente un double intérêt. Elle est très présente sur les chantiers de démantèlement, qui impliquent des opérations de levage pour démonter les éléments, puis de transferts tout au long de leur processus de déconstruction. De plus, la manutention lourde est un idéal-type de la stratégie de résilience. C'est à la fois un métier peu écrit, une activité organisée en résilience forcée et une activité où la matérialité est très importante. La manutention lourde est une activité interstitielle (Eydieux, Journé et Tillement 2016). Observée dans un atelier de production, l'activité de manutention s'avère à la fois invisible, c'est-à-dire peu présente dans les formalismes de l'organisation, tout en étant reconnue comme indispensable oralement par les acteurs de l'atelier (on l'observe selon trois registres : organisationnel, temporel, spatial et symbolique). La situation d'activité interstitielle fait contribuer la manutention à

la fiabilité organisationnelle de l'atelier. Elle met en vigilance les acteurs de production sur les risques de manutention, dont ils partagent la prise en charge, et elle décloisonne les départements de production entre eux en rendant perceptibles les enjeux globaux de l'atelier.

Les caractéristiques de la manutention lourde sont critiques dans son cas. Elle a en effet des enjeux forts pour la sécurité industrielle. Elle fait courir à chaque opération de levage deux types de risques : des risques de sécurité au travail si une personne est frappée ou écrasée par une pièce (sans parler des risques de troubles musculosquelettiques), et des risques industriels si une pièce est griffée, cognée ou si elle tombe au sol, avec à terme des enjeux de sûreté (car les composants ont vocation à être implantés dans des centrales nucléaires ou des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins). La chute d'un générateur de vapeur en cours de manutention, survenue dans le bâtiment réacteur de Paluel 2 le 31 mars 2016 (présentée à l'annexe 1), rappelle que la manutention lourde peut provoquer des catastrophes industrielles importantes. La maintenance du réacteur, qui s'effectue dans le cadre du grand carénage, durera au moins 6 mois de plus à cause de cet événement.

La manutention lourde peut être considérée comme un idéal-type de la résilience, car le management de ses risques est fait au plus près du lieu et de l'instant où les dangers se matérialisent. Observée sur le terrain, la manutention lourde s'avère être en "résilience forcée". Lorsqu'elle s'équipe de dispositifs permettant *en principe* d'anticiper l'activité et ses risques, ceux-ci ne sont pas respectés par les acteurs des autres activités. La manutention est maintenue dans son état de résilience par les activités qui lui sont voisines. Si Dodier (1995) théorise les "hiérarchies de voisinage", il ne les a pas étudiées dans le cadre d'interactions entre des métiers très écrits d'un côté (la chaudronnerie et l'usinage par exemple) et des métiers peu écrits (tels que la manutention lourde). L'état de résilience forcée était péniblement vécu par les acteurs de terrain, qui disaient avoir du mal à gérer le fait d'être toujours en "mode pompier". Notre travail se donne aussi comme objectif d'apporter des pistes de résolution de ce problème.
La manutention fait partie des métiers que nous appelons des "métiers peu écrits". L'étude de ces métiers par la théorie des organisations constitue un intérêt académique. Le champ de recherche relatif à ces métiers a essentiellement été alimenté par des travaux en ergonomie et en psychopathologie du travail ; notamment sous l'influence des travaux de Cru et Dejours (1983) sur les "savoir-faire de prudence" développés par les ouvriers, et de Damien Cru sur "langue de métier" (Cru 1985), les "règles de métier" et les "collectifs de métier" (Cru 1987a,b) et sur la manière dont la connaissance est produite et utilisée dans les métiers (Cru 2010). L'ouvrage de Dodier (1995) en sociologie du travail peut également aider à mieux comprendre les phénomènes à l'oeuvre dans ces métiers et leurs difficultés d'interactions avec ceux qui sont davantage écrits.
Le métier de manutention lourde, comme beaucoup d'autres, se caractérise par une forte matérialité. Celle-ci implique, à la conception, des calculs circonspects relatifs à la résistance des pièces, au risque de ballant (si leur centre de gravité est excentré) et à la résistance des équipements de manutention. Elle implique que toute l'autonomie soit donnée aux manu-

tentionnaires experts des opérations à réaliser. Il faut en effet que les multiples ingrédients matériels de l'activité (les pièces, les corps des travailleurs, les équipements...) soient pleinement harmonisés, ce qui ne peut pas être calculé *a priori*. Le management de l'activité et les dispositifs de gestion doivent être organisés afin de s'adapter à cette harmonisation par les ouvriers. Cela en renforce la manutention comme idéal-type de la stratégie de résilience.

Dans le cadre de ce travail, la manutention lourde est considérée comme un idéal-type de la stratégie de résilience. Les acteurs de la manutention gèrent les risques au plus près de l'instant et du lieu où les dangers pourraient se manifester. Pour les managers, cela passe par une appréciation des risques au cas par cas et au plus près du terrain, et chez les manutentionnaires par une prudence dans les gestes les prises de décision. Pour autant, nous n'étudions pas la manutention lourde pour elle-même mais pour mieux comprendre le dialogue technique, considéré comme un idéal-type de la stratégie d'anticipation.

3 Formulation de la question de recherche

La gouvernance des risques nucléaires fait aujourd'hui (2017) face à un dilemme important relatif à l'articulation anticipation / résilience. D'un côté, en cohérence avec l'héritage de la gestion des risques, elle a besoin de la stratégie d'anticipation pour éviter tout comportement dangereux des travailleurs dans l'interaction avec des particules radioactives très difficiles à percevoir. De l'autre, elle a besoin de la stratégie de résilience pour s'assurer que les acteurs auront les ressources nécessaires pour s'adapter aux aléas, en cohérence avec les tendances industrielles et académiques en gestion des risques. Les acteurs de la gouvernance voudraient pouvoir faire de la place à la résilience, sans baisser les barrières au point de mettre en danger les acteurs des chantiers. Ils voudraient pouvoir combiner les atouts des deux stratégies pour former des organisations ultra-sûres. Dès lors, nous formulons notre question de recherche de la manière suivante.

Encadré 1 : Première formulation de la question de recherche

Comment articuler anticipation et résilience par les pratiques de gouvernance des risques ?

Comme le montre notre première formulation de la question de recherche, nous privilégions une entrée par l'activité. Nous nous inscrivons dans le mouvement général par lequel les chercheurs en théorie des organisations s'intéressent de plus en plus aux pratiques managériales (Fauré et Rouleau 2011 ; Hoon 2007 ; Rouleau 2007 ; Vaara et Whittington 2012). Ceci est doublement intéressant pour notre projet de recherche.

La relation entre les stratégies d'anticipation et de résilience a été pensée selon trois modalités distinctes. Wildavsky, comme on l'a vu, s'y intéresse dans le cadre de la politique de la sûreté et pense que cette relation relève d'un choix exclusif. Weick et Sutcliffe (2007), dans le cadre de la recherche sur la sûreté en action, voient ces deux sources de sûreté comme complémentaires. Relativement à l'ingénierie des systèmes sûrs, Hollnagel (2006) pense

que l'anticipation constitue la base de la résilience. Pour autant, aucun ne s'est intéressé à l'articulation anticipation / résilience dans les pratiques de gouvernance des risques. Dans ses travaux, Wildavsky s'intéresse à la gouvernance des risques, mais sans entrer vraiment dans les pratiques de gouvernance (idem pour Hollnagel et les pratiques d'anticipation). De nombreux autres travaux, souvent relatifs aux organisations à haute fiabilité tels que les travaux de Journé (2001b) et Weick et Sutcliffe (2007), s'intéressent à l'articulation de l'anticipation et de la résilience dans les pratiques de managers et d'opérateurs, plus relatives à la gestion des risques qu'à la gouvernance des risques. Notre projet de recherche représente une opportunité de faire converger ces deux trajectoires de recherche en étudiant l'articulation anticipation / résilience dans les pratiques de gouvernance de risques.
De plus, aucun travail de recherche étudiant une relation contrôleur / contrôlé ne s'est inscrit dans la continuité du tournant pratique. Les recherches s'intéressent soit aux structures mises en place pour faire vivre ces relations, ou se focalisent sur l'une des techniques d'évaluation utilisée dans le processus de contrôle. Comprendre le dialogue technique implique d'analyser dans le détail le contenu technique des échanges. Mais le jeu en vaut la chandelle, car le contenu technique déplie le fil des actions et des interactions du dialogue technique, ouvrant une fenêtre vers les pratiques managériales. Le dialogue technique constitue donc une opportunité unique d'élaborer une compréhension des relations contrôleur / contrôlé qui aille au-delà des éléments qui structurent l'action, pour s'intéresser à l'action elle-même.

L'accident de *Columbia* présente de manière dramatique les événements que l'on peut espérer éviter dans les démantèlements par une meilleure articulation anticipation / résilience par le dialogue technique. La navette *Columbia* s'est désintégrée en entrant dans l'atmosphère après sa mission de deux semaines. L'aile gauche avait été endommagée au décollage par un morceau de mousse ; et la faille n'a pas été détectée, car les responsables du programme n'ont pas appuyé les demandes de photographies, pensant qu'il s'agissait là d'un problème de maintenance de routine. Selon Weick (2005), l'accident de *Columbia* est un cas d'école d'un manque d'articulation anticipation / résilience. L'organisation de la NASA, par excès de stratégie d'anticipation, n'a pas su percevoir l'événement impliquant de faire preuve de résilience. Comme le montre l'extrait suivant, les responsables du programme sont au premier plan de ce manque d'articulation. Toutes choses égales par ailleurs, les chantiers de démantèlement, dont on sait *par avance* qu'ils auront besoin de faire preuve de résilience, pourraient manquer d'articulation parce que les personnes en charge de leur gouvernance ne voient pas le besoin de résilience. Articuler anticipation / résilience par le dialogue technique doit pouvoir aider à prévenir ce problème.

> "In the eyes of many NASA employees, resilience was the core issue in STS-107. They might have been able to do something to bring back Columbia's crew, but they were never given the chance. They were never given the chance because top management never believed that there was anything that necessitated resilience. Management thought the blurred puff was a maintenance-turnaround issue, and also wondered why clearer images were needed if there was nothing that could be done anyway. [...] The lower levels of NASA, with its better-developed knowledge of res-

> ponse capabilities, could afford to see the possibility of serious damage. But the top, with its more restricted view of the "same" capabilities, could not. You can't have resilience if half the system, and the authoritative half at that, wants to believe that there is nothing to bounce back from and nothing to bounce back with. Thus, the ability of a response repertoire to improve or hinder seeing depends on the distribution of knowledge about that repertoire. If those in authority are uninformed about capability, then they may see fewer trouble spots since they know of no way those could be handled if they did see them." (ibid., p.173-174)

L'analyse développée dans notre thèse rejoint la théorie défendue ici par Karl Weick. Selon nous, l'articulation anticipation / résilience est produite, par le dialogue technique, en mettant en relation la prise en charge des risques par la gouvernance et la prise en charge des risques par les activités opérationnelles. Pour discerner finement cette mise en relation, nous proposons d'entrer par l'activité de la gouvernance et des opérations.

4 Une démarche de recherche pragmatiste

Afin d'entrer par l'activité du dialogue technique, la thèse s'appuie sur des disciplines diverses mobilisées par ailleurs en théorie des organisations : sociologie du travail (De Terssac et Maggi 1996 ; Dodier 1995 ; Tillement, Cholez et Reverdy 2009), gestion (Chia 2003 ; Journé et Raulet-Croset 2012 ; Lorino et Mourey 2013), ergonomie (Cru 1985, 2010 ; Daniellou 2006), communication organisationnelle (Cooren, James Taylor et Elizabeth Van Every 2006 ; James R. Taylor et Elizabeth J. Van Every 1999)... Ces disciplines, lorsqu'elles pensent les phénomènes à partir de la pratique, ont pour caractéristique commune d'hériter de la philosophie pragmatiste. Celle-ci est en effet une philosophie de l'action et de sa conduite, et a apporté *de facto* des fondamentaux à partir desquels penser l'action. Pour autant, elle est rarement mobilisée formellement (Barthe, Blic, Heurtin et al. 2013), bien qu'elle donne des outils pour interpréter la manière dont les acteurs prennent en charge les situations problématiques qui se présentent à eux (Farjoun, Ansell et Boin 2015 ; Ogien 2014 ; Simpson 2009). Nous proposons, dans le cadre de ce travail de recherche, de faire un "retour aux sources" en appuyant notre réflexion sur la philosophie pragmatiste.

La mobilisation de la philosophie pragmatiste en théorie des organisations n'est pas une innovation radicale. Lorino (2007, 2013, 2014) utilise le concept de médiation, important dans la philosophie de Peirce, pour étudier le renouvellement du sens face à des situations inédites et la manière dont l'activité collective s'exprime comme des mots. Le concept d'expérience pure de James est utilisé par Chia (2003) pour faire de la perfection de l'action le critère de la connaissance, et Powell (2014) souligne l'héritage du philosophe à la théorie des organisations. Les sociologues interactionnistes de l'école de Chicago (Becker 2007 ; Hughes 1997 ; Strauss 1992) héritent très largement de la philosophie pragmatiste, et de celle de John Dewey en particulier. Les travaux de Journé et Raulet-Croset (2008, 2012) se saisissent de la théorie de l'enquête de Dewey pour penser la gestion des incertitudes et des ambiguïtés, puis les pratiques de prise de décision en situation. Vo (2012) s'appuie sur elle pour proposer de

nouveaux modes de gestion de la connaissance. Kerveillant (2017) et Lorino et Mourey (2013) utilisent quant à eux la notion d'enquête pour penser les relations interorganisationnelles dans les relations dyadiques et les systèmes ouverts. Maier (2015) s'appuie sur le concept de solidarité chez Rorty pour penser la gestion des parties prenantes comme le maintien d'une conversation avec elles. Shields (2004) invite à tirer parti de la notion de public chez Dewey pour dépasser la focalisation de Rorty sur les pratiques langagières, et comprendre la prise en compte de l'expérience réelle des parties prenantes.

En concomitance à l'usage de la philosophie pragmatiste dans l'élaboration théorique, notre projet de recherche implique d'adopter une démarche de recherche foncièrement pragmatiste. Nous rejoignons-là les sociologues interactionnistes, pour qui le pragmatisme est à la fois une source d'inspiration théorique et d'outillage méthodologique (Corbin et Strauss 2015).
Notre démarche d'enquête a d'abord suivi un raisonnement abductif. À l'instar de la plupart des travaux pragmatistes, notre travail de recherche ne vise pas à fonder une théorie du dialogue technique, ou de son articulation des stratégies d'anticipation et de résilience. Notre travail vise à en proposer des principes de description les plus clairs possible (David 2012).
Le design de recherche a été conçu à rebours du processus "classique" (Charreire Petit et Durieux 2007), qui consiste à construire le design de la recherche *a priori*. Le nôtre a émergé au cours du processus de recherche, comme c'est le cas dans la théorie enracinée (Walsh 2015).
Nous avons collecté nos données et nos éléments de revue de littérature en simultané. Nous avons élaboré notre contribution théorique tout au long du processus recherche (Corley et Gioia 2011 ; Locke et Golden-Biddle 1997) et avons maintenu l'ambiguïté et l'incertitude de notre objet de recherche aussi longtemps que possible (Allard-Poesi et Maréchal 2007 ; Giordano et Jolibert 2012).
Notre enquête sur la manutention s'inscrit dans la lignée du tournant pratique en théorie des organisations et en management stratégique (Rouleau 2007, 2013b ; Simpson 2009 ; Vaara et Whittington 2012). Les métiers peu écrits ne fournissent que peu de prise aux modalités d'enquête classiques (questionnaires, entretiens, analyses documentaires…) et aux modes de raisonnements fondés sur la modélisation des organisations et des dispositifs de gestion, car ils sont peu formalisés et relativement invisibles. Ils forcent le chercheur à adapter sa méthodologie et son cadre interprétatif afin de saisir la manière dont le métier est organisé *in situ*, et par quelles pratiques managériales l'organisation est adaptée aux besoins de l'activité opérationnelle.
Le risque important d'interférence entre le terrain du dialogue technique et celui de la manutention lourde nous a conduits à dissocier les deux. Nous avons ainsi privilégié deux terrains qui dévoilent toute la richesse de chacun de ces objets empiriques. Les partenaires de la chaire RESOH nous ont aidés à accéder à des sites où la manutention pose des problèmes relatifs à l'articulation réglé / géré d'un côté, et de l'autre des cas de dialogues techniques où la manutention et les FOH ont une place importante.
Afin de mieux questionner l'intégrabilité de la résilience dans la gouvernance des risques, nous avons choisi de nous appuyer sur deux terrains, chacun étant un idéal-type d'une des deux stratégies de la gestion des risques, plutôt que sur un terrain qui rassemblerait les deux.

Sur chaque terrain, nous avons cherché à nous saisir de la plus grande variété possible de points de vue, afin de contextualiser du mieux que possible notre analyse des situations (en traversant les frontières interorganisationnelles, entre groupes professionnels, entre fonction ou entre types d'opérations).
Nous avons fait le choix de recourir à une "multiméthodologie" (Brewer et Hunter 1989). Pour le dialogue technique, nous avons procédé à une collecte de documents complétée d'entretiens, à une analyse de l'intertextualité et à une analyse narrative des processus du dialogue technique. Pour la manutention lourde, nous avons procédé à une enquête de terrain ethnographique, puis à une analyse de situations identifiant les conditions nécessaires de la fiabilité de l'activité. Nous avons ainsi articulé du mieux que possible notre enquête avec l'activité et les problèmes vécus par les acteurs de terrain[7].

5 Principaux résultats

Comme le souligne le rapide inventaire établi précédemment (page 34), les recherches en théorie des organisations utilisant la philosophie pragmatiste pour mieux comprendre les pratiques managériales reposent généralement sur un concept ou une notion développée par l'un des auteurs classiques (Peirce, James, Dewey ou Rorty). Dans le cadre de ce travail de recherche, nous proposons plutôt de fonder le raisonnement sur deux notions fondamentales pour la réflexion de ces quatre auteurs. D'abord la notion de croyance (définie à la définition 14 page 77), qui désigne les habitudes d'action qui rendent les individus, les groupes et les organisations disposés à agir de telle ou telle manière. En tant qu'unité de description, la croyance permet d'interpréter la conduite de l'action dans le dialogue technique relatif à la démonstration de sûreté et dans les activités de manutention lourde, puis de comparer les deux. Nous proposons également de mobiliser la valuation (définie à la définition15 page 83), tirée de la théorie de Dewey (2011b, (1939)). Si elle vient d'un seul des auteurs classiques, la valuation met le mot sur un processus présent chez chaque auteur : le passage d'une croyance à une autre, plus ajustée à la situation concrètement vécue. Dans notre travail, la valuation est également utilisée comme unité de description de la conduite de l'action par les acteurs du dialogue technique et de la manutention lourde. Elle permet d'élaborer des interprétations les plus fines possible, en dépliant les processus de jugement de valeur par lesquels les acteurs décident quelle est la bonne conduite à tenir.

Nos résultats nous conduisent à proposer une nouvelle manière d'interpréter la réflexivité dans les pratiques de gouvernance des risques et de gestion des risques, fondée sur la notion pragmatiste de doute.
En utilisant les notions de croyance est de valuation, nous montrons que le dialogue technique implique huit types de "travails" (terme emprunté à Becker (2007)), qui sont aussi des activités de valuation. Ils sont les mêmes pour l'exploitant et pour l'IRSN dans la mesure où le dialogue technique implique toujours la production d'un document et l'animation d'un dialogue avec

7. Dans le dialogue technique, l'enjeu était d'interférer aussi peu que possible avec le travail des acteurs, et dans la manutention il était de valoriser le métier et sa complexité technique.

l'autre organisation. Leur mise en oeuvre concrète se différentie d'un cas à l'autre, car le problème à résoudre est différent. Le dialogue technique est alors compris comme un échange de croyances et de doute. Le contrôlé a pour mission de présenter les croyances à partir desquelles il envisage de gouverner les risques, et le contrôleur a la mission d'élaborer des doutes soulevant des faits jusqu'alors peu valorisés. Le décisionnaire élabore ses propres croyances et ses propres doutes à partir du dialogue entre celles et ceux du contrôlé et du contrôleur.
Dans la manutention lourde, nous montrons que la fiabilité de l'activité implique que des activités de valuation soient réalisées vis-à-vis de 7 facteurs de fiabilité. Pour toute opération, pour éviter les perturbations, il faut que ces facteurs soient pris en charge par les managers ou les ouvriers. La gestion des risques dans les métiers est alors comprise comme une activité par laquelle les managers suscitent des doutes sur la faisabilité des opérations pour susciter la réflexion de leurs interlocuteurs, et par laquelle les ouvriers mettent en doute leur geste pour le perfectionner.
Enfin, nous traçons l'articulation anticipation / résilience dans le dialogue technique à travers les convergences des valuations dans la pratique du dialogue technique et de la manutention lourde. On montre ainsi que l'articulation peut être produite de deux manières : par le maintien d'une forme d'ignorance et par l'intégration d'éléments relatifs à l'activité. L'articulation anticipation / résilience dans les pratiques du dialogue technique, et par extension dans les pratiques de gouvernance, est alors comprise comme une convergence de doutes. Les acteurs de la gouvernance élaborent et matérialisent des doutes, dont les acteurs des activités productives pourront se saisir lors de la mise en oeuvre concrète de ces activités.

6 Structuration du manuscrit

Le manuscrit de thèse est divisé en sept chapitres. Le chapitre introductif présente de manière problématisée les éléments de contexte du travail de recherche, ainsi qu'un résumé de la thèse défendue.
Le chapitre suivant présente les éléments de littérature relatifs au travail de recherche. D'abord les éléments sur les relations contrôleur / contrôlé, sur les métiers peu écrits et sur l'articulation anticipation / résilience qui permettent de comprendre concrètement le gap théorique auquel la thèse vise à apporter des réponses. C'est-à-dire le fait que l'*on ne peut pas encore, à partir de la littérature, dire comment le dialogue technique peut articuler anticipation et résilience*. Le chapitre présente ensuite les notions de croyance et de valuation, tirées de la philosophie pragmatiste et que nous utilisons pour combler ce gap. Nos terrains étant riches en pratiques communicationnelles, nous proposons d'utiliser les notions d'intertextualité et de ventriloquie pour nous en saisir.
Le troisième chapitre présente les éléments de méthodologie du travail de recherche. Nous présentons d'abord les terrains, en apportant des précisions sur le dialogue technique et sur les deux cas étudiés et en présentant l'atelier de production et l'organisation de la manutention lourde. Suivent les méthodes de collecte de données, pour le dialogue technique la collecte de documents d'archives complétés d'entretiens, et pour la manutention une eth-

nographie organisationnelle fondée sur de l'observation située. Nous présentons ensuite les techniques d'analyse des données : une analyse de l'intertextualité et une analyse narrative pour le dialogue technique, une analyse de situations pour la manutention lourde, et une analyse comparée pour l'articulation anticipation / résilience.

Le quatrième chapitre est dédié aux résultats relatifs au dialogue technique. Formellement, pour chaque cas, nous présentons d'abord le déroulé du dialogue et de la production du document de démonstration / d'évaluation de sûreté. Nous présentons ensuite le traitement de plusieurs sujets, 11 au total, qui nous intéressent dans la mesure où ils sont comparables à l'activité observée dans la manutention lourde. Dans le déroulé de chaque cas et dans ces sujets, nous montrons comment les acteurs mettent en oeuvre 8 types de "travails", des activités de valuation, afin d'animer le dialogue technique et de produire le document. Ces mêmes travails sont mis en oeuvre de manière différente dans chaque cas, car l'interlocuteur n'est pas le même et le problème à résoudre non plus.

Le cinquième chapitre présente les résultats relatifs à la manutention lourde. On montre d'abord que la manutention est organisée en "résilience forcée", c'est-à-dire dans une situation où ses interlocuteurs l'empêchent d'anticiper. Le chapitre s'articule ensuite selon les 7 facteurs-clé de fiabilité identifiés dans la manutention. C'est-à-dire les facteurs pour lesquels il faut que les managers ou les ouvriers aient exercé leur jugement afin que la manutention se passe bien. On a les ressources de la manutention (les habiletés et le matériel) la pièce et sa situation (ses caractéristique, et le temps et l'espace nécessaires à sa manutention) et l'organisation de l'activité (la conformité de la production et la mise à disposition de descriptifs et de plans).

Notre dernier chapitre de résultats présente notre analyse comparative, par laquelle nous identifions l'articulation de la résilience et de l'anticipation par le dialogue technique. Il est structuré sur le même modèle que le quatrième chapitre, en reprenant le déroulé du traitement des 11 sujets par les acteurs du dialogue technique. Nous comparons la manière dont ces sujets sont traités avec l'activité de manutention, au moyen des 7 facteurs de fiabilité précédemment identifiés. Certains éléments qui ont préoccupé les acteurs du dialogue technique sont aussi en mesure d'aider les manutentionnaires à s'adapter aux situations. On montre ainsi que la résilience est intégrée dans le dialogue technique par le maintien de zones d'ignorances ou par l'introduction d'éléments relatifs à l'activité.

Le chapitre final de la thèse présente les éléments de mise en discussion théoriques et méthodologiques de cette recherche, et les perspectives managériales et de recherches futures. La thèse propose d'abord aux collègues en gestion des risques de fonder leur analyse de la réflexivité des acteurs de terrain sur la manière dont ceux-ci expriment des doutes. Dans le dialogue technique à travers la méthode de production du document et de gestion du dialogue, dans la manutention lourde à travers la méthode de prudence ouvrière et de management de métier, et par les méthodes d'articulation anticipation / résilience. En discussion méthodologique, nous croyons qu'il est important de fournir un travail supplémentaire pour rendre les croyances élaborées par des moyens scientifiques accessibles au plus grand nombre. Pour ce faire, nous proposons d'utiliser l'expérience de la recherche pour donner une taille humaine à nos objets de recherche.

TU PENSES QUE TU PEUX COMPARER TES IDÉES AVEC LE MONDE ?!
HEU...
À QUOI LES COMPARERAIS-TU ? À D'AUTRES IDÉES ! TU N'ATTEINDRA JAMAIS LE MONDE !
VOUS ÊTES QUOI, UN GENRE DE RELATIVISTE ?

Chapitre 2

Articuler anticipation / résilience par le dialogue technique : une approche pragmatiste

> Quelle que soit la tactique, la stratégie globale est facile à comprendre : faites subir tout ce que vous pouvez à la littérature qui vous précède afin qu'elle se prête du mieux que possible à ce que vous avez l'intention de soutenir.
>
> Latour (1989, p.97)

> Whenever scientists and engineers claim to be able to deliver hard facts and genuinely reliable knowledge, they may often overestimate their own methodological capacity.
>
> Bleicher et Gross (2012, p.201)

> On se soucie peu généralement d'étudier la logique, car chacun se considère comme suffisamment versé déjà dans l'art de raisonner. Mais il est à remarquer qu'on n'applique cette satisfaction qu'à son propre raisonnement sans l'étendre à celui des autres.
>
> Peirce (1878, (1877), p.553)

Notre thèse s'inscrit dans la suite d'un ensemble de travaux de collègues nantais mettant l'accent sur l'articulation anticipation / résilience (Berger-Sabbatel 2016 ; Gentil 2012 ; Journé 1999 ; Ruillé 2015 ; Tillement 2011). Sa question de recherche s'enracine dans le terrain. Elle cherche à comprendre comment et dans quelle mesure des relations contrôleur / contrôlé sont susceptibles d'articuler anticipation et résilience, en particulier en intégrant des éléments relatifs à des métiers peu écrits. Le dialogue technique, qui constitue en France l'un des dispositifs de gouvernance des risques nucléaires, est proposé comme un exemple de relation contrôleur / contrôlé. Les relations contrôleur / contrôlé sont considérées comme des modalités de mise en oeuvre de l'anticipation dans la mesure où elles ont lieu avant que les activités à risques ne soient autorisées. L'activité de manutention lourde, où des personnes déplacent des objets très volumineux et très lourds à l'aide de ponts roulants, peu formalisée et dont les règles de métier ne s'apprennent dans aucune école, est proposée comme un exemple de métier peu écrit. Les métiers peu écrits sont considérés comme des modalités de mise en oeuvre de la stratégie de résilience, car la relative absence d'écrits à leur sujet renvoie leur gestion des risques aux situations de mise en oeuvre concrète.

Le gap théorique de la thèse s'enracine dans le terrain. Il existe trois approches de l'articulation anticipation / résilience, représentées à la figure 2.4 page 62, mais aucune n'approche de près notre objet empirique. La première est développée par Wildavsky (1979,

1985, 1988) dans le cadre de la politique de la sûreté. Elle considère que l'articulation entre l'anticipation et la résilience relève d'un choix exclusif à faire entre l'une ou l'autre. La seconde est développée par Weick et Sutcliffe (2007) relativement à la sûreté en action. Elle pense l'articulation comme une combinaison des deux, qui fonctionnent de concert. La troisième est élaborée par Hollnagel (2006), au sujet de l'ingénierie de la sûreté. Elle voit l'anticipation comme la fondation de la résilience. Nous montrons dans ce chapitre qu'aucune de ces trois approches ne répond complètement au cas étudié. Les auteurs ne s'intéressent que de loin à l'activité, en particulier l'activité quotidienne, et ils n'apportent pas d'éléments permettant de comprendre comment articuler anticipation et résilience dans le dialogue technique. C'est pourquoi nous proposons une approche pragmatiste. Elle permet d'analyser à la fois l'activité des acteurs (du dialogue technique et de la manutention lourde), et la manière dont les acteurs du dialogue technique articulent anticipation et résilience à travers leurs démonstrations et évaluations de sûreté.

Ce chapitre présente les éléments de littérature relatifs à notre recherche. Les mots clés essentiels au raisonnement font l'objet de définitions, afin que l'on puisse s'y reporter à tout moment, par exemple à la lecture de la présentation des résultats.
Il présente d'abord, à la section 1 les éléments utiles à l'identification du gap théorique, et en premier lieu les enjeux des relations contrôleur / contrôlé. Elles ont pour critères de performance l'indépendance et la compétence du contrôleur, qui est coconstruite par les deux organisations. Leurs caractéristiques principales sont la formalisation de la relation dans les textes, les dynamiques informelles qui la débordent, et le vocabulaire utilisé pour communiquer.
Les métiers peu écrits ont leurs propres enjeux. Pour gérer les risques de leur activité, les ouvriers ont besoin d'exercer un contrôle d'eux-mêmes, d'avoir une certaine maîtrise de soi. Du côté du management, c'est l'adaptation de l'organisation aux circonstances réelles qui pose problème. Ces deux enjeux génèrent des relations initiés / non initiés.
On fait finalement remarquer que l'articulation anticipation / résilience est pensée très différemment en fonction de l'objet de recherche vers lequel les auteurs orientent l'attention (la politique de la sûreté, la sûreté en action ou l'ingénierie de la sûreté), en présentant trois approches de cette articulation.

Afin de combler le gap théorique, nous proposons à la section 2 une approche pragmatiste, que nous avons conçue spécialement pour répondre à la question de l'articulation anticipation / résilience dans le dialogue technique (en référence à l'activité de manutention lourde). Afin de comprendre finement comment les acteurs articulent anticipation et résilience, nous proposons de ne pas chercher à fournir une *théorie de l'action* mais une interprétation des méthodologies utilisées par les acteurs pour conduire l'action. Cette interprétation se fonde sur deux notions pragmatistes. La notion de croyance, largement présente chez tous les auteurs pragmatistes, et la notion de valuation issue de la théorie de la valuation de John Dewey. Nos interprétations des méthodologies des acteurs du dialogue technique et de la manutention se fondent sur des traces des communications écrites et orales. C'est pourquoi nous mobili-

sons une approche (pragmatique) communicationnelle des organisations. Nous ferons usage des notions d'intertextualité, de ventriloquie, et de narration.

1 Articuler anticipation / résilience par le dialogue technique

Notre gap théorique s'enracine dans la littérature relative à l'articulation de la stratégie d'anticipation et de la stratégie de résilience. Identifiée par Wildavsky (1988), puis prolongée par Hollnagel (2006) et Weick et Sutcliffe (2015), elle interroge la validité des démarches de gestion des risques fondées uniquement sur une gestion des risques *ex ante*. Elle encourage une valorisation des capacités adaptatives des organisations et leur articulation avec les démarches d'anticipation dans la gouvernance des risques. La problématique de l'articulation de l'anticipation et de la résilience trouve des applications en sciences de gestion Journé (2001b), en sociologie et en ergonomie Daniellou, Simard et Boissières (2009). Elle a durablement influencé le courant académique des Organisations à Haute Fiabilité (HRO), même si son application dans le contexte de la gouvernance des risques a été peu explorée. Nous présentons d'abord à la section 1.1 les éléments théoriques relatifs aux relations contrôleur / contrôlé, qui nous servent à penser le dialogue technique de démonstration de sûreté comme une application de la stratégie d'anticipation. Puis, à la section 1.2, nous présentons les éléments relatifs aux métiers peu écrits, qui nous servent à penser l'activité de manutention lourde comme une mise en pratique de la stratégie de résilience. Nous présentons enfin à la section 1.3 les trois approches de l'articulation anticipation / résilience à partir desquelles notre gap théorique est formellement défini.

1.1 Anticipation : les relations contrôleur / contrôlé

Nous proposons de considérer les relations contrôleur / contrôlé, et en particulier le dialogue technique, comme une modalité de mise en oeuvre de la stratégie d'anticipation. Cette stratégie est historiquement la première démarche adoptée par les théories et les pratiques de gestion des risques. Nous en donnons une définition à l'encadré définition 1. La stratégie d'anticipation a une diversité importante d'applications pratiques. Dans la conception, elle passe par l'élaboration de systèmes techniques évitant des erreurs (ex. les détrompeurs des prises USB, empêchant de connecter les clefs à l'envers) et de procédures décrivant l'utilisation sûre des systèmes techniques. Dans l'activité des opérateurs, elle se traduit par la confiance que les opérateurs investissent dans les procédures et dans leur capacité à faire éviter des risques dont les indices ne sont pas visibles (Wildavsky 1979). La stratégie d'anticipation est également réalisée par la gouvernance des risques, par exemple à travers les politiques hygiène, sécurité, environnement, et dans les cas où des organisations distinctes coopèrent pour gouverner des risques déterminés.

Définition 1 : Stratégie d'anticipation

Stratégie de gestion des risques caractérisée par une **mise à distance** des **acteurs** vis-à-vis de la **situation à risque concrète**.[a] *Par exemple, c'est l'élaboration et l'utilisation de procédures décrivant l'utilisation de machines en cas d'aléa.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

Nous proposons de considérer le dialogue technique comme une modalité d'application de la stratégie d'anticipation. L'exigence de faire une "démonstration de sûreté" pour obtenir une autorisation de mise en oeuvre des opérations, à travers le dialogue technique, fait que celui-ci gère les risques relatifs aux particules radioactives (contamination, dissémination, criticité...) avant que les activités à risque ne soient mises en oeuvre concrètement. De plus, la démonstration de sûreté mobilise essentiellement des procédures et des éléments techniques permettant d'éviter les risques. Néanmoins, le dialogue technique comporte également quelques éléments de résilience. Le dialogue technique entre les exploitants et l'IRSN n'est pas limité à ce qu'exige la réglementation. Il bénéficie de l'apport de nombreux espaces de discussion informels. Plus largement, nous proposons de considérer les relations contrôleur / contrôlé comme une modalité de mise en oeuvre de la stratégie d'anticipation. La figure 2.1 présente les deux critères de performance, l'indépendance et la compétence du contrôleur, et les trois caractéristiques de ces relations identifiées par la littérature, la formalisation, l'informel et le vocabulaire.

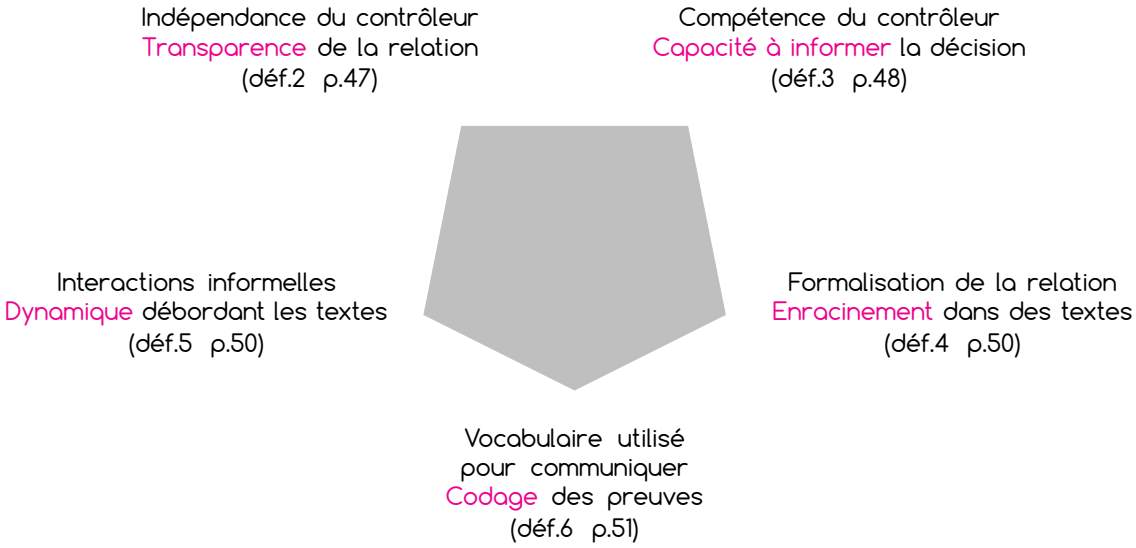


FIGURE 2.1 – Critères de performance et caractéristiques des relations contrôleur / contrôlé

Ces relations ont lieu avant que les situations à risque concrètes ne soient mises en oeuvre, puisqu'elles informent les décisions de les autoriser ou de les interdire. Leurs deux critères de performance correspondent aux attendus des anticipations des risques : leur justesse politique (l'indépendance du contrôleur) et leur caractère informatif (la compétence du contrôleur). Leur formalisation dans des textes et l'importance du vocabulaire sont des caractéristiques qu'elles partagent avec les pratiques d'élaboration et d'utilisation des procédures. En

revanche, les interactions relèvent plutôt de la résilience dans la mesure où elles permettent d'adapter l'anticipation à la spécificité des cas rencontrés, par exemple en aménageant à la marge les référentiels d'évaluation. En tant que catégorie, les relations contrôleur / contrôlé ont émergé de l'analyse du matériau relatif au dialogue technique, et de notre volonté de préciser autant que possible les spécificités de cette modalité de gouvernance sans la sur-spécifier au domaine des risques nucléaires. C'est pourquoi notre élaboration théorique se base sur des relations similaires au dialogue technique et provenant d'autres domaines, telles que la gouvernance des risques comptables (audit) et des risques de non-respect du droit du travail (inspecteurs du travail), et des risques de mise en danger des populations (inspections vétérinaires et pharmaceutiques).

1.1.1 Forme générique des relations contrôleur / contrôlé

Les relations contrôleur / contrôlé sont des formes de gouvernance associées à des risques particuliers (financiers, contamination des travailleurs et des populations, sécurité au travail...), auxquelles nous associons le dialogue technique de démonstration de sûreté. Il pourrait *a priori* paraître étrange d'associer ces relations à la "gouvernance", car la seconde est généralement associée au pilotage de la firme (Chatelin 2009). Néanmoins, nous trouvons dans la définition de la gouvernance de Le Galès (2010) des éléments communs aux relations contrôleur / contrôlé et, comme l'écrit Olivier Hassid, la gouvernance des risques implique des collaborations entre institutions :

> "Le caractère polymorphe du risque et les différents champs qu'il touche contraignent un ensemble complexe d'institutions et d'acteurs publics et privés à collaborer et à se coordonner. En ce sens, nous pouvons parler de gouvernance du risque. Des responsabilités qui incombaient soit à l'État soit aux entreprises sont maintenant partagées" (Hassid 2008, p.93).

La figure suivante présente la forme générique prise par les relations contrôleur / contrôlé. La figure est construite en trois parties afin d'intégrer le dialogue technique, présenté à la section 1.1 du chapitre 3, dans lequel le contrôleur et l'institution décisionnaire sont deux organisations différentes.

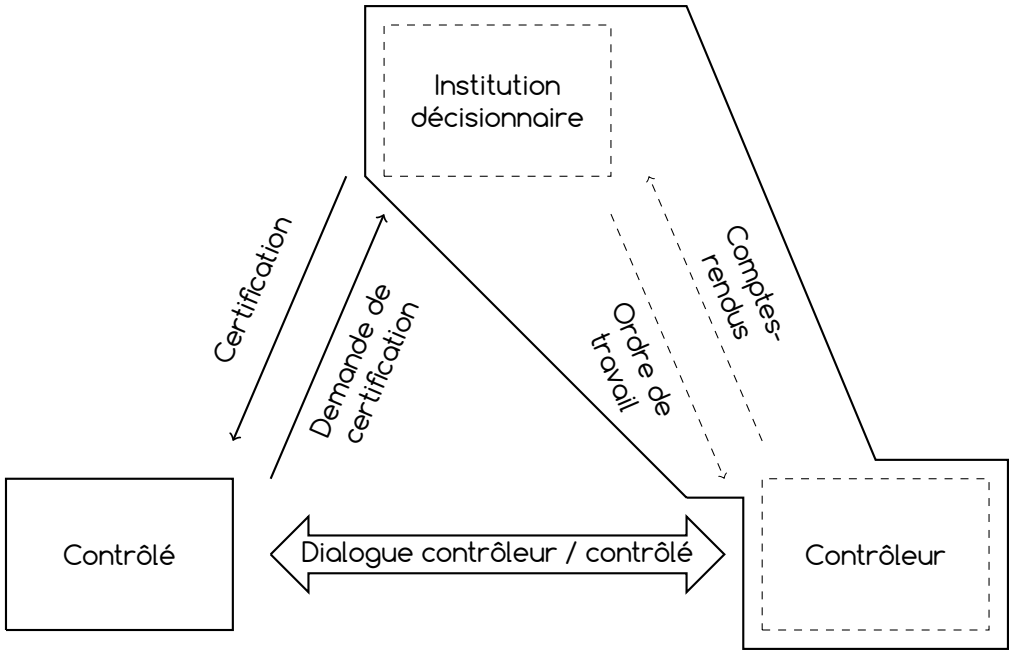


FIGURE 2.2 – Dialogue contrôleur / contrôlé

Les risques pris en charge par ces formes de gouvernance renvoient à des dangers variés : fraude financière, mise en danger des consommateurs, non-application du droit du travail, contamination des travailleurs ou de l'environnement, mauvaise performance économique, accidents du travail, chute de charge... Cette pluralité des dangers pris en charge n'estompe pas le fait que les relations contrôleur / contrôlé relèvent de mécanismes sensiblement similaires, dont Power (1997) montre combien ils sont de plus en plus répandus dans les sociétés contemporaines. Depuis les années 1970, ces modalités de gouvernance participent à la redéfinition de la manière dont se gouvernent les entreprises, en exerçant un contrôle extérieur sur les décisions des dirigeants (Gomez 2003). Elles impliquent que chaque institution en interaction exerce un "macro-management" (Laufer et Burlaud 1980), c'est-à-dire une gestion de sa légitimité pour le public conscient "de l'effet de l'organisation sur son environnement économique et social" (p.324). Les relations contrôleur / contrôlé font en effet partie des dispositifs inspirés de la démocratie, dont Gomez et Korine (2005, 2009) ont tracé la diffusion dans les organisations contemporaines. Elles invitent dans la gouvernance de l'entreprise la multitude des parties prenantes des risques par le biais de la variété des organisations contrôleuses. Elles nécessitent des dispositions concrètes permettant réellement un dialogue entre contrôleur et contrôlé.

1.1.2 Critères de performance des relations contrôleur / contrôlé

On distingue dans la littérature deux critères d'évaluation de la performance des relations contrôleur / contrôlé : l'indépendance du contrôleur et sa compétence. Bien que l'indépendance et la compétence soient associées au contrôleur, elles sont un construit commun aux deux organisations élaboré au cours de la relation. Elles demandent des divulgations substantielles de l'organisation contrôlée, et un management vigilant de l'organisation contrôleuse, sans lesquels la relation paraît peu performante au public intéressé par les risques

(financeurs, populations, travailleurs...). De plus, ces deux critères sont en interaction. La compétence du contrôleur se construit en partie à partir de son indépendance, et *vice-versa*.

L'indépendance du contrôleur a été essentiellement étudiée dans le contexte des relations d'audits. Dans son article de revue de littérature, Prat dit Hauret (2003) détaille des facteurs structurels qui y contribuent dans le cas des cabinets d'audit. Certains facteurs sont applicables à d'autres contrôleurs : la taille de l'organisation contrôleuse, le peu de mise en concurrence, l'expérience et la compétence des acteurs mobilisés et les revues de dossiers par des pairs. La réalisation de missions de conseil a un effet à la fois positif (contribue à la compétence) et négatif (risque de compromission). La flexibilité des référentiels a un effet négatif sur l'indépendance du contrôleur. Cependant, celle-ci ne dépend pas que de facteurs structurels, comme le montre très bien Richard (2003). Pour paraître indépendants, les auditeurs ont besoin de désamorcer ce qui pourrait paraître *a posteriori* comme des conflits d'intérêts. Il ne faudrait pas que, pour les actionnaires, les auditeurs et les commissaires aux comptes aient l'air d'avoir été trop proches de leurs clients. Pour l'être concrètement, ils ont besoin d'être informés sur les problèmes réels vécus sur le terrain. L'indépendance de l'auditeur demande alors une contribution active des audités, prenant la forme de divulgations substantielles d'informations. Celle-ci est ainsi produite dans l'action au cours de l'interaction contrôleur / contrôlé. Enfin, elle dépend de l'ensemble de l'écosystème d'acteurs avec lesquels ils interagissent. Dans le cas des audits financiers, elle est partagée avec les commissaires aux comptes et les administrateurs des comités d'audit (Compernolle 2009).

Définition 2 : Indépendance du contrôleur

Capacité du contrôleur à se faire une **opinion non biaisée** par le contrôlé, qui rend la **relation transparente**.[a] *Par exemple, la capacité d'un auditeur à montrer que son jugement est indépendant d'un client pour lequel il travaille depuis longtemps.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

L'indépendance des contrôleurs est une réelle difficulté pour le management des relations contrôleur / contrôlé. La négociation entre les organisations est considérablement facilitée par le secret du contenu des échanges. Mais cela se fait au détriment de l'indépendance perçue du contrôleur dans la mesure où le secret peut être vu comme un signe de conflits d'intérêts (Colson 2009). Comme le conclut l'auteur, "cette tension doit être gérée selon des modalités pratiques" (p.39), c'est-à-dire dans l'action et au cas par cas. Il peut arriver que des relations contrôleur / contrôlé soient biaisées par des dispositifs visant *a priori* à rendre la relation plus fiable. C'est par exemple le cas de la pratique de l'*amakudari*, la migration de hauts fonctionnaires japonais dans des entreprises privées, concordante avec la culture clanique de ces organisations. Ce processus produit une proximité forte entre organisations privées et autorités publiques, mais au détriment de l'indépendance des secondes (Horiuchi et Shimizu 2001). O'Regan et Killian (2014) montrent que faire appel à des "experts compétents", est aussi potentiellement une menace pour l'indépendance du contrôleur. Leur pertinence est

jugée par le public en fonction de leur manière de gérer la tension entre la défense de leurs propres intérêts et la défense des intérêts des parties prenantes relatives aux risques qu'ils prennent en charge. Les experts peuvent être accusés de trahir les parties prenantes qu'ils sont censés représenter. Cela est important dans la mesure où Perrow (1999b) montre que les organisations, pour devenir réellement des HROs, doivent s'ouvrir aux parties prenantes des risques qu'elles ont à prendre en charge. Mettre en place des dispositifs techniques ne suffit pas, il est également important de cultiver une ouverture aux organisations et aux collectifs intéressés par les risques.

La performance des relations contrôleur / contrôlé est également évaluée par la compétence du contrôleur. Bien que l'évaluation des relations d'audit se soit concentrée sur l'indépendance des auditeurs, Hottegindre et Lesage (2009) montrent que les auditeurs peuvent également souffrir d'un manque de compétence. Les auteurs soulignent par exemple un niveau de formation insuffisant du commissaire aux comptes, une mauvaise réalisation de la mission due à une baisse de compétence, et une mauvaise connaissance des règles. L'enjeu de la compétence est bien souligné par les études des relations contrôleur / contrôlé historiquement moins formalisées par des textes. Les travaux de Bonnaud (2005, 2011) sur la transformation du métier des inspecteurs d'installations classées sont éloquents à ce sujet. Avant la mutation de leur métier, les inspecteurs fondaient leur autorité sur leur maîtrise de la technique et sur leur capacité à trouver, avec les industriels, des solutions concrètes "qui permettent de concilier la protection de l'environnement et l'efficacité technique" (2011, p.37). L'évolution de l'inspection a radicalement transformé leur métier. Les inspecteurs se dotent progressivement de compétences juridiques et de règles de déontologie (éviter par exemple les activités incompatibles), et apprennent à fonder leur diagnostic sur des textes plutôt que sur des observations directes. Cette montée en compétence s'accompagne d'une contestation de la compétence technique des inspecteurs "par les industriels et par un marché de la protection de l'environnement qui s'est peu à peu mis en place" (2005, p.150), ce qui représente un vrai problème compte tenu de la magnitude et de l'incertitude des risques sur les installations classées. Afin de compenser, l'inspection fait développer par ses agents des guides, des codes, des prescriptions et des livrets méthodologiques.

Définition 3 : Compétence du contrôleur

Capacité du contrôleur à évaluer la **réalité des éléments** fournis par le contrôlé, permettant d'**informer la décision**.[a] *Par exemple, la finesse de l'analyse technique des inspecteurs d'installations classées, apportant parfois des solutions profitables à la fois aux décideurs publics et aux industriels.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

De la compétence du contrôleur dépend la capacité de la relation contrôleur / contrôlé à informer la tierce partie pour laquelle elle est mise en oeuvre, c'est-à-dire l'organisation à qui le rapport du contrôleur est destiné. C'est précisément l'enjeu que soulignent Bertin et Godowski (2012) dans le contexte des audits comptables. Les auteurs montrent que la

capacité de la relation à contribuer au développement d'une gouvernance cognitive dépend de la compétence des auditeurs. Ils soulignent que la compétence, de la même manière que l'indépendance, est construite au cours de la relation contrôleur / contrôlé par "l'intensité de la relation" entre les auditeurs et les acteurs de l'organisation contrôlée. Cela est confirmé par l'étude de Dumez et Jeunemaître (2010) sur le management des frontières organisationnelles, qui suggère que les relations contrôleur / contrôlé sont une occasion de redéfinir les conventions de chaque organisation à partir de ses interactions à l'autre. De plus, la compétence du contrôleur a un rôle important lorsque les dirigeants veulent communiquer à la tierce partie des informations sur la gouvernance de leur organisation en manipulant les éléments de démonstration, par exemple dans le cas des informations comptables (Janin et Piot 2008). Enfin, Cho, C. Lee et Pfeiffer (2013) font remarquer, dans le cas de l'évaluation des politiques de Responsabilité Sociale des Entreprises, que la réduction de l'asymétrie d'information est essentiellement due à la qualité du contenu des rapports (que les résultats soient satisfaisants ou non). Pour cela, il apparaît important que le contrôleur soit assez compétent pour produire un rapport de qualité, et que le contrôlé reconnaisse sa compétence en lui communiquant les éléments de démonstration pertinents.

Les deux critères de performance des relations contrôleur / contrôlé s'appliquent tout à fait au dialogue technique. Dans ce cas, nous parlerons de l'indépendance et de la compétence de l'IRSN. Comme le souligne Rolina (2008, 2010) en interrogeant le risque de "capture" de l'IRSN, le critère d'indépendance du contrôleur est tout à fait applicable au dialogue technique de démonstration de sûreté dans lequel l'IRSN pourrait perdre son indépendance. Dans la mesure où l'évaluation des risques liés aux particules radioactives fait appel à des experts de nombreux domaines, l'appel à ces "experts compétents" est également une menace pour l'indépendance de l'IRSN. Ils peuvent être accusés de défendre leurs propres intérêts plutôt que ceux des parties prenantes des risques liés aux particules radioactives (contamination, dissémination criticité...). La compétence de l'IRSN est également en jeu dans le dialogue technique. Dans son étude de l'activité des experts en FOH de l'IRSN, Grégory Rolina montre bien qu'ils négocient leur statut d'expert, capable de lire et d'évaluer les éléments de démonstration, à travers leurs interactions avec les acteurs de l'industriel contrôlé. C'est la compétence de l'IRSN qui le rend capable d'informer l'Autorité de Sûreté Nucléaire, l'institution décisionnaire dans notre cas.

1.1.3 Caractéristiques importantes pour le bon fonctionnement de ces relations

La littérature identifie trois caractéristiques importantes pour le bon fonctionnement des relations contrôleur / contrôlé : la formalisation de la relation dans des textes, les interactions informelles entre les acteurs de chaque organisation et le vocabulaire utilisé pour communiquer. Nous présentons des définitions de ces caractéristiques, suivies de la littérature afférente à chacune d'elle.

Définition 4 : Formalisation de la relation

Utilisation de **textes** pour représenter l'**objet** à évaluer et pour animer l'**interaction** interorganisationnelle.[a] *Par exemple, la production des états financiers d'une entreprise au préalable d'un audit comptable et financier.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

La première caractéristique importante des relations contrôleur / contrôlé est la formalisation de la relation dans des textes. La synthèse des recherches sur le travail des collectifs d'auditeurs par Trotman, Bauer et Humphreys (2015) montre très clairement que ce travail est principalement réalisé sur la base de textes : les auditeurs réalisent des brainstormings sur les fraudes présumables à partir des éléments à évaluer, investissent un temps conséquent dans la relecture des évaluations entre pairs, et font appel à des auditeurs extérieurs pour plus de robustesse. Les normes, qui jouent un rôle important dans l'image que les organisations contrôlées donnent d'elles-mêmes au public, jouent un rôle médiateur dans les relations contrôleur / contrôlé. La normalisation technique (Giard 2003) impose l'alignement de l'organisation contrôlée pour des raisons de stratégie industrielle, ce qui peut biaiser l'interaction avec l'organisation contrôleuse. Dans le contexte des inspecteurs vétérinaires, Bonnaud et Coppalle (2010) témoignent de la difficulté que constituent les normes privées pour les inspecteurs : tantôt elles dépassent leur champ de compétences, tantôt elles ne sont pas totalement applicables aux situations réelles observées dont les inspecteurs sont les coproducteurs.

Définition 5 : Interactions informelles

Dynamique des conversations et des implicites des textes qui **déborde** le contenu formel des **textes**.[a] *Par exemple, les interactions entre les inspecteurs et les acteurs de l'installation inspectée au moment de l'inspection.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

La seconde caractéristique importante des relations contrôleur / contrôlé est l'ensemble des interactions informelles qui débordent le contenu des textes. L'article de Grote et Künzler (2000) montre par exemple qu'en matière de sûreté, les méthodes d'enquête par sondage sont efficaces pour rendre compte du climat social, mais pas pour évaluer les conditions opérationnelles de la sûreté. Pour cela, il faut au moins rencontrer les acteurs sur le terrain. Les interactions informelles en face à face, par exemple dans le contexte des audits (C.-C. Lee et Welker 2015), permettent aux acteurs de l'organisation contrôleuse d'identifier quand un interlocuteur est en train de leur mentir. De plus, comme le montre Hauray (2005) dans le cas des autorités sanitaires et des laboratoires pharmaceutiques, les échanges informels entre les acteurs des deux organisations servent à négocier les informations échangées et à estimer les comportements de l'organisation interlocutrice au-delà de la phase de contrôle. Enfin, l'informel de la relation se loge également dans l'implicite des textes formellement échangés. Dans le cas de la surveillance des installations classées, étudiée par Dupré, Étienne et Le Coze

(2009), la formalisation couplée à la différence d'expertise des acteurs des deux organisations rendent difficiles les interactions entre inspecteurs et industriels. Les inspecteurs ont alors tendance à se centrer sur leurs écrits et leurs conséquences pratiques sur les activités à risque, celles-ci n'étant perceptibles qu'informellement dans l'interaction régulateur / régulé.

Définition 6 : Vocabulaire utilisé pour communiquer

Ensemble des mots utilisés génériquement pour **coder et analyser** les éléments de **preuve**.[a] *Par exemple, l'ensemble des termes définis et mobilisés dans les dossiers d'autorisation de mise sur le marché du médicament.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

La littérature invite également à se préoccuper du vocabulaire mobilisé par les acteurs, qui forme la troisième caractéristique des relations contrôleur / contrôlé. Dans le contexte des audits comptables, Erb et Pelger (2015) montrent combien la formation langagière de la "fiabilité" est complexe, et qu'elle est particulièrement difficile dans les cas où il s'agit d'évaluer la "juste valeur", c'est-à-dire sans recours à un référentiel historiquement stabilisé. Mais la "juste valeur", qui tend à assouplir les exigences des contrôleurs, n'est que l'une des multiples mutations contemporaines dans la manière d'évaluer (Mennicken et Sjögren 2015). Dans le cas de l'évaluation des risques industriels, Martinais (2011) détaille les rapports de force et les luttes entre les industriels et l'Administration, visant à déterminer les termes à partir desquels échanger. Le vocabulaire a ainsi changé, passant d'une approche "déterministe" (que préférait l'Administration) à une approche "probabiliste" (plus pratique pour les industriels). Nous rapprocherions ces deux approches de la vision "mécaniste" des travailleurs que critique Bidet (2015). Elles ont tendance à comprendre les travailleurs comme des "forces", sur lesquels le travail exerce sa "charge". Cela est important dans le dialogue technique, car une telle image des travailleurs ne les implique pas activement dans la démonstration de sûreté. Pour l'auteure, une voie possible consiste à "voir les travailleurs comme des producteurs de formes" (§20), comme étant "à la recherche d'une *forme* à donner à leur expérience" (§18, italique dans l'original). L'expertise des Facteurs Organisationnels et Humains trouve quant à elle ses filiations théoriques dans l'ergonomie, et son propre vocabulaire (De Montmollin 1995), qui peut impliquer activement les travailleurs dans les textes de démonstration et d'évaluation de sûreté, mais qui n'est pas évident à appréhender pour tous les acteurs des organisations contrôleuses / contrôlées.

Les trois caractéristiques des relations contrôleur / contrôlé sont tout à fait applicables au dialogue technique. Dans le cadre du dialogue technique, la formalisation englobe à la fois les échanges documentaires entre organisations, qui apportent aux acteurs le matériau de base pour travailler, et la formalisation du travail des acteurs par des documents. Les interactions informelles intègrent l'ensemble des interactions que les acteurs de l'IRSN et de l'exploitant ont par téléphone, lors de réunions, d'entretiens ou de visites, mais aussi la part implicite du contenu des documents formellement échangés. Enfin, le vocabulaire utilisé pour communiquer s'incarne dans les termes mobilisés pour verbaliser les systèmes de sûreté et leur évaluation.

Synthèse

Dans cette thèse, nous proposons de considérer les relations contrôleur / contrôlé comme une mise en oeuvre de la stratégie d'anticipation. Elles gèrent les risques d'activités à risques avant que ces activités ne soient concrètement mises en oeuvre, car elles en informent l'autorisation ou l'interdiction. Le dialogue technique, que nous proposons comme un exemple de relation contrôleur / contrôlé, est lui aussi de l'ordre de l'anticipation. Il prend en charge des risques relatifs à des activités qui n'existent pas encore, puisqu'il fonde la décision de donner ou non une autorisation à l'exploitant nucléaire pour les mettre en oeuvre. Les relations contrôleur / contrôlé sont bien de l'ordre de la gouvernance, puisqu'elles font interagir des acteurs gouvernants sans les hiérarchiser (décideurs publics, industriels, actionnaires...). Elles sont aussi de plus en plus présentes dans les gouvernances des entreprises privées, qui sont de plus en plus soumises à un contrôle externe. La performance des relations contrôleur / contrôlé est principalement évaluée sous l'angle de l'indépendance et de la compétence des contrôleurs. Bien qu'attribuées aux contrôleurs, elles sont coconstruites par les deux organisations dans l'interaction. Dans ces relations, la formalisation de la relation dans des textes, les interactions informelles entre acteurs et le vocabulaire mobilisé pour communiquer sont trois caractéristiques importantes dans la mesure où elles permettent à ces relations d'être performantes. Sans une communication de qualité, fondée sur ces trois caractéristiques, une relation contrôleur / contrôlé ne saurait assurer l'indépendance et la compétence du contrôleur. Le dialogue technique, exemple de relation contrôleur / contrôlé, est au coeur de la problématique de notre thèse. Celle-ci vise en effet à comprendre comment et dans quelle mesure le dialogue technique peut articuler anticipation et résilience. Nous montrons plus loin que les approches classiques de l'articulation anticipation / résilience sont aveugles à cette articulation dans le contexte du dialogue technique.

1.2 Résilience : les métiers peu écrits

Nous proposons de considérer les métiers[1] peu écrits comme une modalité de mise en oeuvre de la stratégie de résilience. Nous en donnons une définition au cadre de définition 7 page 53. Depuis l'époque où la résilience a été mise en valeur par Wildavsky (1988) dans le champ de la gestion des risques, cette notion a gagné en popularité auprès des chercheurs. Jusqu'à constituer aujourd'hui un véritable champ de recherche, qui mobilise des disciplines très différentes. L'objet de la thèse n'est pas de produire une synthèse des écrits de ce champ ni de se positionner par rapport aux controverses et aux conflits de perspectives qui l'animent. Nous nous basons sur la notion de résilience théorisée par Aaron Wildavsky, qui la définit en relation à la stratégie d'anticipation, dont nous trouvons une application dans le champ des Organisations à Haute Fiabilité (Weick et Sutcliffe 2007) et dans le champ de l'ingénierie de la résilience (Hollnagel 2006).

1. Tout au long de cette thèse, le terme de "métier" est d'abord utilisé pour désigner les corpus d'habiletés relatifs aux activités de travail. Pour les individus et les collectifs, avoir l'expérience du métier c'est à la fois avoir une expérience de la réalité de l'activité de travail et à la fois être capable de prendre en charge les situations concrètes qu'elle génère. Le terme de "métier" n'est utilisé en référence à la sociologie des professions que si cela permet de mieux comprendre les habiletés de métier, leur apprentissage et leur utilisation.

Définition 7 : Stratégie de résilience

Stratégie de gestion des risques caractérisée par l'**interaction** des **acteurs** avec la **situation à risque concrète**.[a] *Par exemple, dans la conduite des centrales nucléaires, les espaces de discussion animés pour résoudre les aléas.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

Nous proposons de considérer l'activité de manutention lourde comme une modalité de mise en oeuvre de la stratégie de résilience. Cette activité est très peu formalisée, que ce soit dans la littérature académique ou dans les écrits de soutien à la sécurité au travail (par exemple de l'INRS). Chaque levage[2] comportant des risques, les acteurs s'immergent dans la situation pour en percevoir les principaux risques et agir en conséquence. L'essentiel de la variabilité de l'opération se concentre dans les manutentionnaires, dans la mesure où ce sont eux qui conduisent la charge à la télécommande[3] pendant le levage, après avoir fait l'élingage[4] (le plus souvent en choisissant eux-mêmes le matériel pertinent). La manutention a quand même une capacité d'anticipation : elle a un léger substrat de procédures et des réunions de revue d'opération, sur lesquels s'appuient les acteurs de la manutention. Plus largement, nous proposons de considérer les métiers peu écrits comme une modalité de mise en oeuvre de la stratégie de résilience. La figure suivante présente les trois facteurs de la fiabilité dans les métiers peu écrits identifiés par la littérature.

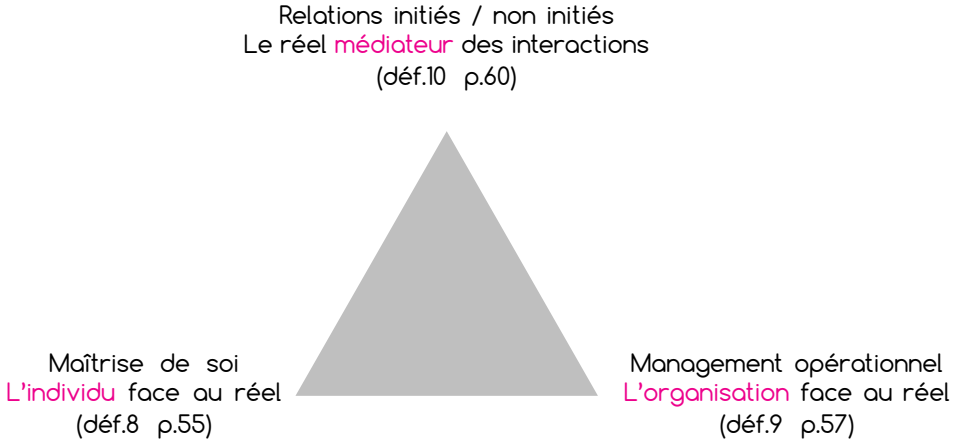


FIGURE 2.3 – Facteurs de la fiabilité dans les métiers peu écrits

Contrairement aux métiers pour lesquels il existe des référentiels écrits, l'absence relative de formalisation rend les acteurs tributaires des situations concrètes. Ajuster la mise en oeuvre et l'organisation aux situations concrètes implique pour les ouvriers de contrôler leurs comportements face aux surprises générées par le réel, et pour les managers d'adapter continuellement l'organisation aux situations concrètes et aux risques spécifiques qu'elles présentent. Le faible niveau de formalisation de l'activité contribue en retour à mieux ajuster

2. Le levage décrit l'ensemble des opérations par lesquelles des acteurs lèvent des éléments (pièce, caisse, matériel...) pour les déplacer d'un point à un autre.
3. De nombreux engins de levage sont télécommandés : ponts roulants, portiques, remorques automotrices...
4. L'élingage, parfois appelé amarrage, est le nom donné à l'opération par laquelle des élingues sont installées sur un élément à lever, pour le fixer au crochet d'un engin de manutention (ex. un pont roulant) qui va fournir l'effort pour le levage.

l'activité aux besoins de l'organisation. Pour les managers et les ouvriers, il faut aussi interagir avec le fait que leurs collègues d'autres métiers n'ont pas la même expérience qu'eux du réel. Mais les métiers peu écrits s'appuient aussi sur des dispositifs d'anticipation pour gérer les risques, ne serait-ce que par les réunions avant opération, qui fournissent des éléments pour mieux comprendre les situations concrètes. En tant que catégorie, les métiers peu écrits s'inscrivent dans la suite des écrits de Damien Cru sur les "savoir-faire de prudence" des ouvriers dans le bâtiment. L'auteur invite depuis les années 1980 à repenser les méthodes de prévention des risques afin de prendre en compte à la fois la parole et les connaissances des ouvriers. Il souligne l'apport central des métiers, qui contribuent au partage de règles qui permettent de bien faire le travail, c'est-à-dire de fournir un travail de qualité sans prendre de risque. Notre revue de littérature est élargie aux travaux étudiant la prudence dans les collectifs d'ouvriers et les processus organisationnels quand ils se fondent sur les règles entretenues dans les métiers (plutôt que sur des règles bureaucratiques).

1.2.1 La maîtrise de soi

L'interprétation gestionnaire des savoir-faire de prudence que nous développons part du concept de situation tel que développé par Journé et Raulet-Croset (2008). En se centrant sur l'activité des managers, les auteurs montrent comment ils prennent en charge l'ambiguïté et l'incertitude des situations de gestion. Nous proposons de considérer les opérateurs comme des managers de la qualité et de la sécurité de leur propre travail à travers le concept de "savoir-faire de prudence". Le concept a été élaboré par Cru et Dejours (1983) afin de donner du sens aux résistances des ouvriers du bâtiment envers les actions de formation des acteurs de la prévention des risques. En prenant l'exemple des tailleurs de pierres, leur article dévoile les pratiques complexes d'autorégulation que les ouvriers expérimentés ont développées, par lesquelles ils combinent qualité et sécurité du travail (en contradiction avec les idées des "préventeurs", les intervenants de la prévention des risques, pour qui la sécurité se pense au détriment de la qualité). Le "travail bien fait" est pour eux synonyme de protection de soi et de l'objet sur lequel on travaille, en particulier quand adviennent des "tensions", des "situations d'irritabilité", ou quand "quelque chose ne va pas". Les ouvriers ont alors des comportements variés :

> "Tout dépend du travail en cours, de la « bonne forme » de chacun. L'un arrêtera un travail de précision au milieu de l'après-midi pour le reprendre le lendemain matin seulement ; il en profitera pour préparer pendant ce temps une autre tâche, pour ranger son chantier ou pour donner un coup de main à un coterie, l'interroger ; il repérera peut-être ainsi une erreur ou un danger, pour lui ou pour les autres. Le temps apparemment perdu n'est pas stérile, ici, pour la sécurité." (Cru et Dejours 1983, p.245).

Les règles de métier, détaillées plus tard par Cru (1987b), produisent un gouvernement de soi-même chez les ouvriers qui permet d'éviter les erreurs par la prudence : prendre son temps même si le chef ne comprend pas, observer et apprécier le travail à faire, ne travailler ni trop rapidement ni trop lentement, anticiper à partir du vécu personnel. Ces facteurs de

prudence s'incarnent dans l'outillage personnel des ouvriers, dans lequel s'inscrivent leur histoire et leurs expériences personnelles, ainsi que dans l'art de vivre qu'ils cultivent afin de n'être jamais dépassés par les événements. Les ouvriers intègrent parfaitement le fait que, pour penser convenablement, il est important de ne pas penser dans la précipitation (Kahneman 2012).

Définition 8 : Maîtrise de soi

Habileté des individus à **se contrôler** pour prendre en charge la **confrontation** entre **soi** et le **réel**.[a] *Par exemple, la maîtrise de soi nécessaire aux grutiers pour éviter de faire une erreur à cause d'un faux mouvement.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

On retrouve dans les savoir-faire de prudence une distinction remarquée par Naevestad (2008) entre la sûreté dans l'activité des grutiers et des opérateurs de salle de commande dans les plateformes pétrolières en mer. La sécurité produite par les opérateurs de salles de commandes repose sur leur compréhension du processus de production qu'ils pilotent. Chez les grutiers, la complexité se déplace de la technologie aux opérateurs. Ils doivent faire particulièrement attention à "si c'est leur jour ou si ce n'est pas leur jour". Un grutier dont ce n'est "pas le jour" risque de perdre ses moyens et de commettre des erreurs. Quand ce n'est "pas son jour", un grutier peut se mettre en retrait et faire autre chose sans être mal-jugé par ses pairs. Les ouvriers de métier développent un art de la conduite de soi comparable aux "ascèses de la performance" (Pezet 2007) : ils entrent dans un rapport à eux-mêmes où "je" est un autre, un objet à manager pour exercer son travail avec qualité et en sécurité. C'est d'ailleurs ce qui rend le documentaire de Baratta (1991) si intéressant : alors que le public voit les compagnons s'engager dans des situations dangereuses, pour les compagnons il n'y a "aucun risque". Nous comprenons qu'ils ne prennent pas plus de risque que d'habitude. Ils ne s'engagent que dans des situations où ils se sentent sûrs de pouvoir rester maîtres d'eux-mêmes. Les collectifs de travail sont le lieu privilégié de l'apprentissage des règles de métier, qui contribuent à la fois à la qualité et à la sécurité au travail en produisant une prise en charge du réel. Leurs caractéristiques ont été décrites par Cru (1987a). Par exemple, ces règles contraignent les marginaux et libèrent ceux qui les acceptent, elles ne prévoient pas de sanction (les sanctions s'imposant d'elles-mêmes par des difficultés, de l'énervement, voire des incidents), elles induisent un art de vivre et leur acceptation n'est pas qu'une question rationnelle. Le développement et l'apprentissage de ces règles impliquent une activité communicationnelle importante (Cru 2010). Comme le montre l'auteur, la "discussion fait naître la conscience d'une communauté d'agir apparemment singuliers, dans des situations parfois différentes, une communauté d'intention, de dilemmes, de problèmes à résoudre dans des choix insatisfaisants" (p.79). Le secret a aussi un rôle dans la formation des collectifs de métier : "c'est quelque chose que l'on feint de méconnaître. Il n'y a pas de secret à travers le monde. Un secret, c'est une chose qui se transmet de bouche à oreille, à une seule personne à la fois" (p.78).

Les savoir-faire de prudence ne sont pas étrangers à l'engagement dans le travail. Comme le montrent Rousseau et Monteau (1991), une part importante de la fiabilité des chantiers du bâtiment est réalisée par l'apport des ouvriers. Les auteurs définissent les "pratiques informelles de sécurité" ou "savoir-faire de prudence" comme "toute action contribuant à accroître directement ou indirectement, le niveau de sécurité et effectuée à l'initiative personnelle de l'opérateur ou de l'équipe de travail" (p.37). Sans faire disparaître les prescriptions, il apparaît important pour les auteurs d'accompagner les efforts des ouvriers dans la prise en charge de leur travail. L'ouvrage de Osty (2003) montre que même dans une perspective comportementaliste, ne prenant la subjectivité, l'engagement, l'identité et la reconnaissance que comme des composantes de l'activité observable, il est constaté que la subjectivité a un impact significatif sur la performance (par exemple, dans les centrales nucléaires, dans le maintien d'une culture de vente offensive, et dans la qualité de la relation à l'usager dans le service public). Par ailleurs, l'autorégulation des ouvriers ne se limite pas aux individus. Les collectifs d'opérateurs observés par Rocha, Daniellou et Nascimento (2011) s'autorégulent de telle sorte que les opérateurs se relaient sur le poste le plus difficile de la chaîne de production. Les auteurs repèrent une différence entre la "rotation prescrite", censée atténuer la difficulté du travail par la rotation des opérateurs, et la "rotation réelle" par laquelle les opérateurs prennent mieux en charge les contraintes auxquelles ils sont exposés (par exemple en supprimant le poste le plus lourd en sortant l'un des opérateurs de la rotation). Dans un sens plus général, il est question de l'engagement des opérateurs envers l'objet de leur activité, entendu au sens large des objectifs de court à long terme et des relations avec une pièce à l'ensemble des produits en cours de production (Engeström 2001, p.150). Le "vrai boulot" développé par Bidet (2010, 2011) permet alors l'explicitation entre opérateurs de ce qui est censé susciter leur engagement dans le travail. En qualifiant certaines actions de "vrai boulot", les ouvriers rappellent ainsi les règles de métier par lesquelles les savoir-faire de prudence sont cultivés.

La maîtrise de soi dont font preuve les manutentionnaires attire notre attention dans le cadre de ce travail. Nous nous intéressons donc aux savoir-faire de prudence des manutentionnaires, mobilisés dans les situations de travail, par lesquels ils combinent qualité du travail et sécurité au travail, et qui s'incarnent dans un art de vivre et dans leur outillage. Dans l'analyse de l'activité des manutentionnaires en situation, nous faisons particulièrement attention à la manière dont ils s'incluent eux-mêmes dans leur prise en charge du réel. La variabilité de l'activité de levage est en effet concentrée dans les ouvriers, dont le management de soi est entretenu par les règles de métier. Enfin, l'engagement des manutentionnaires dans leur travail est susceptible de jouer un rôle dans leur prise en charge du réel, et en particulier dans leur maîtrise de soi.

1.2.2 Le management opérationnel

Dans l'un de ses premiers écrits, Cru (1985) montre le lien étroit que la langue de métier crée entre les tailleurs de pierre et les pierres sur lesquelles ils travaillent. La manière dont les travailleurs verbalisent la pierre souligne l'attention qu'ils lui donnent et la maîtrise de soi

dont ils font preuve en la manipulant. Elle rappelle les règles du métier. L'auteur conclut que "la langue de métier est le véritable instrument de l'organisation du travail" (p.53). Il critique ensuite les nouveaux modes d'organisations qui, en uniformisant les façons de parler, font disparaître les métiers et les savoir-faire de prudence. Il plaide pour une "politique de prévention par la relance des métiers", s'appuyant sur la prudence développée par les acteurs dans leur prise en charge du réel. Nous retrouvons cette perspective sur l'organisation du travail dans ses travaux ultérieurs : les savoir-faire de prudence nécessitent des modes d'organisation particuliers, qui permettent d'adapter l'organisation à la réalité du travail. C'est le principe du management opérationnel, que nous définissons plus bas à la définition 9. Dodier (1995) utilise le terme de "métier" dans un sens similaire à celui trouvé chez Damien Cru. Le métier est une partie du réseau sociotechnique d'une organisation, dont les effets des perturbations sur l'organisation sont considérés comme négligeables. Il est donc considéré qu'aucune régulation formelle n'est nécessaire. Dans un tel "fragment de réseau", les personnes sont hiérarchisées en fonction de leurs habiletés. L'auteur montre que l'éthos de la virtuosité, le souci des opérateurs de s'accomplir à travers leur activité technique dans un espace de jugement, les conduit à se centrer sur l'événement qu'ils parviennent à créer par leur maîtrise de la technique. Une des capacités importantes est celle consistant à se trouver un usage des machines, dont toutes les utilisations possibles ne sont pas prévues *ex ante* (Faverge, Leplat et Guiguet 1958). L'importance de la technique dans la structuration des organisations de métier rejoint un point rarement relevé par les lecteurs de Fayol (1918), au profit de ses fonctions et principes généraux. Pour l'auteur, les managers viennent avant tout du terrain et connaissent la technique qu'ils ont à manager. "À mesure que l'on s'élève dans la hiérarchie, l'importance relative de la *capacité administrative augmente*, tandis que celle de la *capacité technique diminue*" (p.12, éd. 1999, italique dans l'original). Cela est saillant dans le tableau 5 de l'ouvrage, présenté à l'annexe 2 page 427, qui représente "l'importance relative des diverses capacités nécessaires aux différentes catégories d'agents d'une grande entreprise de métallurgie". Les capacités opérationnelles (technique, commerciale, financière, sécurité) sont de moins en moins présentes à mesure que les individus sont haut placés. Mais elles sont toujours substantiellement présentes. La technique utilisée par les agents de terrain donne une forme à l'organisation. Sauf pour l'administration industrielle, qui a vocation à prendre en charge la complexification de l'environnement économique et social de l'organisation.

Définition 9 : Management opérationnel

Activité d'**adaptation** de l'**organisation** à la **réalité** opérationnelle de l'activité managée. [a] *Par exemple, dans les chantiers du bâtiment, les réunions faites pour répartir le travail à faire et où la situation réelle du chantier est discutée.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

Tout management opérationnel d'un métier doit se positionner vis-à-vis des processus de régulation formels mis en oeuvre dans les organisations dans lesquelles elles se situent. Comme les savoir-faire de prudence reposent sur des règles de métier, distinctes des règles organisationnelles, on pourrait penser que l'organisation de métier impose la "survalorisation

des marges de manoeuvre" pensée par De Terssac et Maggi (1996). L'activité reposerait entièrement sur l'autonomie, qui provoque l'effacement de la prescription ; et l'approche de la prescription partirait du principe que les règles sont à éviter dans la mesure où elles limitent les marges de manoeuvre. Cependant l'organisation ne prescrit pas le travail qu'avec des règles formelles. Pour Leplat (2004), "au sens large, [la tâche] comprend toutes les conditions extérieures susceptibles d'influencer l'activité à des degrés divers (l'environnement physique et social en particulier)" (p.102). Ces "conditions extérieures" sont susceptibles de faire éprouver aux travailleurs de métier des difficultés dans leur activité. Par exemple des exigences qui ne correspondent pas à leur activité réelle, à des injonctions contradictoires, voire à des empêchements dans leur travail (Caron, Coppi, Théry et Vasselin 2011). Les conditions extérieures font l'objet de différents comportements de la part des travailleurs, parfois "morales" et parfois "innovantes" (Dodier 1994). L'articulation qui se dessine est donc plutôt de l'ordre de "la régulation des marges de manoeuvre" (De Terssac et Maggi 1996). Dans ce modèle, l'autonomie est vue comme une forme légitime de production de règles. La formalisation est limitée et repose sur trois principes : "remettre la formalisation à sa place comme un moyen de l'action collective", "faciliter la réversibilité des décisions" et "placer la régulation au centre de l'action collective". La relation entre la "sécurité affichée" et la "sécurité effective" est inverse à celle pensée par De Terssac (2013). Les usages ne viennent pas donner une légitimité à des règles affichées préexistantes. Ce sont les usages qui, en gagnant de la légitimité, génèrent la nécessité de produire des règles affichées. Ces règles, qui ont vocation à être mises en pratique, enrichissent ensuite les pratiques des ouvriers. Elles contribuent ainsi à la prise en charge du réel. Ces prescriptions sont relativement "floues", comme dans les organisations de chantier observées par Duc (2002). Dans les terrains qu'elle a investigués, la variabilité des conditions réelles des chantiers est tellement forte que les exigences sont négociées et renégociées en permanence entre les intervenants.

Dans notre étude de la manutention lourde, nous suivons la mise en oeuvre du management opérationnel. Celui-ci est vu principalement dans l'activité des managers qui coordonnent les opérations de manutention dans l'atelier de production en rendant compatibles les demandes et les ressources de manutention. Ses résultats sont également observables dans l'activité des ouvriers. Nous regardons aussi comment la manutention, qui est très peu formalisée, se positionne vis-à-vis des autres activités plus formalisées (telles que les opérations d'usinage et de soudage), notamment pour comprendre le positionnement de ce métier vis-à-vis des processus de régulation formels existants.

1.2.3 Les relations initiés / non initiés

Au sein d'une organisation, si chaque métier est organisé selon son *organisation de métier*, chacune doit interagir avec les autres. Si les premiers écrits de Damien Cru montrent que les interactions entre métiers peuvent se dérouler sans accroc sur les chantiers du bâtiment, des écrits plus récents apportent des éléments sur les éventuels conflits entre groupes professionnels. Tillement, Cholez et Reverdy (2009) montrent comment des rivalités entre groupes professionnels sont apparues à la suite d'une réorganisation dans les services de

signalisation de la RATP. Ces rivalités produisent une délégation de la prise de risque, des automaticiens vers les techniciens signalisation. Les seconds se trouvent forcés d'absorber la variabilité de l'activité des premiers, ce qui accroit les risques pris par l'ensemble des acteurs. Ils adoptent des mécanismes de défense leur permettant de bien faire leur travail, comme par exemple rappeler les enjeux de la double vérification, qui impose de prendre du temps. Le papier de De Terssac (2012) sur le travail d'organisation réalisé par les clients est tout à fait valable pour les relations de client / fournisseur internes à des organisations. Nous retrouvons par exemple le fait que les clients peuvent imposer un mode de coordination à leurs fournisseurs, et réalisent un travail d'organisation dans les organisations de leurs fournisseurs par l'intermédiaire des opérateurs, en faisant varier leurs exigences. Dans son ouvrage, Dodier (1995) soulignait la friction susceptible de se produire entre groupes professionnels, qu'il appelle des "hiérarchies de voisinage". Ces hiérarchies font que certains groupes se voient en capacité d'imposer leur normativité à d'autres groupes, par exemple moins bien représentés dans l'organisation.

Par les concepts de "face" et de "titre", Dodier permet également de penser les frictions entre "cols bleus" et "cols blancs". Dans les collectifs de métier, les ouvriers se hiérarchisent les uns les autres dans des "arènes d'habiletés". Chacun y défend sa "face", c'est-à-dire sa capacité personnelle à exploiter les outils de production pour produire la meilleure performance possible. Les managers, eux, ont un "titre", un statut formel fourni par l'organisation. Pour leurs subordonnés, il est souvent en décalage avec leur "face". Les opérateurs mettent fréquemment à l'épreuve les capacités techniques de leurs chefs. L'auteur résume ce phénomène par la maxime "pour pouvoir dire, il faut savoir faire". Autrement dit, les ouvriers considèrent qu'un bon chef doit savoir se projeter dans la prise en charge de leur travail. Cette exigence de la part des opérateurs complexifie le travail d'organisation pour les managers (De Terssac 2003). La négociation des conditions de contrôle s'exerçant sur l'activité est d'autant plus difficile que les opérateurs éprouvent simultanément les capacités techniques des managers. Dans les populations de managers, on peut également trouver d'autres types de "faces", dont certaines ont été théorisées par Townley (1999). L'auteure montre ainsi comment, dans le langage courant, certaines personnes se voient associées à des compétences *a priori* collectives. Par exemple, pour le travail en équipe, il est dit que certains managers sont capables d'"encourager réellement les autres, les faire se sentir importants et dignes d'estime" (p.286), tandis que certains managers sauraient apparemment "recruter et rassembler les leaders d'opinion pour qu'ils les aident à changer les idées des autres" (p.287). D'une autre manière que les opérateurs, les managers comparent ainsi leur "face" à l'aulne de leurs habiletés managériales.

Mais les relations entre collègues ne sont pas nécessairement source de tensions. Comme le montre Cru (1995), les entreprises ont en interne la plupart des ressources dont elles ont besoin pour résoudre leurs problèmes. Certains nécessitent que se forme une solidarité entre groupes professionnels et entre "cols blancs" et "cols bleus". Son papier, qui relaie plusieurs interventions sur les manutentions manuelles, montre que la mise en débat des problèmes "crée des idées" en même temps qu'elle crée du lien social. Par ailleurs, dans le cadre de projets complexes et innovants, impliquant différentes spécialités, Kellog, Orlikowski et Yates

(2006) montrent l'existence de "trading zones" aux frontières des groupes professionnels. Ces espaces produisent un partage des conventions sociales à travers les frontières de ces groupes, ce qui contribue à la flexibilité des projets. À partir du cas de la manutention lourde, nous montrons que le caractère interstitiel d'une activité, c'est-à-dire son caractère à la fois invisible et indispensable, peut mener ses acteurs à contribuer de manière originale à la fiabilité organisationnelle (Eydieux, Journé et Tillement 2016). Afin de prendre en charge la réalité opérationnelle de son activité, le chef manutention a besoin de mettre en vigilance ses collègues de la production vis-à-vis de la manutention et vis-à-vis de la dynamique globale de l'atelier de production. Cela contribue à la fiabilité globale de l'atelier. Nous montrons par ailleurs que les produits élaborés dans les ateliers contribuent à structurer des hiérarchies (Eydieux 2013a). Les pièces manutentionnées donnent de la visibilité à la manutention lourde, et structurent des hiérarchies d'honneur qui forment un minimum d'organisation.

Définition 10 : Relations initiés / non initiés

Effet médiateur du **réel** sur les **relations** entre des personnes qui ne s'y sont pas confrontées / adaptées de la même manière.[a] *Par exemple, les relations entre les différentes spécialités techniques sur les chantiers du bâtiment.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

Les savoir-faire de prudence sont caractérisés par une forme d'opacité relative à l'évaluation. Dans les métiers peu écrits, il est difficile de percevoir *de l'extérieur* comment les acteurs se confrontent ou s'adaptent au réel de l'activité. Dans son ouvrage synthétique, Dejours (2003) montre que le réel met en échec l'évaluation du travail. Ce constat est tout à fait applicable aux savoir-faire de prudence, et interroge la capacité réelle du dialogue technique à se saisir d'éléments relatifs aux métiers peu écrits tels que la manutention lourde. "Le réel se fait connaître au sujet par résistance aux procédures, aux savoir-faire, à la technique, à la connaissance, c'est-à-dire par la mise en échec de la maîtrise. Travailler, c'est échouer. Le monde réel résiste" (p.14). Les savoir-faire de prudence mettent en échec l'évaluation en soulignant les limites des connaissances des évaluateurs, y compris ceux participant au dialogue technique. "Le travail réel est victime d'un déni institutionnel parce qu'à chaque fois qu'on l'analyse de près, il révèle les défaillances de la prédiction et de la conception des installations de production. [...] De ce fait, le travail, en tant qu'il révèle électivement la résistance du monde à la connaissance, *fonctionne comme la mauvaise conscience de la science*" (p.43, italique dans l'original). Raisonnant dans le sens inverse, Ogien (2009) montre que le mot même d'"erreur" est inutilisable dans le cours d'une activité pratique. L'erreur ne paraît que dans une rationalisation de l'action *a priori* ou *a posteriori*, "même s'il est inévitable que des troubles adviennent dans un cours d'action en commun, ils sont si immédiatement corrigés qu'ils passent inaperçus puisque, dans l'essentiel des circonstances, ils ne parviennent pas à se constituer en "erreurs" déclenchant un processus d'identification" (p.124). De plus, les savoir-faire de prudence impliquent l'articulation par les ouvriers de contraintes et d'acteurs divers. Leur travail d'articulation est rendu invisible comme dans d'autres cas bien documentés (Hampson et Junor 2000). La difficulté qu'il y a à percevoir les

savoir-faire de prudence est à la source du rapport de Damien Cru pour l'OPPBTP (Cru 1990). Les préventeurs ne comprenant pas l'intelligence investie par les ouvriers dans leur travail, "une véritable idéologie défensive des professionnels de la prévention" (p.5) se développe, élaborant des explications des résistances des ouvriers. La plus entendue étant "les ouvriers manquent de formation ou ont un Q.I. trop faible pour pouvoir s'exprimer correctement" (p.55). Cru (2000) montre plus tard que les mots utilisés par les préventeurs ont changé. L'analyse des accidents, l'analyse des causes et l'erreur humaine ont été historiquement dépassées par des approches compréhensives impliquant les ouvriers. Ce progrès a été rattrapé par le retour en force de ce que l'auteur appelle la "conception usuelle de la prévention".

Dans notre thèse, nous nous intéressons aux relations initiés / non initiés générées par la maîtrise de soi et par le management opérationnel nécessaires dans la manutention lourde. Nous nous intéressons ainsi aux interactions entre les groupes de manutentionnaires et ceux des autres métiers, qu'ils soient leurs clients ou non. Les différences de règles de métier peuvent susciter des tensions, auxquelles nous sommes attentifs. Nous nous intéressons aux relations initiés / non initiés qui s'établissent entre les managers et les manutentionnaires, de même qu'à la manière dont les managers se hiérarchisent selon leurs habiletés managériales. Et aussi aux éléments qui permettent de faire en sorte que les relations initiés / non initiés se passent bien, par exemple un projet commun, un produit commun ou une activité commune. Dans une perspective plus large, les relations initiés / non initiés interrogent la capacité réelle du dialogue technique à prendre en compte des éléments relatifs à la manutention lourde. Car les acteurs du dialogue technique ne sont en rien initiés aux ficelles du métier.

Synthèse

Nous proposons de considérer les pratiques des métiers peu écrits comme un exemple de mise en oeuvre de la stratégie de résilience. Dans ces métiers, les acteurs sont forcés d'interagir avec les situations concrètes pour gérer les risques, car il n'y a pas de référentiel existant pour penser les risques avant qu'ils ne se présentent. L'activité de manutention lourde, que nous proposons comme un exemple de métier peu écrit, relève explicitement de la résilience. Elle n'est pensée que par très peu d'écrits, ne s'apprend dans aucune école, et la variabilité de l'activité est concentrée dans les manutentionnaires réalisant l'élingage et le levage. Pour les métiers peu écrits en général, notre interprétation gestionnaire des savoir-faire de prudence considère les opérateurs, à travers leur maîtrise de soi, comme les managers de la performance et de la sécurité de leur travail. Les savoir-faire de prudence impliquent un management de soi, transmis à travers les règles du métier, et dépendant de l'engagement des ouvriers dans leur travail. Le management opérationnel est la forme et la dynamique prise par l'organisation reproduisant les savoir-faire de prudence, ce qui permet à l'organisation de prendre en charge la réalité opérationnelle. C'est le plus souvent une partie de l'organisation, où les hiérarchies et la langue de métier prévalent. Dans ce management, les procédures ne constituent pas un cadre à l'action. Elles sont élaborées afin de faire perdurer des usages et de transmettre des savoir-faire de prudence. Les savoir-faire de prudence et le management opérationnel génèrent des relations initiés / non initiés, où le réel joue un rôle

médiateur dans les relations entre des personnes qui ne s'y sont pas confrontées / adaptées de la même manière. Cela génère des tensions entre métiers, entre groupes professionnels et entre les opérateurs et leurs managers. Celles-ci peuvent être atténuées par la participation d'intervenants extérieurs, par la situation d'interstitialité de certaines activités et par la mobilisation des produits communs aux acteurs en conflit. Cela génère aussi une opacité qui met en échec les démarches usuelles d'évaluation du travail et de prévention des risques. De fait, la manutention lourde, un exemple de métier peu écrit, est au coeur de la problématique de notre thèse. Elle vise en effet à penser l'articulation anticipation / résilience en prenant la manutention lourde pour référent de la résilience. Nous montrons plus loin que les approches classiques de l'articulation anticipation / résilience laissent de côté la résilience réalisée dans l'activité quotidienne dans des métiers tels que la manutention lourde.

1.3 Anticipation / Résilience : trois manières de penser l'articulation

L'objet de cette partie est de présenter trois manières de penser l'articulation anticipation / résilience [5]. Chaque approche de l'articulation s'enracine dans l'objet de recherche auquel elle se rattache. Wildavsky (1979, 1985, 1988) s'intéresse à la politique de la sûreté, Weick et Sutcliffe (2007) à la sûreté en action et Hollnagel (2006) à l'ingénierie de la sûreté. De ce fait, nous détaillons chaque approche dans sa partie. La figure 2.4 représente de manière synthétique ces trois approches.

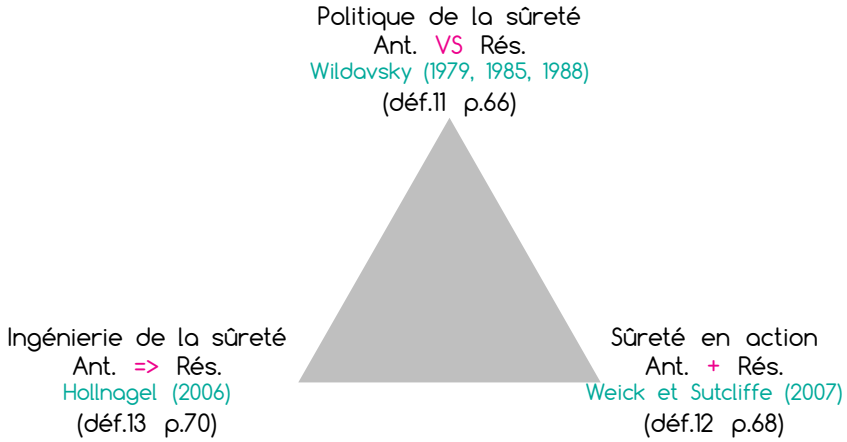


FIGURE 2.4 – Les trois approches classiques de l'articulation anticipation / résilience

Toutes les approches s'accordent en revanche sur le caractère limité de l'anticipation des risques, et sa nécessaire articulation avec la résilience. Amalberti (2007) montre que l'anticipation des risques a permis de dépasser la "sécurité autogérée" qui ne permet pas à l'activité d'être "sûre au sens statistique" (p.81). Elle s'apparente à la "sécurité réglée", théorisée par Daniellou, Simard et Boissières (2009, p.11), permettant d'"éviter toutes les défaillances prévisibles". Le dialogue technique est une relation contrôleur / contrôlé, il produit une gestion des risques

5. La stratégie d'anticipation a été définie à l'encadré de définition 1 page 44, et la stratégie de résilience à l'encadré de définition 7 page 53. La thèse cherche à comprendre comment le dialogue technique peut articuler anticipation et résilience. C'est à l'aulne de cette question que nous reprenons chaque approche, ce qui fait émerger notre gap théorique.

par la mise en oeuvre de la stratégie d'anticipation. Néamoins, comme le montre Hollnagel (2006), l'anticipation des risques ne se suffit pas à elle-même :

> "It is practically impossible to design for every little detail or every situation that may arise, something that procedure writers have learned to their dismay. Complex systems must, however, be dynamically stable, or constrained, in the sense that the adjustments do not get out of hand but at all times remain under control. Technically this can be expressed by the concept of damping, which denotes the progressive reduction or suppression of deviations or oscillation in a device or system (over time)." (ibid., p.16)

Les références précédentes soulignent également cet enjeu avec d'autres termes. Daniellou, Simard et Boissières (2009, p.11) appellent cette stratégie la "sécurité gérée", désignant la "capacité d'anticiper, de percevoir et de répondre aux défaillances imprévues par l'organisation". Journé (2001b) montre dans sa recherche relative à la conduite des centrales nucléaires que la stratégie d'anticipation doit se doubler d'une stratégie de résilience, à laquelle il faut donner la reconnaissance qu'elle mérite. Il montre aussi que si les règles ne sont plus une ressource suffisante pour empêcher le risque d'accident, les acteurs cherchent une solution qui minimise le "risque bureaucratique", c'est-à-dire les conséquences en termes de responsabilités (Journé 2001a).

Après la critique académique de la stratégie d'anticipation et la mise en avant de la stratégie de résilience, celle-ci a fait l'objet d'un nombre croissant de publications jusqu'à devenir actuellement un véritable champ de recherche. Comme le suggéraient LaPorte et Consolini (2008, (1991)), la difficulté majeure des deux stratégies est leur articulation dynamique. Weick et Sutcliffe (2007) montrent bien cette tension en insistant sur les handicaps que génèrent les plans dans la prise en charge des événements imprévus :

> "Organizations create plans to prepare for the inevitable, preempt the undesirable, and control the controllable. Rational as all this may sound, planning has its shortcomings. [...] Plans, in short, can do just the opposite of what is intended, creating mindlessness instead of mindful anticipation of the unexpected. They do so in at least three ways. First, since plans are built from assumptions and beliefs about the world, they embody expectations. [...] The second problem is that plans can undercut organizational functioning because they specify contingent actions that are designed to cope with the future. [...] The third problem is that plans presume that consistent high-quality outcomes will be produced time after time if people repeat patterns of activity that have worked in the past." (ibid., p.66-67)

Dans la littérature, l'articulation de la mise en oeuvre des deux stratégies est souvent problématisée, et les solutions proposées sont encore en débat. "L'enjeu de demain est la réintroduction dans les systèmes sûrs d'une capacité adaptative de sécurité" (Amalberti 2007, p.81), Journé (2001b) propose de le faire en légitimant la résilience comme ressource stratégique pertinente pour améliorer la sûreté dans le cadre de la gestion des risques. En ergonomie, Daniellou, Simard et Boissières (2009, p.113-122) font des managers des acteurs centraux de l'articulation de la "sécurité réglée" et de la "sécurité gérée".

Les auteurs insistent en effet sur le caractère matériel de la résilience, qu'on ne peut pas substituer par de l'anticipation. Rochlin (1999) montre par exemple qu'il est risqué d'objectiviser la fiabilité. En se concentrant sur les "erreurs humaines" et la maîtrise des risques, et en élaborant des "lignes de défense", les industriels et les autorités de régulations des risques s'inscrivent dans une démarche qui marginalise la fiabilité organisationnelle [6] comme une propriété résiduelle d'éléments formels. Wildavsky (1988) insiste quant à lui sur le fait que la résilience anticipée n'est plus de la résilience :

> "The Lovinses have joined resilience to anticipation. They would like to plan resilience into the energy system in advance of actual failures. One of their principles, with which I agree, is that the unexpected is bound to occur. For what kind of surprises, then, should we prepare ? The concept of surprise advanced by the Lovinses is quantitative, not qualitative. If we in society are to prepare only for expected surprises, the surprise that is being referred to cannot be much of one." (ibid., p.98)

L'auteur emprunte une métaphore de la biologie : l'herbe ploie sous le vent, elle est temporairement instable, mais ne se brise pas; l'arbre peut résister à des vents importants, mais il se brise net sans se fléchir. L'explicitation trop abondante des règles de sécurité rigidifie les systèmes sociotechniques et les rend plus vulnérables aux changements de leur environnement. En utilisant la manutention lourde pour tracer la résilience dans le dialogue technique, nous évitons ainsi les images de la résilience qui sont au fond des procédures supplémentaires.

Dans le cadre de la stratégie d'entreprise, Kornberger (2013) montre les apports possibles des idées de Clausewitz, et en particulier de sa notion de "brouillard de guerre" (p.1063-1064). À partir de Clausewitz, l'auteur porte un regard critique sur la stratégie à partir des pratiques des managers. Dans le cas du brouillard de guerre, il souligne le rôle constructif de l'ignorance pour les décideurs. Paradoxalement, plus les stratèges sont informés sur les situations de terrain plus l'incertitude de leur situation augmente. De plus, les informations confirmant leurs décisions risquent de leur donner un sentiment de certitude trompeur, et les informations infirmant leurs décisions risquent de les faire hésiter, voire de les paralyser dans l'action. L'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique pourrait passer par un amoindrissement du contenu de l'anticipation. Dans le cas de la conception des infrastructures critiques, Schulman et Roe (2007, p.47) mentionnent le brouillard de guerre lorsqu'ils soulignent que les décideurs ont intérêt à ne pas s'investir dans certains sujets, dans lesquels sont requis des professionnels qualifiés dont le métier n'est pas compréhensible par le public.

Le dialogue technique, tourné vers l'anticipation des risques, a tout intérêt à intégrer la stratégie de résilience. La littérature académique a largement démontré que l'anticipation des risques n'est pas suffisante, et qu'elle doit se doubler d'une capacité de résilience. Utiliser la manutention lourde comme un étalon de la résilience, plutôt que l'image de la résilience analysée dans le dialogue technique, a un sens dans la mesure où la littérature a également montré que la résilience ne peut être anticipée, car elle se forme *in situ*. Dans nos cas de dialogue technique, l'articulation anticipation / résilience se pose avec d'autant plus d'acuité

6. La fiabilité organisationnelle est, selon l'auteure, un construit social résultant des dynamiques collectives.

que ces dialogues portent sur des projets de démantèlement, dans lesquels de nombreuses incertitudes sont présentes. La manutention est d'autant plus pertinente que ce métier est largement nécessaire sur ces chantiers, notamment pour déplacer les éléments en cours de déconstruction.

Les recherches sur l'articulation des stratégies de résilience et d'anticipation se sont essentiellement centrées sur les activités opérationnelles et sur l'organisation des systèmes de sûreté / sécurité (Daniellou, Simard et Boissières 2009 ; Journé 2001b). Ils se sont peu intéressés à la gouvernance des risques et à sa capacité à articuler ces stratégies. Au contraire, selon Wildavsky (1979, 1985, 1988), ces deux stratégies ont *a priori* tendance à entrer en opposition dans les contextes de gouvernance. Les gouvernants auraient un choix exclusif à faire entre ces deux stratégies.

1.3.1 VS : Choix exclusif dans la politique de la sûreté

Dans le cadre de la politique de la sûreté, nous reprenons les écrits d'Aaron Wildavsky, tout en soulignant les limites de son travail pour notre recherche. Selon l'auteur, l'articulation de la résilience et de l'anticipation relève d'un choix stratégique exclusif entre les deux. Et il est très critique à l'égard de la stratégie d'anticipation. Wildavsky (1985) souligne ainsi que la stratégie d'anticipation est souvent légitimée par une aversion au risque, et que sa trop abondante mise en oeuvre fait courir un risque très important. Les systèmes sociotechniques, verrouillés par l'anticipation, ne seraient plus capables de faire preuve de résilience :

> "Those who want to virtually eliminate man-made risks are constructing a Maginot Line, creating a false sense of security by pouring resources into combating a few risks that will likely never materialize, all the while becoming less able to cope with whatever dangers actually do occur." (Wildavsky 1988, p.90)

Il va même jusqu'à dire que celles et ceux qui croient un peu dans les vertus de l'anticipation demandent concrètement une foi aveugle aux acteurs de terrain :

> "A preventive policy, in fact, could succeed only if it were invested with enormous faith (action in the absence of things seen), for that is what is required to trust leadership when it acts to control dangers that cannot yet be observed by the rest of us." (Wildavsky 1979, p.35)

Pour fonctionner correctement, l'anticipation a besoin que les rédacteurs des procédures croient *dur comme fer* que les opérateurs interpréteront les procédures de la même manière qu'eux, et que les opérateurs croient *dur comme fer* que les procédures leur permettent d'éviter des risques dont ils n'ont aucunement conscience. Son raisonnement reste essentiellement au niveau de grands principes, et trop éloigné de l'activité pratique des acteurs, ce qui nous empêche de l'appliquer à notre objet empirique.

Définition 11 : Politique de la sûreté

Doctrine assurant la **cohérence** entre la gouvernance et les opérations, dans laquelle l'anticipation et la résilience sont un **choix exclusif**.[a] *Par exemple, pour gérer un risque de santé publique, choisir de faire voter une loi ou de procéder par des campagnes.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

Dans la conception de Wildavsky, relative à la politique de la sûreté, l'anticipation et la résilience relèvent d'un choix exclusif. Cela est particulièrement dû au fait que l'auteur s'intéresse à la sûreté en tant que doctrine assurant la cohérence entre les activités de gouvernance et les activités opérationnelles. De telle sorte que chaque stratégie est censée s'appliquer à l'intégralité de l'organisation une fois choisie. Cela est particulièrement visible dans son analyse des ressources, où il montre qu'anticipation et résilience requièrent des ressources très différentes :

> "Anticipation emphasises uniformity : the less fluctuation, the better. Resilience stresses variability : one does not do so well in good times but learns to persist in the bad. [...] Resilience relies on variety. Instead of attempting to guard against every evil, only the most likely or most dangerous would be covered, fully expecting that whatever was missed would be countered as and after it occurred." (Wildavsky 1985, p.11)

Cet extrait, tiré d'un livret qu'il a fait sur l'articulation des deux stratégies, est considérablement raccourci dans son ouvrage plus connu :

> "Where anticipation requires bureaucracy to enforce standards, resilience is based on self-regulation by the people who are closest to the scene and who, therefore, have the best information about what is happening." (Wildavsky 1985, p.10)

Dans le cadre de la politique de la sûreté, les stratégies d'anticipation et de résilience ne peuvent cohabiter, car chacune empêche la mise en oeuvre de l'autre. Les décideurs font face à un choix draconien. Dont les opérateurs payent les coûts, ou bénéficient, en fonction de l'ajustement entre la politique choisie et les risques à gouverner.

Le dialogue technique, dans la mesure où il relève de la stratégie d'anticipation, implique une foi importante de la part des acteurs. Pour qu'il fonctionne, il faut que les acteurs croient *dur comme fer* que les systèmes sociotechniques se comporteront comme ils sont décrits dans les textes. Le dialogue technique implique une multitude de petites décisions relatives à ce qu'il faut écrire ou non, à ce qu'il faut prescrire ou non. Ces décisions ont un impact sur la gouvernance des risques, et ont *en principe* des incidences sur le fonctionnement de l'organisation finale. Les démantèlements, qui comportent des incertitudes importantes, poussent les acteurs du dialogue technique à articuler anticipation / résilience pour des raisons semblables à celles évoquées par Wildavsky : ces incertitudes empêchant une prise de décision sûre, les acteurs sont forcés d'adopter la stratégie de résilience. Néanmoins, étant donné que Wildavsky ne pense pas l'activité pratique, il ne permet pas de penser pleinement

notre objet empirique.

L'avantage des définitions de l'auteur est qu'elles permettent de comprendre les deux stratégies et leurs différences. Le problème pour nous est qu'en restant au niveau des principes, l'auteur perd de vue l'activité pratique des acteurs. Or, dans notre cas, la stratégie d'anticipation est comprise comme une activité pratique : le dialogue technique au sujet de la démonstration de sûreté. Et la résilience est comprise comme une activité pratique, à travers la manutention lourde, un métier peu écrit. L'approche de Wildavsky, un classique de l'articulation anticipation / résilience, ne peut donc pas nous aider à penser notre terrain.

1.3.2 + : Fonctionnement de concert dans la sûreté en action

Notre travail de thèse s'inspire fortement des travaux relatifs aux organisations à haute fiabilité (HRO[7]). Commencés dans les années 80 par l'étude de Rochlin, La Porte et Roberts (1987) sur les porte-avions, ces travaux étudient comment certaines organisations parviennent à être sûres dans l'action malgré le potentiel catastrophique des technologies qu'elles manipulent. Karl Weick a sensiblement contribué à ce courant de recherche. Weick, Sutcliffe et Obstfeld (2008, (1999)) puis Weick et Sutcliffe (2007), en se basant sur les travaux empiriques des décennies précédentes sur les HROs, théorisent cinq processus organisationnels à la source de la haute fiabilité organisationnelle :

1. la préoccupation pour les erreurs plutôt que pour les succès,
2. la réticence à simplifier les interprétations,
3. la sensibilité aux activités opérationnelles,
4. l'engagement pour la résilience,
5. la déférence à l'expertise, perçue en premier lieu comme une sous-spécification des structures décisionnelles.

Ces processus marquent les différences fondamentales entre les organisations "hautement fiables" et les organisations pour lesquelles les erreurs sont acceptables (Schulman 2004). Dans les HROs, les stratégies d'anticipation et de résilience sont articulées. Comme le montre l'extrait suivant, l'anticipation est vue par les auteurs à travers le prisme des imprévus :

> "Preparing for the unexpected involves more than merely expecting it. That "more than" forms the basis of the first three HRO principles. Specifically, anticipation means mindful attention to three things : failure, simplification, and operations. To anticipate is to foresee or imagine an eventual unchecked outcome, based on small disparities. Frequently such sensing means taking a small cue and imagining a scenario in which this single small marker is the sign of a larger, more harrowing situation. Anticipation, however, is not just an exercise in sensing; it is also an exercise in stopping the development of undesirable events. The escalation and spread of small discrepancies are slowed by actions of anticipation and stopped by actions of containment." (Weick et Sutcliffe 2007, p.45)

7. Nous reprenons l'acronyme anglophone, High Reliability Organizations (HRO).

À travers cet extrait, nous voyons une première limite à la pensée des auteurs vis-à-vis de notre question de recherche. Ils se concentrent exclusivement sur le management des imprévus. Alors que le dialogue technique ne s'intéresse pas particulièrement aux événements imprévus, et que la manutention n'a pas spécialement besoin des imprévus pour être un exemple de la résilience. Nous retrouvons cet intérêt pour les imprévus dans le travail de LaPorte et Consolini (2008, (1991)), qui soulignaient déjà que la prise en charge des imprévus implique un processus organisationnel présent uniquement dans les HROs : l'articulation de modes de prise de décision centralisés et décentralisés au fil du temps et des événements. La problématisation de l'articulation anticipation / résilience souligne les investissements des HROs à ce sujet. Dans le cas d'un service hospitalier de soins pédiatriques intensifs, Madsen, Desai, Roberts et Wong (2006) montrent que la mise en place d'une organisation hautement fiable a nécessité de repenser complètement le management du service. Ils montrent ensuite que la nouvelle organisation du service de soins pédiatriques a suscité une controverse dans l'organisation globale de l'hôpital, précipitant un retour à l'état initial.

Définition 12 : Sûreté en action

Maintien de la **fiabilité organisationnelle** malgré les perturbations, dans laquelle l'anticipation et la résilience vont **de concert**.[a] *Par exemple, dans la conduite des centrales nucléaires, c'est assurer un fonctionnement nominal tout en gérant les aléas qui se présentent.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

Weick et Sutcliffe (2007) s'intéressent à la sûreté en action, c'est-à-dire au maintien de la fiabilité de l'organisation face aux perturbations de l'environnement. Dans leur cadre, l'anticipation et la résilience fonctionnent de concert. Nous rapprochons la résilience à ce que les auteurs appellent le "*containment*" :

> "Containment differs from anticipation in that it aims to prevent unwanted outcomes after an unexpected event has occurred rather than to prevent the unexpected event itself. Unexpected events begin to unfold before they are noticed. This means that organizational reliability depends on how well prepared the organization is to be mindfully *reactive*. The importance of *reacting* mindfully and swiftly is one reason we opened this book with the examples of good and bad practice in firefighting." (ibid., p.65, italique dans l'original)

La fin de la citation souligne une caractéristique du travail de Weick et Sutcliffe, qui le rend difficilement applicable à notre objet empirique. Les auteurs sont intéressés par le management des imprévus en situation, pendant les opérations à risque, par exemple à travers la gestion des feux de forêt. Le dialogue technique est bien différent, car les risques liés aux particules radioactives (contamination, dissémination...) ne sont pas présents dans les circonstances pratiques. Il intervient afin d'informer la décision d'autoriser ou non la mise en oeuvre des opérations à risques. Les auteurs identifient plus loin dans leur texte deux sources de *containment* :

> "Despite the best-laid plans, unexpected events often force organizations to be reactive rather than proactive. *Resilient* reacting occurs when a system stretches and then returns to something resembling its former shape. These adjustments are made possible by large and varied response repertoires, competence in reassembling existing practices into new combinations, intense sharing of information, and a well-developed ability to maintain emotional control in the face of chaos. Resource slack is treated as an asset rather than a liability. *Expert* reacting occurs when authority and expertise are decoupled and decision making migrates to expertise rather than rank. Expertise resides as much in relationships as in individuals, meaning that interrelationships, interactions, conversations, and networks embody it. HROs are careful not to equate expertise solely with a single expert. HROs also look downward toward the front line to find credible expertise." (ibid., p.81-82, italique dans l'original)

Nous retrouvons ainsi les deux derniers processus à la source de la fiabilité organisationnelle.

Notre thèse cherche à comprendre comment le dialogue technique peut articuler anticipation et résilience. À partir des travaux sur les HROs, nous cherchons à voir si le dialogue technique peut répondre aux principes des organisations hautement fiables. Si les éléments qui définissent les HROs sont tout à fait pertinents pour la prise en charge d'événements imprévus en situation, ils sont en décalage total avec la situation du dialogue technique, où les risques sont concrètement absents : ce dialogue aurait sinon comme objectif de détecter les signaux précurseurs et d'empêcher les incidents d'advenir, et pour les incidents en cours ou déjà réalisés, d'aider l'organisation contrôlée à rebondir. Bien que ces éléments soient importants pour prendre en charge les imprévus qui ne manqueront pas d'apparaître sur les chantiers de démantèlement, ils sont trop en décalage à l'activité pratique des acteurs du dialogue technique pour nous permettre de penser pleinement notre objet.

Le travail de Weick et Sutcliffe (2007) sur la sûreté en action a l'avantage pour nous de s'intéresser à l'action et à la manière dont des acteurs tels que les pompiers, les infirmières ou les militaires gèrent les risques en situation. Il a cependant deux lacunes pour notre travail. Il se concentre d'abord sur la prise en charge des événements imprévus, alors que nous nous intéressons aussi à l'activité dans son déroulement quotidien (en particulier dans la manutention lourde). Et leur travail s'intéresse à l'articulation anticipation / résilience dans des situations concrètes où des risques sont présents. Dans le cadre de cette thèse, nous nous intéressons au dialogue technique, dans lequel les risques ne sont pas concrètement présents. Ce dialogue intervient pour informer la décision d'autoriser ou non la mise en oeuvre des opérations à risque.

1.3.3 => : Fondation de l'une par l'autre dans l'ingénierie de la sûreté

Enfin, nous terminons notre revue de l'articulation anticipation / résilience sur le chapitre d'Erik Hollnagel relatif à l'ingénierie de la sûreté. Dans sa perspective, l'anticipation est la fondation dans laquelle s'enracine la résilience. Plus l'anticipation devient fine, autrement dit plus

elle entre dans le détail des risques possibles, plus la capacité d'adaptation de l'organisation devient fine. Hollnagel le stipule très clairement au début de son écrit :

> "A system is safe if it is impervious and resilient to perturbations and the identification and assessment of possible risks is therefore an essential prerequisite for system safety. Since accidents and risk assessment furthermore are two sides of the same coin, so to speak, and since both are constrained in equal measure by the underlying models and theories, it would be reasonable to assume that developments in system safety had matched developments in accident analysis." (Hollnagel 2006, p.9)

Les propos de l'auteur rejoignent ici ceux d'Amalberti (2001), qui souligne que les organisations à haute fiabilité sont historiquement devenues "ultra-sûres" suite à des évolutions technologiques et organisationnelles conséquentes. C'est-à-dire à des investissements lourds de ces organisations pour améliorer l'anticipation des risques. L'extrait montre aussi une limite du raisonnement de l'auteur pour notre travail : il pense l'activité en termes de systèmes. Les évaluateurs des risques et les acteurs qui font face aux risques font partie d'un même système, dont la résilience est formée et améliorée par l'anticipation. Or, notre travail s'intéresse à des activités, le dialogue technique et la manutention lourde, qui ne "font pas système" dans la mesure où elles n'ont pas de relation entre elles. De plus, penser en termes de systèmes coupe l'analyse de l'expérience vécue par les acteurs, qui est au coeur de notre problématique.

Définition 13 : Ingénierie de la sûreté

Conception d'un **système sûr**, dans laquelle l'anticipation est la **fondation** de la résilience.[a] *Par exemple, l'analyse des risques relatifs à un poste de travail, qui permet à l'opérateur d'être vigilant vis-à-vis de ces risques.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

Pour Hollnagel, l'anticipation a pour finalité d'informer les personnes qui seront *in fine* en situation de s'adapter aux événements. L'objectif est alors d'aider les personnes à s'adapter à des signaux cooccurrents dans leur environnement :

> "Many authors have pointed out that accidents can be seen as due to an unexpected combination or aggregation of conditions or events (e.g., Perrow, 1984). A practical term for this is *concurrence*, meaning the temporal property of two (or more) things happening at the same time and thereby affecting each other." (Hollnagel 2006, p.12, italique dans l'original)

Dans son approche, les cooccurrences font partie de la vie ordinaire des organisations. Elles ne doivent donc pas être traitées comme catastrophiques. L'anticipation a pour but de dédramatiser les incidents qui pourraient arriver pour mieux empêcher les accidents :

> "Rather than looking for causes we should look for concurrences, and rather than seeing concurrences as exceptions we should see them as normal and therefore also as inevitable. This may at times lead to the conclusion that even though an

> accident happened nothing really went wrong, in the sense that nothing happened that was out of the ordinary. Instead it is the concurrence of a number of events, just on the border of the ordinary, that constitutes an explanation of the accident or event." (ibid., p.17)

En dédramatisant les incidents qui pourraient arriver, l'anticipation des risques forme la base de la résilience, car elle donne des repères aux opérateurs. Ces repères doivent leur permettre d'empêcher qu'une série d'incidents ne mènent à des accidents. Au-delà de la dédramatisation des cooccurrences et des incidents, l'objectif de l'anticipation est en effet de rendre sensible ce qui pourrait faire perdre au système sa stabilité dynamique :

> "To make progress on resilience engineering we have to go beyond failure modes of component (subsystem, human) to concurrences. This underlines the functional view since concurrences take place among events and functions rather than among components. The challenge is understand when a system may lose its dynamic stability and become unstable." (ibid., p.17)

Grâce à l'anticipation, les acteurs de terrain sont informés des éléments qui, dans le cours d'action, pourraient faire perdre au système sa capacité d'adaptation. Un accident ou une catastrophe n'adviennent que quand le système cesse d'être dynamique et de s'adapter à son environnement. Chez Hollnagel, la dynamique d'anticipation nourrit la dynamique d'adaptation des acteurs de terrain, et l'affinement de l'une affine l'autre. Sans l'animation de la dynamique d'anticipation, il y a un risque de perdre la haute fiabilité difficilement acquise (Amalberti 2001).

L'ingénierie de la résilience d'Hollnagel est doublement utile pour notre travail. Il s'intéresse à l'activité d'acteurs participant à l'anticipation des risques, dont font partie les acteurs du dialogue technique. Il montre que l'anticipation fonde la résilience, dont les chantiers de démantèlement auront bien besoin pour prendre en charge les imprévus. En anticipant les cooccurrences susceptibles d'apparaître sur les chantiers, les acteurs du dialogue technique contribueraient à la capacité de résilience de l'organisation. Le problème de l'ingénierie de la résilience, c'est qu'elle s'applique plus à des concepteurs en relation à l'activité à mettre en résilience qu'aux acteurs du dialogue technique.

Le travail d'Hollnagel, s'il montre de manière intéressante comment l'anticipation fonde la résilience, a deux limites : il s'intéresse à l'activité à partir de la notion de systèmes, alors que nous nous intéressons à l'activité directement vécue par les acteurs de terrain, dans des contextes qui ne "font pas système". De plus, les évaluateurs des risques auxquels l'auteur s'intéresse sont organisationnellement proches de l'activité opérationnelle. Il ne s'intéresse pas à ceux participant à une gouvernance des risques, tels que les acteurs du dialogue technique.

Synthèse

Les projets de démantèlement présentent des incertitudes substantielles, que le dialogue technique doit pouvoir prendre en charge. Pour ce faire, les acteurs participant à l'élaboration des démonstrations et des évaluations de sûreté ont besoin d'articuler les stratégies d'antici-

pation et de résilience. L'enjeu de la thèse est de comprendre comment ils peuvent faire cela. Cette partie passe en revue les trois approches classiques de l'articulation anticipation / résilience. Si elles sont parfaites pour l'objet auquel elles s'intéressent (la politique de la sûreté, la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté), ces trois approches ne nous aident pas vraiment à penser comment le dialogue technique peut articuler anticipation et résilience.

Synthèse de l'identification du gap théorique

Notre thèse cherche à comprendre comment des relations contrôleur / contrôlé, essentiellement tournées vers l'anticipation des risques, peuvent produire une articulation anticipation / résilience, la résilience étant comprise au sens des métiers peu écrits. Les trois approches classiques de l'articulation anticipation / résilience ne nous permettent pas de comprendre comment le dialogue technique, une modalité de relation contrôleur / contrôlé, peut réaliser cette articulation. Cela constitue le gap théorique que la thèse vise à combler.

Nous proposons d'abord de considérer le dialogue technique comme un cas de relation contrôleur / contrôlé, et ce type de relation comme une modalité de mise en oeuvre de la stratégie d'anticipation. Les cas de dialogue technique étudiés dans le cadre de cette thèse gèrent les risques avant qu'ils ne se présentent concrètement, puisqu'il informe la décision d'autoriser ou non la mise en oeuvre des opérations à risque. Les relations contrôleur / contrôlé ont des caractéristiques communes que nous trouvons dans le dialogue technique. Elles ont deux critères de performance bien identifiés : l'indépendance du contrôleur, qui rend la relation transparente, et sa compétence, qui assure le caractère informatif de la relation. Trois caractéristiques de ces relations produisent leur performance : (1) la formalisation de la relation dans des textes, (2) la dynamique informelle qui déborde les textes, et (3) le vocabulaire mobilisé pour communiquer.

Nous proposons ensuite de considérer la manutention comme un cas représentatif des métiers peu écrits, et ces métiers comme une modalité de mise en oeuvre de la stratégie de résilience. Parce qu'elle est peu formalisée, et que l'essentiel de sa variabilité est concentré dans ses ouvriers, la manutention implique d'interagir avec la situation concrète pour prendre en charge les risques. Les savoir-faire de prudence impliquent que les ouvriers se maîtrisent eux-mêmes pour gérer leur confrontation au réel, ce qui est véhiculé et appris à travers les règles de métier. Dans le métier, un management opérationnel est mis en oeuvre afin d'adapter l'organisation à la réalité concrète de l'activité, de manière similaire à celle dont les ouvriers s'adaptent à leur travail. Ces mécanismes créent des relations initiés / non initiés, où le réel joue un rôle médiateur des relations sociales entre individus de groupes professionnels différents, entre les ouvriers et les managers, et qui rend l'évaluation complexe.

On détaille enfin trois approches de l'articulation anticipation / résilience. L'approche développée par Wildavsky (1979, 1985, 1988), en soulignant l'incompatibilité de principe des deux stratégies, perd de vue l'activité pratique des acteurs de l'anticipation et de la résilience, qui est pourtant le coeur de notre travail de thèse. L'approche de Weick et Sutcliffe (2007) s'in-

téresse à l'activité, mais en se concentrant sur la prise en charge des imprévus (alors qu'on s'intéresse aussi à l'activité en situation normale), en n'imaginant pas l'articulation anticipation / résilience dans des contextes de gouvernance. Et l'approche d'Hollnagel (2006) perd de vue l'activité vécue par les acteurs en pensant la sûreté des systèmes et sa conception, et elle ne s'intéresse pas aux évaluateurs participant à une gouvernance des risques.
En somme, à partir de ces trois approches, ***on ne peut pas dire, à partir de la littérature, comment le dialogue technique est susceptible d'articuler anticipation et résilience***.
Pourtant, les acteurs de terrain prennent des initiatives dans ce sens. À l'IRSN, les experts Facteurs Organisationnels et Humains poussent pour faire des enquêtes de terrain et pour que les sujets relatifs à la résilience soient pris en compte dans le dialogue technique. Chez l'exploitant, les chefs de projets cherchent à rendre leurs choix techniques compréhensibles afin d'articuler du mieux que possible le dialogue technique avec les situations à risque concrètes.

2 Une approche pragmatiste (et pragmatique)

La thèse cherche à comprendre comment et dans quelle mesure le dialogue technique, qui contribue en France à la gouvernance des risques nucléaires, peut articuler les stratégies d'anticipation et de résilience. Comme repère de la résilience, nous prenons l'activité de manutention lourde en tant qu'exemple des métiers peu écrits. Les approches classiques de l'articulation anticipation / résilience ne permettent pas de penser cette articulation dans un contexte tel que le dialogue technique.

Dans le cadre de notre recherche, nous proposons de considérer que les acteurs de terrain, face aux incertitudes relatives aux projets de démantèlement, ont articulé l'anticipation et la résilience dans leur anticipation des risques. Nous ne voulons pas dire que les acteurs ont ainsi pris en charge l'ensemble des incertitudes, mais qu'ils en ont pris en charge une partie. Cela nous semble une hypothèse intéressante pour poursuivre notre travail. Ainsi, c'est dans les pratiques des acteurs de terrain que nous trouvons l'articulation, dans des relations contrôleur / contrôlé, de l'anticipation et de la résilience. Nous nous intéressons autant aux pratiques des acteurs du dialogue technique qu'à celles des acteurs de la manutention lourde. C'est à partir de leur activité que nous pensons l'articulation anticipation / résilience.

Cette seconde partie de revue de littérature rassemble les éléments permettant de combler le gap théorique. Nous proposons d'abord d'adopter une approche pragmatiste, que nous avons conçue dans le cadre de notre travail de thèse. Techniquement, elle pense la pratique sous la forme d'interprétations des méthodes utilisées par les acteurs pour conduire l'action. Autrement dit, nous proposons d'interpréter la manière dont les acteurs du dialogue technique et de la manutention lourde collectent, sélectionnent, analysent et mettent à l'épreuve leurs données pour décider de la conduite à tenir en situation.
À la section 2.1, nous présentons les deux concepts de base de cette approche, la croyance et la valuation, et les points de précautions soulignés par la philosophie pragmatiste et ses applications en théorie des organisations. Elles permettent à elles deux d'interpréter les mé-

thodes à partir de l'action. La croyance, définie à l'encadré de définition 14 page 77, permet de comprendre la composante routinière, presque statique, de l'action, puisqu'elle désigne les habitudes qui rendent les acteurs du dialogue technique et de la manutention disposés à agir de telle ou telle manière. La valuation, définie à l'encadré de définition 15 page 83, permet d'analyser les actions par lesquelles les croyances sont modifiées afin de mieux correspondre aux circonstances pratiques. Le dialogue technique implique ainsi des jugements de valeur de la part des acteurs, de même que dans la manutention lourde.
Les pratiques étudiées ont une dimension communicationnelle nécessitant sa propre approche (pragmatique), que nous présentons à la section 2.2. Les pratiques du dialogue technique sont fondées sur une abondance de textes, c'est pourquoi la notion d'intertextualité nous est utile (elle est définie à l'encadré de définition 16 page 98). Elle est également utile dans l'activité de manutention lourde, pour comprendre les échanges situés dans ce métier. La ventriloquie, et en particulier la manière dont les acteurs font parler les objets techniques, est très présente dans la manutention (elle est définie à l'encadré de définition 17 page 101). Nous comparons ainsi comment les acteurs de la manutention et du dialogue technique ventriloquisent les objets techniques. Enfin, la notion de narration nous est utile pour analyser la structuration progressive de la démonstration et de l'évaluation de sûreté, ainsi que pour décortiquer leur structure propre.

2.1 Une approche pragmatiste pour interpréter les méthodes

Afin de comprendre finement comment les acteurs du dialogue technique articulent anticipation et résilience sans perdre de vue leur activité pratique (et celle des manutentionnaires), nous proposons d'interpréter les méthodes utilisées par les acteurs pour conduire l'action. Comme le montre Ogien (2014), la philosophie pragmatiste apporte moins des éléments de théorie que des éléments de méthode :

> "De fait, le pragmatisme se présente moins comme un dogme que comme une attitude ou une méthode, qui se caractérise par l'adoption de quelques principes d'analyse : a) *réalisme* : admettre que le monde extérieur existe indépendamment des descriptions que nous en faisons et que cette existence exerce un contrôle sur nos pensées et nos actions ; b) *faillibilisme* : envisager le doute comme principe de connaissance, c'est-à-dire tenir l'indétermination des situations pour le moteur des pratiques sociales et leur stabilisation pour un phénomène toujours provisoire et révisable ; c) *pluralisme* : endosser l'idée selon laquelle, puisqu'il existe une multiplicité de conceptions de ce qu'il convient de faire dans une situation donnée, c'est de l'échange entre tenants de ces conceptions qu'émerge une solution collectivement acceptable ; d) *holisme* : renoncer à tout dualisme, c'est-à-dire rejeter les séparations entre nature et culture, corps et esprit, faits et valeurs, connaissance et action ; e) *naturalisme* : concevoir l'être humain et la vie sociale comme irrémédiablement liés à leur environnement ; f) *socialité de la normativité* : admettre que l'objectivité et l'ordre se constituent dans une action en commun, toujours totalement dépendante de son cadre d'émergence. Ces principes composent une tournure d'esprit

> (dynamique, ouverte, antifondationnaliste et anti-intellectualiste) et qualifient un style d'analyse bien identifiable [...] [qui] se retrouvent dans certaines règles qui guident aujourd'hui une partie du travail de la sociologie - sans toutefois que celui-ci fasse expressément référence au pragmatisme : la primauté de la pratique, le caractère déterminant du contexte, la place de l'incertitude et de la contingence, la temporalité de l'action." (ibid., p.565, italique dans l'original)

L'auteur rappelle ensuite le caractère central de l'habitude dans la philosophie pragmatiste. Elle est le plus souvent nommée par les auteurs par le mot "croyance", qui désigne *les habitudes d'action qui rendent disposé à agir*. Nous proposons d'utiliser la croyance comme la première unité de description de nos interprétations. Nous nous intéressons ainsi aux croyances des acteurs du dialogue technique et de la manutention lourde, c'est-à-dire à leurs habitudes d'action. De ce fait, nous plaçons l'interprétation au plus près de l'action et de sa conduite. Albert Ogien rappelle en effet la conception originale de la croyance par les auteurs pragmatistes :

> "Ce qui est déroutant dans leur conception, c'est que cette croyance n'opère pas comme une « représentation » qui serait intériorisée une fois pour toutes. Pour le pragmatisme, l'habitude ne se maintient à l'identique (comme schème d'action incorporé) que pour autant que la nouvelle action qu'elle informe se déroule de façon satisfaisante. Mais, si ce n'est pas le cas, cette même habitude change de statut : elle devient la base à partir de laquelle une nouvelle croyance se fixe pour répondre à la nouvelle circonstance pratique." (ibid., p.566)

Afin d'interpréter, à partir de l'action, la manière dont les croyances changent, nous proposons de nous appuyer sur la théorie de la valuation de John Dewey. Sa théorie est importante dans la mesure où le dialogue technique implique pour les acteurs d'attribuer des valeurs aux risques, et que l'activité de manutention lourde dépend de la manière dont les acteurs déterminent ce qui est important. La théorie de la valuation de Dewey décrit en effet les actions par lesquelles les acteurs *élaborent simultanément un jugement de valeur sur une action passée et une règle déterminant une action future*. Albert Ogien souligne l'objectif que le philosophe donnait à cette théorie.

> "En introduisant cette notion, J. Dewey entendait récuser l'idée selon laquelle un ordre de valeurs, fixé de toute éternité, existerait qui imposerait, en extériorité, les conduites immuables des individus qui les auraient intériorisées. Pour lui, une valeur se dévoile à mesure que les individus découvrent ensemble « ce à quoi ils tiennent » lorsqu'ils sont mutuellement pris dans une enquête, ou, plus généralement, dans une situation d'action. Autrement dit, au lieu de tenir les valeurs pour un donné que la sociologie ou la philosophie doivent mettre au jour de façon empirique, il convient de les appréhender comme des principes d'action partagés qui s'élaborent et se découvrent dans le cours de l'activité pratique dans lequel l'usage qui en est fait se réalise. C'est ce que fait Émilie Hache dans un livre justement nommé *Ce à quoi nous tenons*." (ibid., p.568-569, italique dans l'original)

Nous proposons d'utiliser la valuation comme la seconde unité de description de nos interprétations. Avec elle, nous montrerons comment les acteurs reconfigurent leurs croyances pour les faire correspondre aux circonstances pratiques. Dans le dialogue technique, les pratiques de valuations répondent au besoin d'ajuster finement les comportements des organisations aux risques nucléaires évalués. Dans la manutention lourde, c'est à la fois le comportement des ouvriers, des collectifs et de l'organisation qui sont ajustés au risque de chute de charge.

S'il ne cite ni la notion de croyance ni celle de valuation, le papier de Journé et Raulet-Croset (2012) permet d'amorcer la présentation de nos principes d'interprétations. Les auteurs proposent de penser la prise de "décision comme une activité managériale située", en se fondant sur la théorie de l'enquête de John Dewey. Ils montrent ainsi que la prise de décision peut être comprise comme la construction d'une situation par les managers, à travers des interactions actives avec leur environnement (c'est-à-dire avec leurs collègues, les objets techniques...). La décision commence par une situation indéterminée et vise à élaborer une nouvelle situation, plus unifiée. Dans le dialogue technique, les acteurs construisent la situation des chantiers de démantèlement dont la sûreté est à démontrer (pour l'exploitant) ou à évaluer (pour l'IRSN). Dans la manutention lourde, les acteurs construisent la situation des pièces à déplacer et des opérations à réaliser pour les déplacer sans faire d'erreur.
Notre approche pragmatiste se fonde sur les concepts pragmatistes de croyance et de valuation. La croyance représente le caractère routinier de l'action, et la valuation les actions par lesquelles les croyances sont ajustées aux circonstances pratiques. La figure 2.5 présente ces deux concepts de manière schématique.

FIGURE 2.5 – Approche pragmatiste par la croyance et la valuation

Par le terme de croyance, nous désignons ce que les acteurs cherchent à stabiliser par leurs prises de décision. Dans le dialogue technique, c'est la conduite à tenir concernant le projet de démantèlement, et dans la manutention lourde c'est la conduite à tenir pour manutentionner les pièces sans faire d'erreur. La croyance est définie et présentée plus en détail dans une première partie.
Par le terme de valuation, nous qualifions les processus par lesquels les acteurs stabilisent progressivement le sens donné aux circonstances pratiques. Dans le dialogue technique, c'est par la formulation de la démonstration et par l'évaluation de la sûreté. Et dans la manutention, c'est par l'évaluation de la situation pratique et des opérations à faire sur la pièce. La notion de valuation est présentée plus en détail dans une seconde partie.

2.1.1 La notion pragmatiste de croyance

La notion de croyance, commune aux philosophes pragmatistes que nous mobilisons dans la thèse, est la première à nous servir de base à une interprétation méthodologique de la conduite des acteurs. La définition que nous retenons des croyances est différente de l'approche habituelle des croyances par les sciences sociales, traduite dans le champ de la gestion des risques par les travaux de Kouabenan (1998, 2007, 2009). L'auteur fait des croyances une composante de la culture et des dimensions sociocognitives de la sûreté (il les rapproche des représentations sociales). Toujours selon l'auteur, elles induisent les acteurs dans une relation particulière aux risques, et produisent des analyses de risque biaisées et un excès de confiance en situation. Il identifie trois catégories de croyances : "fatalistes", "défensives" et "illusoires". Les biais qu'elles produisent peuvent compromettre la prévention des risques, ou bien la faciliter si elles orientent les acteurs positivement vers les mesures de prévention. Pour nous, cette conception est réductrice. L'auteur fait des croyances une *fin en soi*, alors que selon nous elles sont le début d'une compréhension de la manière dont les acteurs interagissent avec le monde qui les entoure. Cette conception réduit les croyances à un phénomène subit par les acteurs, alors que selon nous elles mobilisent un engagement vital de leur part. Enfin elle se centre sur les dimensions sociales des croyances, alors que celles-ci intègrent aussi des enjeux relatifs à la gestion; et à des dimensions psychiques, communicationnelles et de logique. Le cadre suivant donne la définition que nous retenons de la croyance. Selon nous, elles sont essentiellement des habitudes d'action, davantage que des façons de se représenter le monde. Utilisées comme unité de description, elles nous permettent d'interpréter la manière dont les acteurs collectent, sélectionnent, analysent et vérifient la véracité des données qu'ils mobilisent pour décider de la conduite à tenir.

Définition 14 : Croyance

Habitude d'action qui **rend disposé** à agir, autant les individus que les groupes sociaux et les organisations.[a] *Par exemple, la croyance qu'une procédure précise permet d'éviter de faire des erreurs, qui incite les ouvriers à s'en servir.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

L'ouvrage de Cometti (2010) rappelle que la croyance tient une place centrale dans la pensée des philosophes pragmatistes. Les quatre auteurs que nous mobilisons dans la thèse en ont un usage bien différent. Néanmoins, les deux premiers, Peirce et James, s'accordent tous les deux sur le fait que la croyance se définit en relation au doute. Chez Charles Sanders Peirce, le doute et la croyance se définissent mutuellement comme un sentiment, agréable (pour la croyance) ou désagréable (pour le doute), dans lequel on cherche à rester ou duquel on cherche à s'extraire. Pour l'auteur, cela nous pousse en cas de doute à chercher des éléments permettant de retourner à un état de croyance :

> "On reconnaît en général la différence entre faire une question et prononcer un jugement, car il y a dissemblance entre le sentiment de douter et celui de croire. Mais ce n'est pas là seulement ce qui distingue le doute de la croyance. Il existe

> une différence pratique. Nos croyances guident nos désirs et règlent nos actes. Les Assassins (Hatchichins) ou sectateurs du Vieux de la Montagne couraient à la mort au moindre commandement, car ils croyaient que l'obéissance à leur chef leur assurerait l'éternelle félicité. S'ils en avaient douté, ils n'eussent pas agi comme ils le faisaient. Il en est ainsi de toute croyance, en proportion de son intensité. Le sentiment de croyance est une indication plus ou moins sûre, qui s'est enracinée en nous, une habitude d'esprit qui déterminera nos actions. Le doute n'a jamais un tel effet. Il ne faut pas non plus négliger un troisième point de différence. Le doute est un état de malaise et de mécontentement dont on s'efforce de sortir pour atteindre l'état de croyance. Celui-ci est un état de calme et de satisfaction qu'on ne veut pas abandonner ni changer pour adopter une autre croyance. Au contraire, on s'attache avec ténacité non seulement à croire, mais à croire précisément ce qu'on croit. Ainsi, le doute et la croyance produisent tous deux sur nous des effets positifs, quoique fort différents. La croyance ne nous fait pas agir de suite, mais produit en nous des propositions telles que nous agirons d'une certaine façon lorsque l'occasion se présentera. Le doute n'a pas le moindre effet de ce genre, mais il nous excite à agir jusqu'à ce qu'il ait été détruit." (Peirce 1878, (1877), p.558-559)

Nous nous intéressons ainsi aux croyances des acteurs du dialogue technique et de la manutention lourde, qui les incitent à agir de telle ou telle manière, ainsi qu'aux doutes qu'ils éprouvent et qui les incitent à retourner à un état où la manière d'agir ne fait l'objet d'aucun doute pour eux.

Pour William James, le doute et la croyance sont définis en rapport à l'engagement volontaire nécessaire à leur adoption. Il montre dans "la volonté de croire" (James 1916a, (1896)) que croire ou douter demande un engagement volontaire, qui est plus ou moins difficile en fonction des croyances que l'on a déjà incorporées. À la différence de Peirce, le doute n'est pas pour lui une absence de croyance, il y a pour lui une symétrie entre les deux :

> "Le scepticisme n'équivaut donc point à l'abstention ; c'est le choix d'un risque d'une nature particulière. *Mieux vaut risquer la perte de la vérité qu'une chance d'erreur*, telle est la position exacte de celui qui vous interdit la foi. Il joue activement son jeu tout comme le croyant ; il parie le champ contre l'hypothèse religieuse, exactement comme le croyant parie pour l'hypothèse religieuse contre le champ. Prôner comme un devoir l'attitude sceptique tant que l'idée religieuse ne brille pas d'une « évidence suffisante », équivaut à considérer comme plus sage et comme meilleur de céder à la crainte que l'hypothèse religieuse ne soit entachée d'erreur, plutôt que de s'abandonner à l'espoir que cette hypothèse soit vraie." (ibid., p.47)

Par ailleurs, James montre que la croyance s'applique autant aux organisations et aux collectifs qu'aux individus :

> "Un organisme social quelconque, petit ou grand, est ce qu'il est, parce que chaque membre accomplit son devoir avec la conviction que les autres en font autant. Partout où un résultat recherché est obtenu par la coopération de plusieurs personnes indépendantes, l'existence positive de ce résultat est la simple conséquence

> de la confiance mutuelle préalable des parties intéressées. Un gouvernement, une armée, une organisation commerciale, un collège, une société athlétique n'existent qu'à cette condition, faute de laquelle non seulement on ne saurait rien accomplir, mais encore rien tenter. Un train entier de voyageurs, d'une bravoure individuelle moyenne, se laissera piller par un petit nombre de bandits, simplement parce que ces derniers peuvent compter les uns sur les autres, tandis que chaque voyageur considère la moindre résistance comme le signal d'une mort certaine qu'aucun secours ne saurait prévenir ; si chaque voyageur pouvait seulement croire que tout le wagon réagirait en même temps que lui, il résisterait individuellement, et le pillage serait impossible." (ibid., p.44-45)

Notre interprétation de la méthodologie utilisée par les acteurs fait attention à la manière dont l'action collective est structurée par des croyances, à l'image des voyageurs du train dans l'exemple de William James. Dans le dialogue technique, chaque organisation, IRSN ou exploitant nucléaire, a tendance à croire ou à douter d'hypothèses différentes relatives aux risques nucléaires, en cohérence avec l'action concrète de l'organisation. Dans la manutention, les croyances et les doutes relatifs aux risques de l'activité sont construits collectivement dans les groupes des manutentionnaires, et difficiles à comprendre pour les autres groupes.

Les croyances incorporées ont *de fait* des effets pratiques, identifiés par les philosophes pragmatistes et par des auteurs en théorie des organisations. La croyance a d'abord pour effet de produire la manière dont l'individu interagit *dans l'ensemble* avec son environnement. James (2007b, (1904)) propose ainsi de concevoir le monde qui nous entoure comme une "expérience pure", avec laquelle nous interagissons par le biais de nos croyances. L'attention est alors décalée sur l'expérience présente et sa relation aux expériences passées. Dans notre travail, nous trouvons des relations de "conjonctions" et de "substitutions". Les conjonctions correspondent au fait qu'une certaine cohérence s'installe entre des expériences qui se suivent, ce qui fait que l'on a parfois du mal à les distinguer. Les substitutions correspondent à un remplacement fonctionnel d'une expérience par d'autres. La philosophie de l'expérience pure de James est utilisée par Chia (2003) dans son travail sur le management des connaissances. L'auteur propose de penser les connaissances comme un perfectionnement de l'action (plutôt que comme une abstraction). Il prend pour point de départ le fait que la littérature, principalement occidentale, pense les connaissances comme l'abstraction par des écrits. Or, dans la culture orientale, la connaissance est plutôt pensée comme une mise en relation directe à l'action. L'auteur mobilise alors le concept d'expérience pure de William James comme moyen de décrire cette mise en relation et de critiquer l'empirisme "orthodoxe" qui découpe l'expérience en morceaux pour l'analyser. En somme, pour Robert Chia, on connaît une action quand on est capable de la réaliser parfaitement.
La croyance est également moyen par lequel nous interagissons avec l'activité, vue comme un "tout". Nous le voyons d'abord dans l'écrit de Lorino (2013) qui reprend la sémiotique de Peirce afin de repenser l'activité. Il théorise la manière dont l'activité collective s'exprime, avec le même impact sur les organisations que des discours. L'activité dispose "d'un langage spécifique, celui des habitudes, au sens pragmatiste" (p.222), dont l'auteur montre l'importance.

> "L'étude de l'activité, ou des pratiques, ne devrait pas se contenter, comme la littérature en organisation le suggère parfois, de s'intéresser à « ce que les gens font », mais aussi à ce que « *les gens signifient en faisant ce qu'ils font* », ce qui n'est pas non plus « ce que les gens disent aux chercheurs qu'ils signifient par leur action », puisque les habitudes sont de nature dispositionnelle et non délibérée et que le sens de l'activité est émergent." (ibid., p.238, italique dans l'original).

Nous nous attendons donc à trouver un sens implicite à l'activité des acteurs du dialogue technique et de la manutention lourde. L'interaction avec l'activité produite par la croyance est également pensée dans l'écrit de James (2007a, (1905)), relatif à l'activité et plus précisément à son expérience.

> "Prise dans le sens le plus large, toute appréciation de quelque chose qui *agit* est une expérience de l'activité. [...] La simple activité, par conséquent, pour la nommer ainsi, signifie le simple fait de l'événement ou du changement. [...] Le sentiment de l'activité est donc, de la façon la plus large et la plus vague, synonyme de sentiment de la « vie ». Nous devrions au moins ressentir notre propre vie subjective, même dans le fait de remarquer et de déclarer que le monde est par ailleurs inactif. Notre propre réaction à la monotonie serait ici la seule chose dont on ferait l'expérience, sous la forme d'un quelque chose qui vient à passer." (ibid.,p.132)

Cette perspective sur l'activité nous est également utile pour les deux terrains.

L'effet du versant opposé des croyances, les doutes, a également été fouillé par la littérature pragmatiste. Richard Rorty s'en sert pour penser la solidarité. (Rorty 1993a, (1989)) montre que toute pensée est prise dans une contingence du langage (les mots clés qu'elle utilise), du soi (l'expérience de sujet implicite) et de la communauté (l'expérience collective implicite). L'"ironisme", la posture que le philosophe défend, consiste à assumer ces contingences et, par souci de cohérence, à susciter et intégrer la parole des autres sur leurs douleurs et leurs humiliations. Il identifie alors la solidarité comme "un doute sur [notre] propre sensibilité à la douleur et à l'humiliation des autres, sur le fait que les dispositifs institutionnels présents suffisent à traiter cette douleur et cette humiliation, mais aussi à la curiosité des autres solutions possibles" (p.271). Ce doute s'établit sur notre capacité à les percevoir du fait de nos contingences (langagières et individuelles) et sur la capacité des dispositifs institutionnels à les prendre en charge du fait de la contingence de la communauté. L'attitude ironiste est également utile à (Rorty 1990, (1987)) pour repenser l'objectivité scientifique. Pour lui, l'objectivité est moins une question d'habileté méthodologique que de capacité à se comprendre entre collègues. La science repose alors essentiellement sur le caractère "raisonnable" et "civilisé" des femmes et des hommes de science, qui leur permet de se comprendre les un.e.s les autres. L'objectivité est considérée comme "un ensemble de vertus morales comme la tolérance, le respect des opinions de ceux qui nous entourent, la capacité d'écoute, la confiance placée dans la persuasion plutôt que dans la force" (p.48-49). Elle permet d'intégrer toutes les disciplines, et de dépasser par exemple le clivage entre les sciences dures / molles. (Vo 2012) rejoint Rorty en montrant que la théorie de l'enquête de John Dewey assigne des

responsabilités aux détenteurs de connaissances et aux animateurs des dispositifs de gestion des connaissances. Dans la mesure où la connaissance se caractérise par son utilité pratique, elle s'accompagne d'un enjeu moral à affiner les prétentions à la connaissance, en incitant au pluralisme des points de vue, et à apporter des connaissances qui pourraient être utiles aux autres.

Le doute a également été pensé par Girel (2013) au sujet des marchands de doute. Il montre d'abord que le doute est un moyen d'empêcher une enquête d'aboutir. Puis, en étudiant comment les doutes sont socialement articulés, il montre comment les marchands de doute s'appliquent à générer des doutes dans le grand public (par exemple sur la nocivité du tabac), afin d'empêcher la formation de collectifs qui pourraient s'avérer gênants pour eux. En l'absence de conclusion établie, des collectifs de citoyens ne peuvent pas se constituer pour agir. Cela est intéressant pour comprendre la manière dont les acteurs rassemblent les doutes dans les organisations.

La perspective de Peirce sur la croyance nous pousse à nous intéresser aux croyances incitant les acteurs du dialogue technique et de la manutention lourde à agir de telle ou telle manière, et aux doutes qui les incitent à retourner à l'état de croyance. Dans le dialogue technique, les croyances ont par exemple pour objet les modalités d'interactions interorganisationnelles et les valeurs attribuées aux risques. Dans la manutention, les croyances s'appliquent à la manière de réaliser et d'organiser le travail. La perspective de William James sur le doute et la croyance est également intéressante pour notre travail. Dans le dialogue technique, nous nous intéressons à la manière dont les acteurs décident de croire ou de ne pas croire en la sûreté du système démontré, aux différentes étapes du dialogue et de la production des documents. Dans la manutention lourde, les acteurs sont susceptibles d'utiliser les effets des croyances et des doutes sur l'action, pour agir tout en restant vigilants, et ainsi éviter par exemple d'être surpris par le mouvement d'une pièce.

La philosophie de l'expérience pure de William James s'applique tout à fait à nos deux terrains. Dans le dialogue technique, les conjonctions ont lieu dans le cours des interactions informelles, où les actions isolées sont plus difficiles à localiser. Dans la manutention lourde, elles ont lieu lorsque les ouvriers réalisent une action sans erreur. Au contraire, quand l'expérience est interrompue, James dit qu'il y a disjonction. Nous trouvons des substitutions dans le dialogue technique lorsque des événements passés donnent du sens à la situation à évaluer. Dans la manutention, nous les trouvons dans les règles de métier présentées précédemment. Dans le cadre du dialogue technique, la façon de penser la connaissance proposée par Robert Chia interroge ce que les acteurs connaissent vraiment. La compétence du contrôleur peut par exemple être mesurée par sa capacité à agir. La manutention lourde bénéficie aussi de cet écrit, dans la mesure où elle donne les moyens de penser comment les acteurs apprennent les règles du métier. Les ouvriers les connaissent de mieux en mieux en perfectionnant leur façon de faire les manutentions, et les managers en perfectionnant leur façon de les organiser. Le travail de Philippe Lorino sur l'activité, inspiré de la sémiotique de Peirce, permet d'analyser le sens implicite de l'activité des acteurs du dialogue technique, par exemple vis-à-vis des enjeux d'indépendance et de compétence du contrôleur. Dans la manutention lourde, la fiabilité

de l'activité dépend de la capacité des personnes à comprendre et à faire comprendre le sens de l'activité et de ses risques. La perspective de James sur l'activité nous est utile pour étudier le dialogue technique, où elle permet de rester en prise avec l'activité des acteurs de terrain, qui est largement invisible dans les approches classiques de l'articulation de l'anticipation et de la résilience. Pour la manutention lourde, elle apporte de quoi penser l'activité vécue par les acteurs, même dans les cas où l'événement n'est pas imprévu ou spectaculaire. Dans le cadre du dialogue technique, la posture "ironiste" développée par Rorty permet de comprendre comment les acteurs prennent en compte les parties prenantes des risques nucléaires dans leur activité (en doutant). Cette posture permet également de comprendre la solidarité dont font preuve les acteurs de la manutention à l'égard des autres activités, et de comprendre la solidarité dont ils font l'objet. L'approche de Rorty sur l'objectivité permet de penser la manière dont les acteurs prennent, pour élaborer une démonstration ou une évaluation de sûreté, un point de vue solidaire de l'ensemble des parties prenantes des risques nucléaires. Vis-à-vis de la manutention, l'objectivité du réel est considérée comme étant fonction de sa mise en discussion entre les acteurs qui doivent s'y confronter ou y adapter l'organisation. Le travail de Mathias Girel sur les marchands de doute permet de penser deux processus intéressants. Dans l'activité des acteurs du dialogue technique, nous nous intéressons à la manière dont les doutes sont produits et mis en ordre de sorte à éviter des erreurs (par exemple des solutions de conceptions adoptées trop hâtivement) ou plus généralement au cours de l'évaluation des dossiers de démonstration de sûreté. Dans la manutention lourde, assembler des doutes peut permettre, en retardant l'action au maximum, d'éviter des prises de risque par une compréhension trop approximative du réel.

2.1.2 La théorie de la valuation de John Dewey

La valuation est la seconde unité descriptive que nous utilisons pour nos interprétations. Une définition simplifiée du concept de valuation est apportée à la définition 15 page83. Le concept de valuation a été produit par Dewey (2011b, (1939)), au moment où il a cherché à présenter dans sa philosophie une théorie des valeurs. L'objectif pour le philosophe est alors de dépasser l'idée des valeurs comme héritage culturel, afin d'orienter l'attention vers les actions qui produisent *effectivement* des valeurs. La valuation est utilisée "pour désigner à la fois *priser* [*prizing*], au sens de tenir pour précieux, de chérir (et d'activités diverses, mais proches, comme honorer, estimer vivement), et *évaluer* [*appraising*] au sens de mettre une valeur sur, d'attribuer une valeur à" (p.74, italique dans l'original). Elle englobe ainsi à la fois les dimensions économique et émotionnelle de l'attribution des valeurs. Parce qu'elle désigne l'*action d'élaborer simultanément un jugement de valeur sur une action passée et une règle déterminant une action future*, elle constitue pour nous le complément des croyances. C'est par des valuations que les acteurs reconfigurent leurs croyances quand ils en ressentent le besoin.

Les valuations sont toujours des fins-en-vues. Dewey critique ouvertement la distinction entre fins et moyen :

> Dans toutes les sciences physiques (en prenant ici « physique » comme synonyme

> de *non humain*), on considère aujourd'hui que tout « effet » est aussi une « cause » ou, plus exactement, qu'il n'arrive rien qui soit *final*, c'est-à-dire ne participant pas à un flux continu d'événements. Le caractère temporel et relationnel de la distinction entre fins et moyens découle, nécessairement, de l'application de ce principe aux phénomènes proprement humains, et de la remise en cause corrélative de la croyance en des objets qui seraient des fins sans être des moyens. *Dans ce contexte*, toute condition qui doit être concrétisée en tant que moyen est un objet de désir et une fin-en-vue, de même que la fin effectivement atteinte est un moyen pour des fins futures, aussi bien qu'un test pour des valuations formées antérieurement. Dans la mesure où la fin atteinte conditionne d'autres occurrences, elle doit être évaluée comme un obstacle et ressource potentiels." (ibid., p.133)

Cette critique des fins et des moyens ouvre à une comparaison plus directe de l'anticipation et de la résilience. Alors que Wildavsky considère par principe les deux stratégies comme radicalement différentes, Dewey dit que la différence n'est que dans les personnes prenant en charge les risques et/ou dans leur relation au danger.

Les valuations sont elles-mêmes l'objet d'autres valuations, dont la finalité est d'évaluer leur validité face à l'expérience. Nous distinguons alors différents niveaux de valuation, en fonction du degré de réflexivité qui leur est appliqué :

- **désir :** quelque chose de simple et vécu comme un tout, qui peut être ou satisfait ou non satisfait, dont la satisfaction suscite des efforts qui changent concrètement les situations (ibid., p.91-92),
- **intérêt :** situation concrète reliée à un ensemble de désirs reliés entre eux qui, par leurs liens en commun, produisent automatiquement une expérience plus satisfaisante (ibid, p.150),
- **goût :** satisfaction, dans l'expérience concrète, de désirs dont on a apprécié intelligemment l'intérêt réel dans des expériences passées (Dewey 2014, (1929), p.278).

On peut prendre pour exemple de "désir" la faim, qui nous pousse à chercher une manière de nous sustenter. L'existence d'un restaurant à proximité de notre lieu de travail constitue un "intérêt". Et la mémoire des plats que l'on préfère dans ce restaurant, et sa mise en oeuvre dans le choix d'un plat dans une situation donnée rentre dans la catégorie du "goût". Ces exemples sont les plus explicites.

Définition 15 : Valuation

Action d'élaborer simultanément un **jugement de valeur** sur une action passée et **une règle** déterminant une action future.[a] *Par exemple, en situation de crise, quand les acteurs déterminent ce qui est important et coordonnent la gestion de crise en conséquence.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

La définition précédente du "goût" est tirée de "la quête de certitude" (Dewey 2014, (1929)). Dans cet ouvrage, Dewey montre comment l'incertitude pratique génère un besoin de certitude théorique sur laquelle les individus et les groupes sociaux peuvent s'appuyer pour conduire l'action.

> "Car ce n'est pas l'incertitude en tant que telle que réprouvent les hommes, mais le fait que l'incertitude nous expose au risque de souffrir mille maux. Nous ne craindrions pas l'incertitude attachée aux conséquences à venir si nous étions assurés d'en apprécier la teneur." (ibid., p.28).

Dewey montre comment, avant le développement de la science, la certitude théorique était apportée par la religion. Elle contribuait à la conduite individuelle et sociale en apportant la cohésion nécessaire à la vie humaine dans des environnements hostiles. Historiquement, la science et les techniques ont développé l'intelligence dans l'élaboration de la certitude théorique. "Nous vivons, entourés de la protection que nous apportent des arts par milliers et nous avons élaboré des dispositifs de protection qui atténuent et répartissent les maux qui nous menacent." (ibid., p.29). La gestion des risques fait partie de ces "dispositifs" et de ces "arts". Dewey dédie un chapitre à la relation entre eux et la formation des valeurs. Nous y remarquons que la valuation a un rôle central dans la gestion des risques.

> "Quand nous ne trouvons pas dans les théories des valeurs les outils intellectuels dont nous aurions besoin pour élaborer les idées et les croyances concernant les valeurs appropriées pour diriger l'action, nous devons recourir à d'autres moyens. Si l'intelligence fait défaut, les préjugés, eux, ainsi que la pression des circonstances immédiates, l'intérêt propre, l'intérêt de classe, les coutumes traditionnelles, les institutions d'origine historique contingente se feront sentir et se substitueront à elle. Leur tendance est, en effet, de prendre la place de l'intelligence. Ainsi se profile notre principale proposition : *les jugements sur les valeurs sont des jugements sur les conditions et les résultats des objets dont on fait l'expérience ; des jugements sur ce qui devrait régler la formation de nos désirs, de nos affections et de nos satisfactions*. Car tout ce qui décide de leur formation déterminera de manière essentielle le cours de notre conduite, personnelle et sociale." (ibid., p.281, italique dans l'original).

Il ne faudrait pas croire cependant que, selon Dewey, les "jugements sur les valeurs" aient vocation à anticiper *ex ante* les actions à venir et leurs dangers propres. "L'activité pratique renvoie à des situations individualisées et uniques qui ne sont jamais exactement reproductibles et qui, dès lors, ne peuvent faire l'objet d'une garantie totale." (ibid., p.26). Une telle garantie est en effet le mirage de la certitude théorique telle qu'elle était apportée autrefois par les institutions religieuses. Les institutions scientifiques et techniques, elles, ne peuvent pas fournir une certitude théorique apportant le même niveau de cohésion. Elles sont cependant les seuls outils que nous ayons pour élaborer de manière intelligente nos jugements et éviter ainsi les écueils identifiés par Dewey.

En s'enracinant dans la pensée de Peirce, Lorino (2007, 2014) montre que la pensée n'est

que médiation de signes.

> "C'est parce que le monde est infiniment complexe qu'on ne peut l'aborder, en quelque sorte, que par des détours signifiants : il faut ruser avec le monde. De fait, la pensée consiste en cela : ruser avec le monde, et la ruse de la pensée, c'est le maniement des signes. Le monde résiste. Il maintient toujours une certaine extériorité par rapport à la pensée - c'est d'ailleurs le permanent défi ainsi lancé à la pensée qui permet à celle-ci de se relancer en permanence. Le monde est difficile à saisir et réserve toujours la possibilité d'étonner. L'étonnement appelle de nouvelles cascades de signes, de nouvelles sémiosies : c'est l'étonnement qui fait connaître." (2007, p.36)

En sciences de gestion, la médiation permet de mieux comprendre le dialogisme, l'intertextualité et la polyphonie organisationnelle, et l'action en dépassant des dualismes qui lui sont généralement attribués : pensée / action, conception / exécution, individuel / collectif, sujet / objet (p.38-39). Elle permet également de dépasser les limites des modèles structuralistes, qui tendent à "faire abstraction du caractère situé de l'interprétation ou de l'action dans laquelle la médiation prend effet" (ibid., p.38), et des organisations fondées sur des ontologies, dans la mesure où elle réfute l'existence d'un "noyau de réalité" tout en concevant l'interprétation comme une "confrontation avec un monde extérieur résistant" (ibid., p.40).

Nous rapprochons les processus de valuation de trois méthodes permettant de fixer les croyances pensées par Peirce (1878, (1877)). Ces méthodes permettent de comprendre à la fois le management des risques dans chaque contexte, et de comprendre l'articulation anticipation / résilience par comparaison des deux matériaux. Le tableau 2.1 donne une synthèse de ces trois modes de valuation, et leur application dans les contextes que nous verrons ensuite (dans un contexte de gouvernance et en relation à l'expérience de la situation).

Références	Valuation par l'autorité	Valuation par les théories	Valuation par l'enquête
Fixation des croyances (Peirce 1878, (1877))	Des entités moralement supérieures déterminent les croyances convenables et répriment les autres	Les croyances sont déterminés à partir de ce qui plaît à la raison de l'individu	Les croyances sont élaborées selon des modalités contrôlables par d'autres individus
Philosophie politique (Dewey 1973, (1919-1920))	L'organisation produit des jugements de valeur auxquels les individus sont sommés de se soumettre	Les jugements de valeur sont faits en critiquant les institutions ou en proposant de les ajuster	À partir d'une situation problématique, les dirigeants enquêtent sur les intérêts des groupes qu'ils n'ont pas l'habitude de fréquenter
Philosophie de la critique d'art (Dewey 2005, (1934))	Des personnes habilitées à la critique prononcent à un public attentiste un jugement tranché sur la valeur des oeuvres	La critique se concentre sur les règles de la technique, qui ont "fait leurs preuves" ou/et qui ont la préférence des critiques	Appréciation vivante de l'oeuvre, aidant le public à mieux percevoir le sens de l'oeuvre dans son expérimentation directe

Tableau 2.1 – Modes de valuation identifiés

Le premier mode de valuation consiste à produire un jugement en se fondant sur l'autorité. Elle correspond à la "méthode d'autorité" :

> "L'Etat peut essayer d'écraser les hérésies par des moyens qui, au point de vue scientifique, semblent très-mal calculés pour atteindre ce but. Mais le seul critérium

> de cette méthode est ce que pense l'Etat, de sorte qu'il ne peut l'appliquer à faux." (Peirce 1878, (1877), p.567)

Comme le souligne Peirce, la méthode d'autorité permet d'"avoir la paix" (p.568), c'est elle qui produit le plus franchement la cohésion sociale. C'est également la moins bonne méthode pour ajuster les croyances à la réalité, elle prend les initiatives d'ajustement comme des déviances à corriger.
Il est également possible de faire des valuations par les théories. Ce mode de valuation est très comparable à la "méthode *a priori*" chez Peirce :

> "Son principe même consiste à penser comme on est enclin à le faire. Tous les métaphysiciens seront sûrs de faire cela, si enclins soient-ils à juger que leurs confrères se trompent abominablement. Le système d'Hegel admet que tout courant naturel d'idées est logique, bien qu'il soit certain qu'il sera annulé par les contre-courants. Hegel pense que ces courants se succèdent d'une façon régulière, de sorte que, après s'être longtemps égarée dans une voie et dans une autre, l'opinion finit par prendre la bonne direction. Il est en effet vrai que les métaphysiciens atteignent à la fin des idées justes. Le système hégélien de la nature reflète assez bien l'état de la science de son époque, et, l'on peut en être certain, tout ce que l'investigation scientifique aura mis hors de doute sera gratifié par les métaphysiciens d'une démonstration *a priori*." (Peirce 1878, (1877), p.567)

Cette méthode pourrait être trouvée dans nos deux terrains.
Le dernier mode de valuation identifié consiste à former le jugement par l'enquête. Il se rapproche de la "méthode scientifique" pour fixer les croyances, identifiée par Peirce :

> "Avec la méthode scientifique, les choses se passent autrement. Je puis partir des faits connus et observés pour aller à l'inconnu, sans que cependant les règles que je suivrai en agissant ainsi soient telles que les exige l'investigation. Mon critérium, pour savoir si je suis vraiment la méthode, n'est pas un appel direct à mes sentiments et à mes intentions, mais au contraire il implique en lui-même l'application de la méthode ; de là vient que le mauvais raisonnement est aussi bien possible que le bon. Ce fait est le fondement de la partie pratique de la logique." (Peirce 1878, (1877), p.567)

La méthode scientifique assure plus que les deux autres une compréhension mutuelle entre interlocuteurs, puisque les règles utilisées pour fixer les croyances sont reconnaissables par le public. Les croyances finalement adoptées sont d'actualité, mais il y a incertitude sur leur véracité.

La critique des fins et des moyens de Dewey suggère que la différence entre anticipation et résilience n'est que dans les personnes prenant en charge les risques et dans la relation de chaque stratégie au danger. Nous comparerons alors l'activité des acteurs du dialogue technique et celle des manutentionnaires en cherchant les moments où nous trouvons des valuations des risques similaires, au-delà des personnes et de leur relation plus ou moins directe au danger. Dans le dialogue technique, nous sommes sûrs de trouver chez les acteurs

de l'évaluation un goût de la sûreté, c'est-à-dire un certain nombre d'éléments qui, selon leur expérience, garantissent la sûreté. Chez les acteurs de l'exploitant, nous trouverons plutôt un goût de la faisabilité, issu de l'expérience des revues de conception au cours desquelles sont rejetées les solutions infaisables. Dans la manutention lourde, les acteurs développent également un goût pour les manutentions bien faites (c'est-à-dire efficacement et sans prise de risque).

L'écrit de Dewey sur la quête de certitude est important pour nos deux terrains, et pour la mise en relation des deux (pour détecter l'articulation anticipation / résilience dans le dialogue technique). Dans le dialogue technique lui-même, le constat de Dewey invite à se méfier d'une quête de certitude théorique dans la démonstration de sûreté. Attendre qu'une démonstration démontre totalement la sûreté, ou qu'une évaluation l'évalue totalement, c'est chercher à produire des certitudes théoriques du même ordre que celles produites par les religions avant qu'elles ne soient remplacées par les techniques et la science. La démonstration, et son évaluation ont pour utilité de servir de support à la discussion sur les risques, qui produit la gouvernance effective des risques. Dans la manutention lourde, le constat de Dewey invite à se méfier de la quête de certitude théorique vis-à-vis du réel. Cette quête peut inciter le chercheur à s'exprimer trop rapidement sur le contenu du travail réel ; et peut conduire les acteurs de terrain à adopter des conduites charismatiques, qui incitent davantage à la prise de risque qu'à la prudence. Enfin, pour l'articulation anticipation / résilience, le constat de Dewey incite à nouveau à ne pas chercher de certitude théorique avec trop d'insistance. Chercher, dans les comparaisons des deux matériaux, des garanties de l'articulation de l'anticipation et de la résilience, vis-à-vis d'une activité qui n'existe même pas encore, fait courir le risque de se rendre aveugle aux risques réels qui seront présents *in fine* sur les chantiers de démantèlement.

La médiation Peircienne, traduite en sciences de gestion dans les travaux de Lorino, peut nous aider à mieux comprendre les processus de valuation examinés dans chaque cas. Dans le dialogue technique, les acteurs essaient de saisir la sûreté dans un monde où elle est définie et évaluée virtuellement, à travers des textes. Il y a alors un effort de matérialisation à produire. C'est tout l'inverse dans la manutention lourde, où les objets sont tellement grands et/ou complexes qu'il est difficile pour les acteurs de se les représenter totalement. Il y a un effort d'abstraction à fournir. Nous pourrions trouver la méthode d'autorité de Peirce dans le dialogue technique, dans les éléments conçus pour être sans appel. Et dans la manutention lourde dans les jugements se fondant sur la réputation et/ou l'expérience de la personne. Il ne nous semble pas possible d'articuler anticipation et résilience dans ce mode de valuation. La méthode de fixation des croyances *a priori* pourrait être trouvée dans le dialogue technique quand les acteurs démontrent ou évaluent la sûreté à partir de ce qui attire leur approbation ou leur désapprobation *par principe*. Dans la manutention, nous trouverons cette manière de fixer les croyances dans une utilisation théorique des règles de métier, qui fasse abstraction de la situation réellement vécue. Cette méthode peut permettre une articulation anticipation / résilience, mais seulement pour une part "anticipée" de la résilience. Ce qui ne constitue qu'une demi-intégration de la résilience dans l'anticipation. Enfin, la méthode scientifique est utilisée dans le dialogue technique quand les acteurs élaborent des jugements à

partir de modalités rendues contrôlables par d'autres acteurs ; par exemple pendant les processus de relecture des écrits produits par les experts. Dans la manutention lourde, cette méthode est aussi appliquée quand les jugements des acteurs sont rendus contrôlables par les autres ; par exemple au sujet des précautions à prendre pour gérer les risques associés à une opération sensible. En somme, la "méthode scientifique" est la seule par laquelle nous pensons qu'il est concrètement possible d'articuler anticipation et résilience dans le dialogue technique. Elle intègre pleinement la résilience dans l'anticipation.

2.1.2.1 Valuation dans un contexte de gouvernance

Un ensemble d'écrits présente des éléments permettant de penser la manière dont l'activité de valuation est mise en oeuvre dans un contexte de gouvernance, où l'action est distribuée entre des acteurs éloignés les uns des autres.Lorino et Mourey (2013) ont mobilisé la théorie de l'enquête pour penser la coopération interorganisationelle. Les auteurs montrent qu'une coopération de cet ordre est chahutée par deux types d'imprévus : ceux relatifs à la situation concrète à gérer collectivement, et ceux relatifs aux incompréhensions émergentes dans le dialogue. Ils soulignent que l'enquête (de la philosophie de Dewey et de Peirce), permet de comprendre comment la coopération interorganisationnelle s'établit et se maintien dans le temps en dépit de ces imprévus. Les organisations mènent des enquêtes collectivement afin de maintenir la coopération. Ou ne le font pas, ce qui met fin à la relation.
Dans le cadre du management public, Maier (2015) montre, à partir des travaux de Rorty sur la solidarité, que l'enjeu de la gestion des parties prenantes est de maintenir une conversation continue avec chacune d'elles.

> For Rorty (1989), solidarity cuts two ways. Persons in positions of privilege come to realize that they share a common destiny with those at the margins, while those at the margins discover that they have a stake in the ongoing conversation that sustains society." (Maier 2015, p.36)

Les gouvernants, assumant leurs contingences vis-à-vis d'autres acteurs, font preuve d'ironisme et élaborent une stratégie dépendant des jugements des autres acteurs. La solidarité ainsi produite permet aux organisations de croître de manière durable sur des marchés nécessairement contingents.

Pour penser les trois modes de valuation dans un contexte de gouvernance, nous nous appuyons sur la philosophie politique de Dewey. Nous trouvons une application du mode de valuation par l'autorité dans les conférences où Dewey détaille sa philosophie politique Dewey (1973, (1919-1920)).

> "Authoritarian governments do not see associated living as a relevant goal, nor do they seek to foster communication of feelings, sharing of interests, or free interaction among the members of their societies. [...] Viewed superficially, an authoritarian government may appear to be solidly grounded and strong, but in point of actual fact, it is always weaker than a government based on the values of associated living. [...] This is fairly conclusive evidence that workers in general lack interest in what they're doing, and that this lack of interest stems from the fact that they have

> no share in determining the purposes of the factory where they work. [...] This lack of interest on the part of workers may be evidenced in apathy or deliberate slowdown, in carelessness and wastage of material, or in outright sabotage. [...] The damage to superiors, however, is the most insidious. Their privileges make them comfortable, and they tend to become insensitive to the needs and feelings of people who live in circumstances different from their own. [...] Another serious evil in a caste-oriented society is that members of the ruling class so frequently become decadent, dissipate their talents as well as their material resources, and sometimes even exhibit a notable lack of ordinary common sense." (ibid., p.90-98)

Comme le souligne Dewey, la valuation par l'autorité a tendance à séparer les valuations (désirs, intérêts et goûts) des gouverneurs et des gouvernés. Ceci peut poser problème si les gouvernants ont besoin de l'engagement des travailleurs, ou que les travailleurs ont besoin de se faire allouer des ressources par les gouvernants.
La méthode *a priori* de Peirce permet d'atteindre des conclusions justes. En cela elle est préférable à la méthode d'autorité, qui entretient des erreurs. En revanche elle encourage les idéologies et est toujours en retard sur son temps. De ce fait, Peirce considère que cette méthode ne diffère pas "d'une manière très-essentielle de la méthode d'autorité" (p.565). Ce que nous retrouvons également dans la philosophie politique de Dewey, au sujet de la gouvernance par les théories et son application par la tension conservatisme / radicalisme.

> "The first function of theory is to give permanence to that which is initially temporary or accidental, to provide stability for ways of thinking and doing which are wavering and shaky. [...] A second function of theory, particularly in those cases in which theory constitutes an ideal, is that in time of crisis it can generate faith, and cause people to sacrifice their property, and even their lives, for something in which they believe deeply. [...] Theories can be both good and bad, and both good ones and bad ones have their effects in human behavior. [...] The common weakness of extreme radicalism and extreme conservatism as I have described them is their dependence on sweeping generalizations. The former holds that all institutions are evil, and calls on men to discard them and build a paradise forthwith. The latter holds that all institutions are basically sound if we can discover and stick to their original meaning. Both fail to focus on the concrete problems which arise in experience, allowing such problems to be buried under their sweeping generalizations." (Dewey 1973, (1919-1920), p.45-53)

Les théories sont un meilleur moyen de gouverner que l'autorité dans la mesure où elles ont un impact sur les conduites humaines, associant ainsi les gouvernants et les gouvernés, mais elles ont tendance à faire disparaître les problèmes concrets sous de grandes généralisations. Cela peut poser problème si des problèmes concrets doivent être résolus, au bénéfice des gouvernants ou des gouvernés.
"L'attitude de l'enquête" identifiée par Dewey (1973, (1919-1920)) permet quant à elle de faire dialoguer les valuations de groupes *a priori* opposés.

> "But in our theory, social conflict is a matter of groups in conflictand groups are, by

> definition social. The group on the one side of the battle believes just as strongly that it is fighting for the welfare of the total society as does the group which opposes it on the other side. [...] The alternative theory which we have propounded, however, provides a framework within which leaders of reform movements may adopt an attitude of inquiry by which they can dispassionately determine which needs of their society are not being reasonably met ; which elements in the society are not being afforded opportunity to develop themselves so as to contribute to the enrichment of the total society ; and what sorts of abilities are being wasted or inadequately utilized. [...] When critical intelligence is called into play, and when scientific methods of investigating actual situations are substituted to sweeping generalizations, social reformers no longer need to look on themselves as messiahs or martyrs, and society no longer need to see them as trouble-makers." (ibid., p.72-81)

En dépassant les limites de l'usage des théories, l'attitude de l'enquête permet de faire dialoguer les valuations entre groupes et de rendre chaque groupe acceptable pour les autres (gouvernants / gouvernés par exemple). Mais elle se concentre sur des problèmes spécifiques et a ainsi un périmètre délimité.

Le dialogue technique supporte une démarche d'enquête interorganisationnelle telle que théorisée par le travail de Philippe Lorino et Damien Mourey. L'enquête officiellement menée par l'IRSN, le contrôleur, est en réalité largement copilotée par le contrôlé, qui coconstruit l'indépendance et la compétence du contrôleur. Le dialogue technique soulève des surprises, des découvertes de nouveaux risques et d'autres éléments à collecter, que l'exploitant aide l'IRSN à combler. La réappropriation des travaux de Rorty par Craig Maier permet de comprendre comment, dans le cadre du dialogue technique, les acteurs prennent en considération l'ensemble des parties prenantes des risques nucléaires. Elle permet également de tracer l'articulation anticipation / résilience dans l'activité pratique des acteurs du dialogue technique dans la mesure où elle cible les parties prenantes prises en compte.
Dans le dialogue technique, nous trouvons une application de la valuation par l'autorité dans les éléments conçus pour être sans appel. De ce fait, on peut se demander si de tels éléments sont réellement capables de prendre en compte des parties prenantes des risques. Dans le cadre du dialogue technique, la valuation par les théories permet de prendre davantage en compte les parties prenantes des risques nucléaires. Mais elle le fait à partir de modèles théorisés des risques pris par ces parties prenantes. Enfin, la valuation par l'enquête a lieu dans le dialogue technique lorsque les acteurs de la démonstration ou de l'évaluation des risques intègrent aux processus de gouvernance des risques une population de personnes faisant partie des parties prenantes des risques.

2.1.2.2 Valuation et expérience de la situation

Un autre ensemble de textes permet de penser la relation entre la valuation et l'expérience de la situation. L'ouvrage de James (1916c) sur les ressources vitales des êtres humains permet d'interpréter comment les ouvriers réalisent un contrôle actif d'eux-mêmes afin de réaliser des actions sans erreur. L'auteur commence par faire constater que tous les êtres humains

ne travaillent pas avec la même énergie (ou la même vigueur) ; et que cela est dommageable à la fois pour les individus, qui ne profitent pas de leur expérience, et pour les organisations qui ne bénéficient pas du meilleur des individus. Il montre que nos énergies s'activent spontanément quand on a de l'enthousiasme, des idées, et que l'on est prêt à se donner de la peine. Il montre ensuite que nous sommes au meilleur de notre efficacité lorsque nous parvenons à éprouver un sentiment d'équanimité, d'égalité d'humeur, à l'égard du résultat de l'action et de ses conséquences sur notre personne.

> "*Become the imitable thing*, and you may then discharge your minds of all responsibility for the imitation. [...] Stated technically, the law is this : that *strong feeling about one's self tends to arrest the free association of one's objective ideas and motor processes*. [...] The advice I would give to most teachers would be in the words of one who is herself an admirable teacher. Prepare yourself in the *subject so well that it shall be always on tap* : then in the class-room trust you spontaneity and fling away all further care." (ibid., p.67-72, italique dans l'original)

Les idées de James sont utiles pour comprendre par quelles pratiques les manutentionnaires exercent un contrôle actif d'eux-mêmes afin de ne pas faire d'erreur.
Dumez (2007) propose une appropriation de l'"art comme expérience" de Dewey en sciences de gestion. L'activité du management est pensée comme un art dont le but est de favoriser une expérience esthétique en dehors de toute structure organisationnelle. Hervé Dumez prend l'exemple de l'entretien d'embauche emprunté à Dewey. Il peut être guidé de manière tout à fait mécanique. Cependant, pour qu'il y ait une réelle *rencontre*, c'est-à-dire pour que le postulant et l'employeur vivent une expérience, il faut que chacun évite une attitude mécanique pour une attitude artistique, que l'on trouve davantage au cinéma et dans les romans que dans la littérature scientifique. C'est un enjeu managérial : sans une réelle expérience de l'autre, l'employeur ne peut savoir s'il a en face de lui le bon candidat, et le postulant ne peut déterminer si l'emploi qui lui est proposé l'intéresse.

Dans son ouvrage "l'art comme expérience", Dewey fait un chapitre sur la critique dans lequel nous retrouvons les trois modes de valuation identifiés précédemment. "La critique de type juridique" identifiée par Dewey (2005, (1934)) produit la même séparation entre les personnes que celle identifiée dans les gouvernements autoritaires :

> "La critique de type juridique procède en grande partie d'un manque subconscient de confiance en soi et du recours consécutif à une autorité protectrice. [...] Les hommes tels qu'ils sont éprouvent davantage d'inclination pour le jugement définitif, tranchant une affaire une fois pour toutes, que pour le jugement pratiqué comme le développement dans la pensée d'une perception suffisamment approfondie. [...] Il est beaucoup plus facile de « notifier » aux gens ce qu'ils doivent croire que de distinguer et d'unifier. Et un public habitué à être endoctriné, plutôt qu'éduqué à une recherche réfléchie, désire être endoctriné. [...] Cela indique à quoi tient l'échec de la critique judiciaire, y compris quand elle est perspicace : à son incapacité de prendre en compte l'émergence de nouvelles formes de vie - d'expériences exi-

geant des formes d'expression nouvelles." (ibid., p.482-488)

L'extrait montre que ce type de critique tend à désolidariser le groupe des auteurs / lecteurs des critiques et le groupe des artistes produisant les oeuvres critiquées.
La critique par les règles de l'art est un progrès par rapport à la critique de type judiciaire, mais elle a ses limites.

> "Tout professionnel d'une discipline est exposé à l'influence de la routine et de l'inertie, et ne peut s'en prémunir que par une ouverture délibérée à la vie même. [...] On ne saurait imposer de règle à l'accomplissement d'un acte aussi délicat que la détermination des parties significatives d'un tout ainsi que de leurs positions et leurs poids respectifs dans l'ensemble. [...] Si le critique n'a pas une connaissance de première main de la diversité des traditions, il sera forcément limité et ses critiques pourront être partiales jusqu'au contresens. [...] La controverse interminable et stérile entre les partisans exclusifs soit du « classicisme » soit du « romantisme » relève en grande partie de [cette] source. [...] Si le critique est guidé par une préférence personnelle, ou plus fréquemment par un conformisme partisan, le danger est qu'il prenne un procédé parmi d'autres comme critère de jugement et considère que tout ce qui y déroge est une entorse à l'art même." (Dewey 2005, (1934), p.489-503)

Le risque identifié par Dewey dans la critique centrée sur l'état de l'art, est le biais avec lequel le critique engage son public dans l'appréciation de l'oeuvre.
Enfin, les managers mettent l'attitude de l'enquête en oeuvre lorsqu'une situation a des enjeux et une complexité tels qu'ils ne peuvent se satisfaire d'une image théorique de l'organisation. Ils ont alors besoin de discuter avec d'autres collaborateurs pour améliorer leur compréhension du problème et pour rassembler des ressources nécessaires à sa résolution. Cette attitude rejoint le rôle que Dewey (2005, (1934)) assigne aux résultats du travail des critiques artistiques :

> "Sa critique circule comme un document social et peut être contrôlée par tous ceux auquel le même matériau objectif est soumis. [...] C'est alors que ses études pourront venir en aide à l'expérience directe d'autres personnes, de même que la vue d'ensemble d'un pays constitue une aide pour celui qui le visite, tandis que des jugements de valeur simplement décrétés contribuent à limiter l'expérience personnelle. [...] Nous ne nous approprions vraiment l'importance d'une oeuvre d'art que si nous accomplissons dans nos propres processus vitaux les processus que l'artiste a accomplis pour produire l'oeuvre. C'est le privilège du critique que de participer au déroulement de ce processus actif. Son infortune est trop souvent de le perturber." (ibid., p.496-521)

Selon Dewey, le rôle du critique est d'améliorer les perceptions sur l'oeuvre dont il fait la critique. Il contribue ainsi à rapprocher le public et les artistes.

Les idées de James sur les ressources vitales des êtres humains permettent de comprendre par quelles pratiques les manutentionnaires exercent un contrôle actif d'eux-mêmes. Les opérations de levage demandent le meilleur des ouvriers, car c'est en eux que se

concentre l'essentiel de la variabilité de l'activité. Pour ne pas faire d'erreur, les manutentionnaires pourraient avoir besoin de se maintenir enthousiastes et investis corps et âme, tout étant indifférent aux résultats de leurs actions. Dans la manutention lourde, l'expérience est toute aussi importante que dans le cas d'entretien d'embauche que Dumez emprunte à Dewey. La réalité opérationnelle de l'activité et les manières de travailler des ouvriers sont tout sauf mécaniques. Il faut réussir à créer une forme de "communauté artistique" dont parle Rorty (1993b, (1989)). Pour l'auteur, l'agir communicationnel est limité dans la mesure où il n'intègre pas la contingence des communautés, alors que les communautés reposent en pratique sur les créations artistiques de leurs membres. Ainsi, les managers de la manutention pourraient avoir besoin de vivre une expérience de l'art de leur métier, et de le faire comprendre *de manière artistique* aux managers des autres métiers.

Dans le dialogue technique, nous repérerons la critique juridique lorsque les écrits se fondent sur une autorité protectrice pour démontrer ou évaluer la sûreté. Nous trouverons cette manière de faire la critique dans la manutention lourde quand le jugement du travail dépend de personnes reconnues pour leur habileté, dont le jugement est considéré comme toujours valable. Dans le dialogue technique, les règles de l'art permettent par exemple au regard extérieur de mieux comprendre les jugements des experts. Mais, en même temps, elles biaisent ce regard en lui donnant des indications *a priori* sur ce qui est important. Dans la manutention, nous trouverons ce mode de valuation quand le jugement du travail dépend de critères établis dans les règles de métier, sans une totale considération pour les circonstances pratiques rencontrées. De tels jugements biaisent également le regard sur la pratique. Dans le dialogue technique, le rôle réel de la critique est réalisé par les personnes qui, en évaluant les risques suffisamment finement, permettent à d'autres personnes de mieux comprendre les risques et la manière dont ils sont gouvernés. Dans la manutention lourde, la critique est pleinement réalisée au sens de Dewey lorsque les acteurs échangent entre eux sur le travail, en considérant pleinement les circonstances pratiques de l'activité, de telle sorte qu'il y a un apprentissage de l'action et des règles de métier.

2.1.2.3 Appréhender les valuations des autres

Deux autres textes sont intéressants pour penser la manière dont les acteurs peuvent appréhender les valuations d'autres personnes, d'autres groupes ou d'autres organisations. Ils contribuent directement à notre compréhension de la manière dont s'articulent anticipation et résilience dans le dialogue technique. Le propos de Laugier (2008), sur ce qu'elle appelle la "volonté de voir", n'est pas très éloigné des idées de Rorty sur la solidarité. Selon elle, il est important de développer et de mettre en oeuvre "une compétence éthique : la capacité à saisir le sens de l'action et de la situation, la perception de ce qui est important" (ibid., p.89). Il faut alors s'apprêter à comprendre les "non-sens éthiques", et pour cela comprendre les personnes qui les disent. La littérature, notamment les romans, peut alors aider : "il s'agit, dans le rapport à la littérature, d'aller le plus loin possible de façon à donner sens au comportement et aux paroles d'autrui perçus comme incompréhensibles" (ibid., p.97). Il faut lire des histoires dans lesquels les personnages rencontrent des difficultés morales qui nous sont étrangères, afin de pouvoir comprendre l'autre et le non-sens qu'il dit. Cela est indispensable pour mieux

comprendre la réalité, tant "nous refusons de penser certains éléments de la réalité, de nous imaginer à la place d'un autre, non par incapacité ou défaut conceptuel, mais par refus de comprendre l'autre qui dit le non-sens" (ibid., p.98).
De son côté, Shields (2004) critique la pensée de Rorty. Elle invite à considérer *in fine* l'articulation de l'anticipation et de la résilience en fonction de l'expérience réelle des acteurs qui les mettent en oeuvre (plutôt que de se contenter de leur traduction dans le langage). Nous attendons ainsi deux effets à cette articulation. D'abord, nous nous attendons à voir une montée en réflexivité des acteurs de la gouvernance au sujet de l'activité des travailleurs mettant en oeuvre la résilience. Dans l'idéal démocratique de Dewey, que nous trouvons dans "démocratie et éducation" (Dewey 2011a, (1916)), les individus s'éduquent les uns les autres, ce qui supporte la mise en oeuvre de la valuation par l'enquête. Nous nous attendons également à voir s'élaborer dans les processus de gouvernance les conditions nécessaires aux travailleurs pour mettre en oeuvre la résilience. Rappelons que pour Dewey le rôle des gouvernants est de donner aux individus les moyens de réaliser leur potentiel. Patricia Shields souligne ainsi la nécessité de compléter la perspective de Rorty, qui se concentre sur la linguistique, par la perspective de Dewey, qui apporte les outils conceptuels pour une prise en compte de l'expérience réelle des acteurs de terrain.

Dans le dialogue technique, l'articulation anticipation / résilience est produite lorsque les acteurs réalisent que leurs grilles de lecture, qui forment leur "vocabulaire", sont limitées pour gouverner les risques. Ils décident alors de faire intervenir des acteurs de terrain, voire des personnes de métier, les font s'exprimer sur les difficultés pratiques et les épreuves morales qu'ils rencontrent généralement, afin de mieux comprendre ce qui est important pour eux. Quand une telle intervention n'est pas possible, elle est mentionnée dans les textes et participe ainsi à la démonstration ou à l'évaluation. Dans le dialogue technique, la perspective recommandée par Patricia Shields se traduit dans le fait que les acteurs du dialogue technique se mettent en relation avec des acteurs des métiers dont on s'attend à solliciter la résilience, afin d'avoir une expérience des éléments importants pour ces métiers. En faisant la part belle à ces éléments, les écrits échangés dans ces relations prolongent l'éducation des acteurs de la gouvernance aux impératifs du métier, aux habiletés et aux savoir-faire de prudence. Ils articulent ainsi l'anticipation et la résilience dans le dialogue technique.

Synthèse

Notre approche pragmatiste apporte des éléments pour penser les méthodes par lesquelles les acteurs du dialogue technique articulent anticipation et résilience. Comme étalon de la résilience, nous prenons les activités de manutention lourde, qui ont leurs propres méthodes pour conduire l'action. Nos interprétations des méthodes sont fondées sur la notion de croyance et de valuation.
La croyance permet d'interpréter la dimension routinière, presque statique, de l'action. Dans le dialogue technique et dans la manutention lourde, nous nous intéressons à la manière dont les acteurs retournent à l'état de croyance (pour éviter l'état désagréable du doute) et comment ils décident de croire ou de mettre en doute les hypothèses qui se présentent à eux. L'état de

croyance permet de comprendre plus généralement comment les acteurs se conduisent dans l'action et comment ils interagissent avec l'activité prise comme "un tout". Cela est important pour la prise en compte de l'activité de manutention dans le dialogue technique et pour la production de manutention sans erreur par les ouvriers. L'état de doute permet de comprendre comment se forment la solidarité et l'objectivité dans le dialogue technique et dans la manutention lourde, ainsi que de repérer les mécanismes par lesquels les acteurs retardent l'action pour éviter de faire des erreurs. En somme, la croyance permet d'amorcer notre analyse méthodologique de l'action.

La valuation permet plus clairement de résoudre le problème de l'articulation anticipation / résilience dans le dialogue technique. La valuation théorise la manière dont les croyances sont ajustées aux circonstances pratiques, par des jugements de valeur qui cadrent l'action future. Selon John Dewey, la gestion des risques est essentiellement affaire de jugements de valeur, et la différence entre l'anticipation et la résilience n'est qu'une différence de relation au risque et/ou de personnes appliquant chaque stratégie. Dès lors, nous comprenons l'articulation anticipation / résilience comme l'intégration des valuations des acteurs de la manutention lourde dans les valuations des acteurs du dialogue technique. Cette intégration nous semble impossible dans les cas où les acteurs du dialogue technique cherchent à produire des éléments sans appel, ou quand ils se fondent sur une autorité protectrice. Elle nous semble factice dans les cas où les acteurs du dialogue technique se fondent sur des principes, sur des modèles théorisés des parties prenantes des risques (et des risques qu'elles prennent), ou sur des règles de l'art qui biaisent le regard extérieur sur les risques réels. L'articulation anticipation / résilience dans le dialogue technique ne nous semble possible que dans les cas où les acteurs du dialogue technique rendent leurs jugements contrôlables, quand ils impliquent des parties prenantes des risques dans la production de leurs jugements, et quand ils permettent à d'autres de mieux comprendre les risques et la manière dont ils sont gouvernés. Cette articulation peut se faire *a minima* par la mobilisation d'un vocabulaire intégrant les jugements des métiers, ou plus franchement par l'intégration d'éléments d'expérience de l'activité.

2.2 Une approche (pragmatique) communicationnelle des organisations

La thèse s'intéresse à des activités en grande partie communicationnelles. Le dialogue technique implique une production importante de textes, et mobilise l'habileté des acteurs du dialogue à faire parler les objets techniques. Cette habileté est centrale à la fiabilité de la manutention lourde, autant du côté des ouvriers que des managers. C'est pourquoi nous mobilisons une approche communicationnelle, utilisée comme théorie des organisations. De plus, la communication est centrale chez l'ensemble des philosophes pragmatistes précédemment mobilisés. La sémiotique de Peirce est fondée sur les pratiques communicationnelles, chez James, la communication est le seul moyen pratique que nous ayons pour tester nos théories, pour Dewey, la communication forge à la fois les idées et les communautés, et Rorty a tendance à faire de la communication la quintessence de l'expérience.

Nous mobilisons plus précisément la perspective de la Communication comme Constitutive des Organisations (CCO), qui s'intéresse elle aussi à l'action et à l'élaboration du sens (Cooren,

James Taylor et Elizabeth Van Every 2006 ; James R. Taylor et Elizabeth J. Van Every 1999). À l'inverse des nombreuses perspectives pour lesquelles les pratiques communicationnelles adviennent "dans" des organisations, la perspective CCO considère que les organisations et les phénomènes qu'elles impliquent sont endogènes aux pratiques communicationnelles. Cette perspective a fait l'objet d'un numéro spécial d'Organization Studies, dont l'introduction par Cooren, Kuhn, Cornelissen et Clark (2011) montre qu'elle est une manière stabilisée de théoriser les organisations de manière rigoureuse et pertinente. Elle a fait l'objet d'un ouvrage fédérateur (Putnam et Nicotera 2009) et d'un numéro spécial de Management Communication Quarterly (Schoeneborn, Blaschke, Cooren et al. 2014) qui permettent de se positionner vis-à-vis de ses écoles de pensée.

Nous mobilisons en particulier l'école de Montréal, car elle pense la communication sous la forme de traductions, rejoignant la préoccupation des pragmatistes pour les interactions entre les sujets et leur environnement, et, car elle est en mesure de prendre en compte les interactions entre humains et non-humains. Ses principaux contributeurs ont écrit un ouvrage montrant les conséquences de leurs travaux en termes d'interprétations théoriques et de pratiques managériales (Cooren, James Taylor et Elizabeth Van Every 2006). L'école de Montréal est utilisée par Fauré et Rouleau (2011) dans leur étude de la compétence stratégique des comptables et des cadres intermédiaires dans les chantiers du bâtiment. Les auteurs montrent que c'est à travers des pratiques conversationnelles que ces deux catégories d'acteurs décident d'adapter le contenu des comptes budgétaires, au prétexte que les nombres sont ainsi plus utiles, par exemple en communiquant au mieux l'état d'avancement réel du projet à des partenaires externes.

Les écrits de l'école de Montréal montrent entre autres comment les managers élaborent les organisations par la structure de leurs discours (James Taylor et Lerner 1996), et caractérisent la communication organisationnelle comme celles dans lesquelles une organisation est mentionnée et où elle agit (James Taylor et Cooren 1997). Les écrits développés ensuite par Taylor précisent la notion de communication organisationnelle. James Taylor (1999) montre que les notions de conversation et de texte permettent de mieux penser comment les organisations émergent de la communication. Il souligne ensuite l'importance des contextes des communications, dans lesquels les organisations trouvent leur enracinement (James Taylor 2006).

Dans leur livre de synthèse, James R. Taylor et Elizabeth J. Van Every (1999) donnent une réelle consistance théorique à la convergence texte / conversation. Ils définissent la communication comme le mécanisme langagier par lequel l'environnement sociomatériel est traduit en environnement linguistique, et vice-versa (par exemple, quand une personne indique à une autre comment se rendre chez elle, en lui dessinant un plan). Pour réaliser l'opération de traduction, les interlocuteurs ont une pratique conversationnelle : ils font référence aux circonstances de l'interaction et s'expriment oralement de manière à être compris. Ils ont également une pratique textuelle : ils font référence à un ensemble de termes d'un répertoire commun et respectent les codes d'expression afférents à ce répertoire. La convergence de ces deux pratiques produit l'émergence des organisations dans les pratiques communicationnelles.

Grosjean (2008) montre que la dynamique des textes (par exemple les dossiers de soin à l'hôpital) et des conversations (par exemple la rhétorique visant à insuffler un esprit d'équipe) a un impact décisif sur les dynamiques organisationnelles. Les réunions sont le parfait exemple de la dynamique conjointe texte / conversation. Elles ont pour but de donner du sens à des circonstances, et pour ce faire les acteurs échangent selon des codes qui leur permettent de se comprendre les uns les autres. Chacun vient à la réunion avec un répertoire de significations, plus ou moins partagées avec les autres participants, et la réunion respecte des codes permettant la production d'accords entre les acteurs.

L'approche de l'école de Montréal apporte un cadre général à partir duquel décoder l'action des acteurs de terrain. La figure suivante représente les deux concepts de base que nous utilisons dans le cadre de notre approche communicationnelle : l'intertextualité et la ventriloquie.

FIGURE 2.6 – Approche communicationnelle (pragmatique) par l'intertextualité et la ventriloquie

Les acteurs du dialogue technique travaillent avec une importante quantité de textes. Nous nous intéressons ainsi à la manière dont tous ces textes entrent en relations les uns avec les autres, en particulier comment ils contribuent à l'élaboration des démonstrations et des évaluations. Dans la manutention lourde, ce sont essentiellement les pratiques conversationnelles qui sont présentes. Néanmoins, l'école de Montréal tend à considérer les accords tacites comme des textes (au "sens figuré"), nous nous intéressons alors à l'intertextualité également dans la manutention lourde. L'intertextualité présente sur chaque terrain forme le fondement des pratiques de ventriloquie, par lesquelles les acteurs font parler les êtres (humains, non-humains, organisations...), et qui sont toutes aussi importantes. Dans l'élaboration des démonstrations et des évaluations de sûreté, la manière dont les acteurs font parler les objets techniques, et parfois les acteurs des démantèlements, est décisive dans la mesure où elle donne sa forme au système de sûreté mis à l'épreuve. La manière de faire parler les objets et les personnes dans la manutention lourde détermine ce à quoi les acteurs font attention, ce qu'ils considèrent comme important pour la sûreté, et conditionne dès lors leurs comportements. Réciproquement, parce qu'elles fondent la production de textes ces pratiques de ventriloquie participent à la formation de l'intertextualité sur chaque terrain.

2.2.1 L'intertextualité pour penser la formation des organisations

L'approche communicationnelle des organisations que nous mobilisons permet à la fois de penser la manière dont les organisations sont formées et dont elles agissent. La formation communicationnelle des organisations est essentiellement pensée par le concept d'intertex-

tualité. Il est défini à la définition 16 page 98. Detchessahar et Journé (2007) montrent comment les outils de gestion sont utilisés de manière consonante ou dissonante vis-à-vis de leur usage théorique en fonction de l'"effet de lecture" produit par l'intertextualité pensée par Rifaterre. Dans son analyse de l'intertextualité poétique, "Rifaterre utilise comme intertexte un deuxième texte dont la structure ne s'applique qu'à une partie du texte primaire" (Hopkins 2005, p. l.17). Par exemple, dans les organisations, ce type d'intertextualité se retrouve dans certaines procédures, quand celles-ci s'inspirent d'autres dans leur format sans les reproduire. Pour lire un texte et son intertextualité, le lecteur doit déterminer "une structure intertextuelle analogue, que le lecteur est obligé de chercher dans d'autres textes (ou oeuvres d'art comme des tableaux, des films) de sa connaissance" (ibid., l.17), il a un statut central dans la matérialité de l'intertextualité. En ce sens l'intertextualité produisant l'organisation, appelée par Detchessahar et Journé le "discours organisationnel", rejoint l'analyse des institutions dans les discours développée par Phillips, Lawrence et Hardy (2004), qui analysent les institutions à partir des écarts entre les discours et les pratiques.

Définition 16 : Intertextualité

Relation entre textes, d'ordre **formelle** (citation, commentaire, périphérie, norme ou modification), ou qui forme un cadre d'**interprétation** ou une **volonté** d'écrire.[a] *Par exemple, la relation entre un accident, l'analyse d'accident qui en est faite, et les documents produits pour éviter qu'il ne se reproduise.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

Les collègues anglo-saxons se sont essentiellement appuyés sur les écrits de Genette sur l'intertextualité formelle. Keenoy et Oswick (2004, p.137), dans un article méthodologique, prennent appui sur les 5 formes de "transtextualité" identifiées par Genette (1982). L'objectif pour Genette est de dépasser la notion d'intertextualité, qu'il juge trop limitative. Les chercheurs en sciences de la littérature considèrent *in fine* que sa "transtextualité" est une forme d'intertextualité parmi d'autres (Rabau 2002 ; Samoyault 2010). Voici un résumé de ses catégories :

- **Intertextualité :** présence d'un texte dans un autre, sous forme de citation par exemple,
- **Métatextualité :** relation de commentaire entre un texte et un autre, souvent en le citant,
- **Paratextualité :** textes entourant un autre texte, par exemple les critiques et leurs réponses,
- **Architextualité :** textes ayant l'effet de normes sur d'autres textes, par exemple les "canons",
- **Hypertextualité :** présence explicite d'un texte dans un autre, mais en modifié (par ex. le pastiche).

À partir de ces catégories, Kuhn (2008) théorise la manière dont les interactions entre les pratiques textuelles des acteurs forment les organisations. Les managers cherchent à maintenir une production continue de textes "concrets" (par exemple, des comptes rendus de mission)

et de textes "figurés" (des accords informels entre personnes par exemple), et chaque organisation prend forme par l'assemblage de consentements produisant un "texte d'autorité" (entendu dans un sens métaphorique). Dans ce contexte, la théorie du management par les ressources et la théorie des coûts de transaction sont valides dans la mesure où leurs caractéristiques sont intégrées dans les textes d'autorité de certaines organisations afin d'assurer leur survie et de maintenir la production continue de textes. Ces formes intertextuelles ont été appliquées par Koschmann (2013) qui théorise la formation de l'identité organisationnelle comme la formation d'un texte d'autorité. Il montre ainsi par quels processus l'identité d'un collectif se forme sur un temps relativement long, et comment le texte d'autorité puise dans ces processus. On peut prendre l'exemple du groupe Vinci, dont l'identité est conçue à la fois par les textes produits dans les activités opérationnelles, par les textes produits dans les directions fonctionnelles, et par les documents de communication conçus pour porter l'identité de l'organisation. Lorino (2012) se fonde sur la notion d'architextualité de Genette pour penser l'impact des outils et des habitudes de travail sur l'activité quotidienne. Il montre alors que les changements organisationnels impliquent de renouveler les fondements architextuels de l'activité, autrement dit ses règles implicites.
L'analyse de notre matériau, et en particulier la mobilisation de la théorie de la valuation de John Dewey, a fait émerger l'importance d'une autre catégorie d'intertextualité. Il s'agit de l'intertextualité comme lieu de la formation de la volonté d'écrire des textes. Elle est classiquement théorisée à partir de Foucault (1967), qui étudie la manière dont Flaubert a écrit *La Tentation*, et voit dans l'intertextualité le lieu de formation de l'imaginaire.

> "L'imaginaire se loge entre le livre et la lampe. [...] Pour rêver, il ne faut pas fermer les yeux, il faut lire. La vraie image est connaissance. Ce sont des mots déjà dits, des recensions exactes, des masses d'informations minuscules, d'infimes parcelles de monuments et des reproductions de reproductions qui portent dans l'expérience moderne les pouvoirs de l'impossible. [...] L'imaginaire ne se constitue pas contre le réel pour le nier ou le compenser ; il s'étend entre les signes, de livre à livre, dans l'interstice des redites et des commentaires ; il naît et se forme dans l'entre-deux des textes." (ibid., p.9)

Appliquées au contexte des organisations, nous dirons que les valuations produites par les acteurs s'enracinent dans "l'entre-deux" des textes concrets et figurés. De ces textes naît l'imaginaire dans lequel les acteurs forgent leur volonté d'écrire des textes.

Les trois types d'intertextualité présentés ici nous sont utiles sur nos deux terrains. L'intertextualité comme "effet de lecture" étudié par Detchessahar et Journé (2007) éclaire dans le dialogue technique la manière dont les acteurs de chaque organisation se projettent dans la réception du texte qu'ils produisent par l'organisation interlocutrice. Dans la manutention lourde, cette forme d'intertextualité permet de comprendre la relation entre les pratiques des managers et celles des opérateurs, en particulier à travers la production des plans et des procédures. L'intertextualité formelle, étudiée par Kuhn (2008), nous permet de tracer concrètement dans le dialogue technique les liens entre textes qui participent à la formation progressive des textes finalement communiqués officiellement par l'exploitant et l'IRSN. Dans

la manutention lourde, ce type d'intertextualité permet de comprendre les règles de métier, qui forment un fond tacite de signitifications partagées. Enfin, l'intertextualité comme lieu de formation de la volonté d'écrire des textes (Foucault 1967) souligne dans le dialogue technique l'émergence des éléments de preuve et des éléments critiquables importants pour l'exploitant et l'IRSN. Dans la manutention lourde, elle éclaire les éléments marquants d'où les acteurs tirent leur prudence, dans la mise en oeuvre et dans le management de l'activité.

2.2.2 La ventriloquie pour penser l'action des organisations

Le dialogue technique et la manutention lourde impliquent une grande quantité d'objets technique, de personnes et d'organisations. Les acteurs de chaque terrain les font parler. C'est ce qu'éclaire le concept de ventriloquie théorisé par Cooren (2010), dont nous donnons une définition dans l'encadré de définition suivant. La ventriloquie se manifeste dans les interactions. Pour l'auteur, "la notion de *ventriloquie*, conçue métaphoriquement comme le processus par lequel des interlocuteurs *animent* ou *font parler* des êtres (que je propose d'appeler figures, le nom que les ventriloques utilisent pour parler des mannequins qu'ils manipulent), êtres qui sont eux-mêmes censés animer ces mêmes interlocuteurs en situation d'interaction" (ibid., p.35, italique dans l'original). Elle invite donc à plonger l'analyse dans les discours et les interactions pour reconstruire toute figure culturelle, c'est-à-dire toute figure "*cultivée* par les interactants qu'on est amené à observer" (ibid., p.50, italique dans l'original). L'auteur propose alors de penser toute pratique communicationnelle sous l'angle de la ventriloquie. Cela permet de resituer le fait que les figures animées par les ventriloques animent aussi les ventriloques au cours du processus :

> "Advocating a constitutive approach thus amounts to showing that the interactional scene should open itself up to the agency of other figures that speak through us - the human beings. It is therefore a way to recognize the part of ventriloquism that constitutes any act of communication. Without such openness, we are condemned, I think, to merely doing bad sociology." (Cooren 2012, p.12)

L'auteur invite ainsi à examiner l'ensemble des figures qui s'expriment à travers les êtres humains en situation d'interaction. Il peut s'agir bien sûr d'organisations, mais aussi d'autres personnes ou d'objets techniques. Dans une note de recherche, Cooren (2013) montre l'apport de la notion de ventriloquie à la linguistique pragmatique, qui s'intéresse aux effets du contexte sur les significations des éléments de langage. L'auteur souligne que la ventriloquie permet de penser la dimension sensorielle des interactions dans la mesure où elle montre les figures qui parlent à travers nous. Il prend pour exemple une interaction où l'apparente inquiétude d'une personne incite une autre à la faire parler sur ce qui la préoccupe. Si la ventriloquie a principalement été étudiée dans le cadre des conversations, car elles sont pour Cooren la "terre ferme" en sciences de la communication, elle s'applique à des énoncés, donc autant à des conversations qu'à des textes. Nous pouvons tout à fait appliquer cette notion aux textes produits dans le cadre du dialogue technique, pour examiner comment des figures parlent à travers eux.

Définition 17 : Ventriloquie

Processus par lequel un acteur **fait parler** un être dans un énoncé ou un texte, et par lequel cet être **produit un effacement** de l'acteur.[a] *Par exemple, la description des personnes, des organisations et des objets techniques en amont des analyses de risques.*

a. Cette définition est prescrite par la littérature, sa formulation est de notre composition.

La pratique de la ventriloquie a des conséquences pratiques bien documentées. Bergeron et Cooren (2012) montrent l'importance dans la gestion de crise de la ventriloquie. Ils montrent que, dans les centres de crise étudiés, la situation de crise gérée collectivement dépend fortement de la manière dont chaque intervenant ventriloquise les êtres dont il est le porte-parole. Cette activité conditionne effectivement la mise en scène de chaque enjeu de la crise. Il est nécessaire que les intervenants soient très investis vis-à-vis des enjeux qu'ils représentent (la santé publique par exemple), sans quoi ils sont rendus invisibles, même avec la sollicitation active des autres intervenants. Il est également important que chacun s'investisse peu dans les enjeux des autres, au risque sinon que les enjeux de chacun ne sont pas discernables dans la mise en scène globale de la crise. Cooren et Bencherki (2010) montrent que la ventriloquie joue un rôle décisif dans la gestion des enfants souffrant de malnutrition par Médecins Sans Frontières en République Démocratique du Congo. La ventriloquisation d'un tableau, répertoriant la température des enfants, fait dire à une infirmière que "les choses ne vont pas dans le bon sens" pour l'une des enfants. Dans cette interaction, c'est autant l'infirmière que le tableau qui disent que "les choses ne vont pas dans le bon sens", ce qui fait déduire à l'infirmière que la patiente a besoin d'un traitement. La ventriloquie souligne la participation active du tableau, en suggérant qu'un autre tableau ne participerait sans doute pas de la même manière à l'interaction, et contribuerait plus ou moins bien à la prise en charge des enfants souffrant de malnutrition par MSF. Le travail de Bencherki (2015), s'intéressant au rôle des hygromètres (instruments mesurant la moisissure dans l'air) auprès des personnels soignants, montre comment les objets parlent d'eux-mêmes. Les hygromètres sont mis en relation, par les personnels, avec les textes réglementaires relatifs aux conditions d'exécution des soins. En fonction de leur design, ils sont plus ou moins capables de dire aux personnes quand il devient urgent de quitter la salle. À la différence des appareils numériques, ceux fonctionnant par aiguille disent clairement quand la zone rouge est atteinte. L'auteur dépasse ainsi la perspective selon laquelle les objets ne parlent que si des êtres humains se font leur porte-parole, en soulignant les capacités objectives des objets à parler. Dans le contexte d'un atelier de production de produits sensibles et d'un service de soins gériatriques de courte durée, nous nous sommes saisis de la ventriloquie pour étudier l'impact de la manière de parler de l'objet d'activité sur la fiabilité organisationnelle (Eydieux et Raimondeau 2015). Nous montrons que plus l'être est animé par le ventriloque comme ayant une capacité d'action, plus l'organisation se comporte de manière fiable à son sujet. Quand l'être est animé comme agissant très peu (quand un patient est ventriloquisé comme ne faisant qu'agir, et une pièce comme inerte), le management néglige des possibilités d'erreur, simplifie des interprétations et commet des erreurs. L'animation de l'objet d'activité comme pleinement actif (le patient

comme créateur de sens, et la pièce comme ayant un pouvoir d'action) induit les managers à dévoiler la complexité de l'action de l'objet sur l'organisation et à prendre des décisions informées par ces effets. Ce phénomène est pareillement observable lorsque l'objet d'activité est humain ou non-humain.

La ventriloquie nous est également utile sur nos deux terrains. Dans le dialogue technique, elle invite à explorer la manière dont les acteurs font parler les objets. Les démonstrations et les évaluations de sûreté impliquent des objets techniques, mais aussi des êtres humains et des dispositifs organisationnels, qui composent les systèmes de sûreté. La ventriloquie permet de comprendre comment ils sont rendus actifs, comment les acteurs les font contribuer à la sûreté. Dans la manutention lourde, la ventriloquie souligne la manière de faire parler des objets techniques, mais aussi les personnes, les métiers et l'organisation. Elle est importante pour la fiabilité de l'activité parce qu'elle génère une relation entre le réel et les acteurs, entre le réel et l'organisation, et entre les acteurs entre eux. La comparaison des pratiques de ventriloquies sur les deux terrains apporte une "terre ferme" à notre analyse de l'articulation de l'anticipation et de la résilience.

2.2.3 Articuler les deux pour tracer l'organisation *en pratique*

En complément de l'analyse des conversations, la perspective ouverte par James R. Taylor et Elizabeth J. Van Every (1999) propose d'analyser les textes comme des cartographies organisationnelles, c'est-à-dire de concevoir des documents tels que des rapports d'activité comme une carte de l'organisation. Dans le cadre de son analyse critique des discours, Burke (1945) propose de décomposer tout récit en éléments simples :

- **d'un agent :** le protagoniste réalisant l'action racontée,
- **d'une action :** l'action racontée par la narration,
- **d'un but :** la finalité de l'action produite par l'agent,
- **d'une scène :** l'espace et le temps où l'agent agit,
- **d'une agentivité :** l'instrument / outil utilisé par l'agent.

Ils sont intéressants pour analyser les cartographies organisationnelles, car ils ont un pouvoir fort d'objectivation de leur contenu. Les éléments proposés par Burke analysent le sens existant *de facto* dans un énoncé en réalisant une analyse purement formelle. Pour l'auteur, analyser la forme d'un énoncé pour ce qu'elle est évite d'attribuer trop hâtivement ses causes à la rhétorique ou à la psychologie.

L'approche narrative permet également de comprendre l'action organisationnelle par les conversations. Giroux et Marroquin (2005) montrent qu'elle constitue un outil d'analyse des organisations vues dans une perspective processuelle. Les chercheurs utilisant ainsi la narration s'intéressent à la manière dont les acteurs donnent collectivement la forme de récits à la réalité, pour délibérer, soutenir l'apprentissage et résoudre des problèmes. Les narrations changent avec les organisations, servent à justifier des positionnements institutionnels et manifestent des divergences d'orientations dans des relations interorganisationnelles.

> "Portée par le courant discursif qui a traversé les sciences humaines et sociales, la perspective processuelle a beaucoup progressé au cours des dernières années. Cette perspective qui met l'accent sur l'interaction et la co-construction de la réalité sociale a tout naturellement défini la narration comme une performance individuelle et collective en situation. Elle conçoit l'organisation et le changement comme processus de création-reproduction/modification-destruction collective où des narrations se répondent, se fondent, se confrontent et se succèdent au fil du temps." (ibid., p.26)

L'approche narrative des organisations contribue à penser l'action organisationnelle en montrant comment les acteurs élaborent des représentations de la réalité dans leurs conversations. Elle souligne également la contribution de la discussion à l'action organisationnelle. Le travail d'Arnaud (2007) mobilise l'approche narrative de Greimas (utilisée par les Taylor et ses collègues) pour analyser dans le détail la manière dont se forme la coopération interorganisationnelle dans un épisode d'interaction entre des opérateurs d'organisations partenaires du secteur de l'ameublement. Le "programme narratif" de Greimas est composé de quatre "épreuves" que l'on retrouve dans tout récit (Greimas 1967) :

- **le contrat / la manipulation :** où le personnage est mandaté pour agir,
- **la compétence :** où il acquiert sa capacité à agir,
- **la performance :** où il accomplit l'action,
- **la sanction :** où la réalisation de l'action est validée par le mandant.

Arnaud (2007) montre comment la coopération interorganisationnelle est produite par la discussion en décomposant une interaction entre client et fournisseur, permettant la résolution d'un problème vécu par le client. Le premier problème (livraison pas arrivée), pour lequel le client appelle l'exploitant soulève tour à tour deux autres problèmes (fréquence des livraisons, et stock réel chez le client), relatifs au fonctionnement de l'interaction interorganisationnelle vécue différemment par les deux interlocuteurs.

L'analyse narrative des organisations nous est essentiellement utile dans le cadre du dialogue technique. Elle permet d'abord de décortiquer le contenu des textes formellement communiqués par l'exploitant (la démonstration) et par l'IRSN (l'évaluation). Nous pouvons ainsi mieux comprendre comment chaque élément qui compose le texte contribue formellement à la formation d'un système sûr. L'analyse narrative des organisations permet aussi d'analyser de manière processuelle la manière dont les textes sont élaborés. Nous décodons grâce à elle comment chaque élément du corpus documentaire participe à la formation du texte finalement produit par l'exploitant et l'IRSN.

Synthèse

Les pratiques analysées sur nos deux terrains comportent une part importante de pratiques communicationnelles. De plus, la philosophie pragmatiste fait reposer une partie de ses théories sur la communication. La perspective que nous mobilisons permet de penser ces pratiques comme une relation transactionnelle, où une traduction s'opère entre environnement

sociomatériel et environnement linguistique. La formation des organisations est pensée par trois formes de relation entre textes : l'effet produit par les lectures passées sur une lecture présente, les interactions formelles traçables entre textes, et l'entre-deux des textes comme lieu de formation de la volonté d'écrire d'autres textes. L'action des organisations est pensée essentiellement à travers la pratique de ventriloquie, dans laquelle un acteur fait parler un être, qui produit en parlant un effacement de l'acteur. Nous proposons d'articuler l'intertextualité et la ventriloquie, pour tracer l'organisation *en pratique*, à l'aide d'une analyse narrative des textes et de leurs processus d'élaboration. Dans le cadre du dialogue technique, nous nous intéressons à la manière dont les textes sont formés à partir des textes du corpus, à la manière dont ils sont structurés par les acteurs, et à la manière dont les acteurs font participer l'ensemble des personnes et des dispositifs organisationnels et techniques à la démonstration et à l'évaluation de sûreté. Dans la manutention lourde, nous nous intéressons principalement à la manière dont les acteurs font parler les objets techniques et les personnes, tout en analysant l'intertextualité de ces manières de faire, ce qui révèle les règles de métier. L'articulation *effective* de l'anticipation et de la résilience est détectée par notre rapprochement des deux terrains. L'approche communicationnelle que nous mobilisons est indispensable à notre travail dans la mesure où elle apporte une "terre ferme" à ce rapprochement. L'intégration de la résilience dans le dialogue technique, c'est-à-dire l'intégration des jugements de valeur de la manutention lourde, est pistée concrètement dans les pratiques communicationnelles des acteurs des deux terrains.

Synthèse des éléments réunis pour combler le gap

La partie précédente de ce chapitre a montré que l'articulation de l'anticipation et de la résilience dans le dialogue technique ne va pas de soi. En effet, les trois approches classiques de cette articulation sont incapables de la penser dans le cadre du dialogue technique. Pour ce faire, nous proposons une approche pragmatiste, aidée d'une approche communicationnelle des organisations.

Notre approche pragmatiste propose d'abord d'interpréter les méthodes utilisées par les acteurs de terrain du dialogue technique et de la manutention lourde. En orientant l'analyse sur la conduite de l'action, nous espérons comprendre finement les pratiques des acteurs de terrain. Nous nous appuyons sur deux notions, qui servent toutes deux à décrire la conduite. La croyance fait référence aux habitudes d'action qui rendent disposé à agir. Nous nous intéressons ainsi aux croyances du dialogue technique, qui donnent un caractère routinier à son action, et aux croyances de la manutention lourde, qui déterminent le rapport entre les acteurs et le réel de l'activité. La valuation désigne l'action de faire un jugement de valeur d'une action passée et une règle définissant une action future. Nous nous intéressons alors aux jugements des acteurs du dialogue technique, par exemple dans l'estimation de ce qui constitue un risque du point de vue de la sûreté, et aux jugements des acteurs de la manutention lourde, par exemple sur ce qui risque de provoquer une chute de charge. Les croyances et les valuations entrent interaction, les croyances rendant disposé à certaines valuations, et les valuations reconfigurant les croyances.

Nos deux terrains impliquent une grande part de pratiques communicationnelles. Nous mobilisons alors une approche communicationnelle des organisations fondée sur l'école CCO de Montréal. Elle fournit une base solide pour analyser notre matériau de terrain par notre approche pragmatiste. Nous nous appuyons sur la notion d'intertextualité, qui désigne la relation entre textes, pour analyser la formation des organisations. Nous nous appuyons ensuite sur la notion de ventriloquie, la pratique par laquelle un acteur fait parler un être, qui produit un effacement de l'acteur en parlant, pour analyser l'action des organisations. Pour articuler les deux, nous réalisons une analyse narrative.

Synthèse du chapitre

Dans ce chapitre, nous présentons les éléments de littérature relatifs au gap théorique de la thèse et aux éléments que nous utilisons pour le combler. Notre gap est relatif à l'articulation anticipation / résilience dans les relations contrôleur / contrôlé, en référence aux capacités d'adaptation des métiers peu écrits. Il est rendu sensiblement difficile à résoudre dans la mesure où :

— les relations contrôleur / contrôlé ont leurs propres enjeux : assurer l'indépendance et la compétence du contrôleur, en jouant sur la formalisation de la relation, sur les dynamiques informelles et sur le vocabulaire utilisé pour communiquer,

— les métiers peu écrits ont également leurs propres enjeux, centrés sur l'activité opérationnelle : la maîtrise de soi des ouvriers, le management opérationnel adaptant l'organisation à l'activité réelle, et les relations initiés / non initiés,

— il existe trois manières de penser l'articulation anticipation / résilience, mais aucune ne permet de penser cette articulation dans le dialogue technique.

Afin de combler ce gap, nous cherchons à comprendre comment les acteurs de terrain ont, en pratique, articulé anticipation et résilience dans la démonstration et l'évaluation de sûreté de deux projets de démantèlement. Nous proposons une approche pragmatiste, élaborant une interprétation méthodologique de la conduite des acteurs. Nos interprétations se fondent sur la notion de croyance et sur la théorie de la valuation de John Dewey. La croyance permet de comprendre le caractère routinier, presque statique, de l'action observable dans les relations contrôleur / contrôlé et dans les métiers peu écrits. La valuation désigne les actions par lesquelles les acteurs redéfinissent les croyances afin de les faire correspondre aux circonstances pratiques. Les relations contrôleur / contrôlé impliquent formellement de nombreux jugements de valeur pour évaluer les risques, et les métiers peu écrits impliquent de nombreux jugements informels permettant à l'activité d'être fiable.
Nous proposons une approche communicationnelle des organisations pour former une base solide à nos interprétations. Nous nous appuyons sur l'intertextualité pour tracer la formation des organisations dans les interactions entre les textes. Et sur la ventriloquie pour suivre la manière dont les acteurs font agir les êtres contribuant à la gestion des risques. La narration nous sert plus particulièrement dans le dialogue technique, pour comprendre comment les

êtres sont mis en ordre dans les textes formels, et comment ces textes sont le fruit d'une mise en ordre d'éléments écrits antérieurs.

Chapitre 3

Méthodologie de cette recherche

> Methods, including methods for the display of data, carry a heavy moral charge. Using them correctly, according to the standards accepted by honorable practitioners in the field, signals the researcher's honesty and respect for those colleagues and their opinions [...]. Not using them correctly signals arrogance, incompetence, dishonesty, or immorality.
>
> Becker (2007, p.81-82)

> In this arena of competing perspectives, multimethod researchers have a vested interest in bridging differences and bringing about common understanding. They may play an almost ambassadorial role [...] are positioned between social worlds, and although they may experience internal conflict, they serve to mitigate conflict within the system as a whole.
>
> Brewer et Hunter (1989, p.178)

Comme on l'a montré dans les deux chapitres précédents, cette thèse vise à apporter des éléments pour comprendre comment le dialogue technique peut articuler les stratégies d'anticipation et de résilience, ce que la littérature ne permet pas de dire actuellement (Hollnagel 2006 ; Weick et Sutcliffe 2007 ; Wildavsky 1979, 1985, 1988). Pour ce faire, nous proposons d'utiliser une approche pragmatiste fondée sur la notion de croyance, désignant les *habitudes d'action qui rendent disposé à agir*, et de valuation, l'*action d'élaborer un jugement de valeur sur une action passée et une règle déterminant une action future*.

Ce chapitre détaille la méthodologie adoptée pour appréhender l'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique. La difficulté méthodologique de cette thèse consiste à faire tenir ensemble deux terrains très différents, abordés par des méthodologies différentes, et à en faire une comparaison robuste. Le dialogue technique et la manutention lourde sont deux réalités méconnues, et il nous faut procéder avec la plus grande prudence pour collecter et analyser des données à leur sujet. La comparaison des deux implique de ne pas chercher trop avidement des similarités (et confondre les deux terrains), ou à être absolument fidèle aux terrains (et ne faire que les juxtaposer).

Nous commençons par présenter notre terrain à la section 1, de manière à fournir un cadre à nos choix méthodologiques et à l'analyse de nos résultats. À la section 2, nous présentons notre approche générale, qui soutient et articule les méthodologies variées que nous mobilisons. Nous détaillons ensuite, à la section 3, les méthodes d'enquête documentaire et d'enquête ethnographique que nous avons mises en oeuvre pour collecter nos données. Puis, à la section 4, nous décrivons les techniques d'analyse de l'intertextualité, d'analyse narrative, ethnographique et comparée que nous avons mises en oeuvre pour produire nos résultats. Nous

terminons le chapitre sur nos choix épistémologiques et de présentation, que la complexité de notre recherche rend particulièrement importants, présentés à la section 5.

1 Description des terrains

Dans cette première partie, nous présentons les éléments de contexte qu'il est important de comprendre pour bien apprécier nos choix méthodologiques et l'analyse de nos résultats. Nous commençons par présenter les caractéristiques du dialogue technique à la section 1.1, en présentant les organisations, la réglementation, quelques principes de fonctionnement du dialogue technique et en présentant les deux cas (leurs enjeux et les structures projet mises en oeuvre). Nous présentons ensuite à la section 1.2 des éléments de contexte sur la manutention lourde, en présentant l'organisation de l'atelier ; puis l'historique de la mise en organisation de la manutention et les régularités de sa mise en oeuvre, qui suggèrent qu'elle peut être anticipée.

1.1 Les cas de "dialogue technique"

L'objectif de cette partie est de présenter des caractéristiques différenciantes du "dialogue technique". Ce dialogue pose un rapport de contrôleur / contrôlé entre IRSN et exploitant, que nous rapprochons d'autres relations similaires. Dans la plupart des relations contrôleur / contrôlé, le contrôleur et l'institution sanctionnante ne sont pas dissociés. Le "dialogue technique" a la spécificité de présenter une situation où l'évaluation et l'agrément sont réalisés par des organisations différentes : l'ASN et l'IRSN. Cette spécificité permet, à travers le caractère "technique" du dialogue contrôleur / contrôlé, de souligner l'enjeu de la compétence du contrôleur dans la performance de l'élaboration de ses comptes-rendus. Le caractère "technique" du dialogue permet également de souligner l'importance de la compétence pour l'élaboration d'une demande de certification performante par le contrôlé.

1.1.1 Les organisations et la réglementation du dialogue technique

Dans cette partie nous présentons des éléments relatifs aux organisations dont il est question dans les cas étudiés, complémentaires à ceux déjà présentés en introduction. Nous présentons ensuite ce que dit exactement la réglementation concernant les chantiers de démantèlement (ce qui permet, par exemple, de comprendre le caractère novateur de l'initiative de l'exploitant dans le cas Démonstration).

1.1.1.1 Les organisations impliquées dans le dialogue technique

Déjà un peu présentée en introduction, l'ASN est dirigée par un collège de cinq commissaires définissant sa politique générale en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. En 2015, elle décline ses missions en cinq volets : "réglementer", "autoriser", "contrôler", "informer", et "en cas de situation d'urgence". Au sein du volet relatif à l'autorisation, "l'ASN instruit l'ensemble des demandes d'autorisation individuelles des installations et activités. Elle peut accorder toutes les autorisations, à l'exception des autorisations majeures des installations nucléaires de base telles que la création et le démantèlement"[0]. Pour les démantèlements, l'ASN émet

un avis suite auquel l'autorisation est délivrée par décret (fixant les modalités générales du démantèlement [1]).

Créé en 2002, l'IRSN est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), fonctionnant sous la tutelle conjointe des ministres chargés de la défense, de l'environnement, de l'industrie, de la recherche et de la santé. Ses missions se déclinent en trois volets : "recherche et missions de service public", "appui et concours technique et opérationnel aux pouvoirs publics et autorités", et "prestations contractuelles d'expertise, de recherche et de mesure". En 2015, son budget de 304 millions d'euros est consacré pour 40,7% de son budget à la recherche et pour 49,4% aux missions d'appui technique. L'IRSN est l'appui technique de l'ASN, pour ce qui relève du nucléaire civil, et sa stratégie scientifique lui permet d'asseoir son autorité en matière de risques nucléaires et radiologiques. Sa posture est "celle d'un acteur indépendant qui construit une expertise scientifique dans le domaine des risques nucléaires et radiologiques et qui contribue à leur prévention" [2].

L'exploitant Centrale est une multinationale française du secteur de l'énergie, dont les activités sont principalement liées à l'énergie nucléaire. Créée en 2006, son ambition est de "devenir l'acteur de référence dans les solutions de production d'énergie peu carbonée". Conçue selon le principe de subsidiarité, elle est composée de quatorze directions fonctionnelles (parmi lesquelles on trouve la direction "de l'audit", celle "des ressources humaines" et de la "sûreté, santé, sécurité, qualité & environnement") qui, articulées avec elles de manière matricielle, soutiennent les directions opérationnelles auxquelles la prise de décision est décentralisée. Ces directions sont divisées en quatre "Business Groups" (BG) : "Mines-Amont", "Réacteurs et Services", "Aval" et "Énergies Renouvelables" ; avec une direction transversale "Ingénierie et Projets" (A&B). Chaque direction opérationnelle est responsable de l'ensemble de son périmètre d'activité au niveau mondial. La direction A&B fournit aux trois BG liés aux activités nucléaires "des services d'études, de construction et d'essais, d'inspection, de management de projet" [3]. Au sein du BG Aval, la direction des opérations de démantèlement et de service (C&D) organise l'assainissement d'équipements et d'installations et pilote le démantèlement des sites à l'arrêt. Le groupe Centrale a une expérience des projets de démantèlement et fait valoir [4] son savoir-faire dans la gestion des relations avec les autorités de sûreté, garantie pour ses clients d'obtenir les autorisations et de maîtriser les délais et les coûts. Il souligne deux difficultés des démantèlements qu'il a appris à maîtriser : la "complexité des dossiers" et le "caractère évolutif du projet".

1.1.1.2 Ce que prévoit la réglementation pour les chantiers de démantèlement

Nous reprenons ici les éléments saillants de la réglementation relative au démantèlement et provenant (1) de la loi TSN de 2006, (2) du décret INB de 2007 et (3) de l'arrêté INB de 2012.

1. Point V de l'article 29 du chapitre Ier du titre IV de la loi TSN 2006-686
2. 1er avis de la commission d'éthique et de déontologie de l'IRSN
3. Rapport annuel 2014 sur la sous-traitance du groupe Centrale en France
4. Sur son site internet, `http://www.areva.com/FR/notreoffre-402/demanteler-et-rehabiliter-les-sites-en-toute-securite.html`

Dans la loi de 2006 (1), il est précisé que l'autorisation implique que l'exploitant ait démontré ses "capacités techniques et financières" nécessaires à la conduite et à la mise en oeuvre du démantèlement [5]. La demande doit être accompagnée d'un ensemble d'éléments explicitant les mesures prévues par l'exploitant pour assurer la sûreté [6].
Après avis de l'ASN, l'autorisation est délivrée par un décret fixant les modalités pratiques du démantèlement. Pour l'application de ce décret, l'ASN définit les prescriptions nécessaires pour assurer la sûreté.

Le titre IV du décret INB 2007-1557 (2) précise les dispositions relatives à la demande d'autorisation "de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement". L'article 37 précise les éléments documentaires que l'exploitant doit transmettre à l'autorité de sûreté. Trois ans avant la date envisagée de démantèlement, il doit faire parvenir une mise à jour du plan de démantèlement envoyé lors de la demande d'autorisation de création. Un an avant la date envisagée, il doit faire parvenir sa demande accompagnée d'un dossier et d'une notice. Le dossier contient un ensemble de pièces rappelant l'identité de l'exploitant, décrivant les installations avant démantèlement, décrivant les opérations prévues pour le démantèlement et leur utilisation des installations, une étude des effets des opérations de démantèlement sur l'environnement, une version préliminaire du rapport de sûreté, une étude de maîtrise des risques et les RGSE [7] de l'installation en cours de démantèlement. La notice doit comprendre une présentation à jour des capacités techniques de l'exploitant, une présentation de ses capacités financières et un document montrant la conformité législative et réglementaire du projet de démantèlement.
La demande d'avis sur les options de sûreté est prévue dans le décret (2) pour les futures installations (uniquement). L'article 6 précise que toute personne prévoyant d'exploiter une INB peut demander à l'ASN, avant de procéder à une demande d'autorisation de création, un avis sur tout ou partie des options de sûreté qu'elle a retenues. L'ASN précise par un avis communiqué à sa convenance dans quelle mesure ces options servent ou non la sûreté.

L'arrêté du 7 février 2012 (3) apporte une définition de la démonstration de sûreté (article 1.3) : "ensemble des éléments contenus ou utilisés dans le rapport préliminaire de sûreté et les rapports de sûreté mentionnés aux articles 8, 20, 37 et 43 du décret du 2 novembre 2007 susvisé et participant à la démonstration mentionnée au deuxième alinéa de l'article L. 593-7 du code de l'environnement, qui justifient que les risques d'accident, radiologiques ou non, et l'ampleur de leurs conséquences sont, compte tenu de l'état des connaissances, des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation, aussi faibles que possible dans des conditions économiques acceptables".
Le chapitre III du titre VIII de l'arrêté (3) précise le contenu du plan de démantèlement. L'état final doit être tel qu'il assure les conditions pour que le site soit repris en sûreté, quels qu'en soient l'utilisation et l'utilisateur. Le texte stipule également, à l'article 8.3.3, que la mise en oeuvre des activités de démantèlement "prend en compte les facteurs organisationnels et humains" pour assurer leur efficacité et leur sûreté et pour prévenir les erreurs. L'exploitant

5. Point I de l'article 29 du chapitre Ier du titre IV de la loi TSN 2006-686
6. Point V de l'article 29 du chapitre Ier du titre IV
7. Règles Générales de Surveillance et d'Entretien

doit également, en prévision du démantèlement, maintenir une connaissance de l'installation et des capacités techniques et financières nécessaires.

1.1.2 Le "dialogue technique" entre l'IRSN et l'exploitant

Dans cette partie, nous présentons quelques éléments caractéristiques du "dialogue technique". Ces éléments structurent l'échange des documents étudiés ensuite. Nous commençons par présenter la différence d'articulation entre les risques nucléaires et les autres risques, ce qui est indispensable pour bien comprendre comment sont écrits et lus les documents échangés. Nous décrivons ensuite comment le "dialogue technique" est enraciné dans la technique. Ceci est important, car les extraits de textes analysés ne constituent qu'une partie émergée des documents, documents qui eux-mêmes ne sont que la partie émergée du "dialogue technique". En troisième partie, nous présentons la distribution de la définition des règles du jeu ; ce qui apporte des éléments de contexte permettant de comprendre les inflexions réalisées par les extraits de texte. Enfin, nous explicitons les modalités d'échange et en particulier le fait qu'elles changent en fonction des moments. Ceci apporte des éléments permettant de différencier les deux cas étudiés.

1.1.2.1 Articulation différente des risques nucléaires avec les autres risques

L'IRSN et l'exploitant ont des enjeux institutionnels différents vis-à-vis des risques nucléaires. Il me semble important de les présenter ici, car ils structurent l'action au sein de chaque organisation, et influencent ainsi la manière dont le "dialogue technique" est animé. L'expertise fournie par l'IRSN à l'ASN lors de l'instruction des demandes d'autorisation de démantèlement est essentiellement focalisée sur la sûreté nucléaire. Telle que définie par la loi TSN de 2006, la "sûreté nucléaire" est une des composantes de la "sécurité nucléaire". Elle désigne "l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives [...] au démantèlement des installations nucléaires de base [...] prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets". L'enjeu central de la sûreté fait que, dans l'instruction des dossiers par l'IRSN, tous les autres risques lui sont subordonnés. Cette subordination est réalisée par l'articulation des expertises par les généralistes. Les risques liés aux Facteurs Organisationnels et Humains sont intégrés dans la mesure où ils permettent d'identifier des risques de contamination des travailleurs ou de l'environnement par les particules radioactives, ainsi que des risques de réaction critique. Le risque de chute de charge n'est pris en compte que lorsque la chute fait encourir un risque de dissémination de matière radioactive ou de contamination. Pris isolément, ces risques n'intéressent pas l'IRSN et ne rentrent pas dans le périmètre de ses expertises.

L'exploitant a des enjeux bien différents. Il participe à des environnements concurrentiels et est mû par un enjeu de compétitivité, dans lesquels les risques nucléaires sont une variable importante. Ces risques font partie de la réalité sociotechnique avec laquelle l'organisation et sa stratégie doivent composer. Dans le fonctionnement de l'installation, le risque nucléaire fait partie des nombreux risques qu'il s'agit d'éviter : risques qualité, de sécurité et de santé au travail, de mauvaise performance économique... Des dispositions sont ainsi mises en oeuvre afin

d'éviter les risques nucléaires au même titre que les autres. Afin d'éviter la surabondance de procédures et de règles de travail, celles-ci sont conçues pour répondre à autant de risques que possible. Les risques nucléaires font partie des risques pour lesquels l'exploitant doit se justifier auprès d'autorités de régulation, rassemblant par exemple les inspections liées au droit du travail ou au contrôle légal des comptes. Dans le cas "Démonstration", nous observons que la production de la justification de l'exploitant auprès des autorités de sûreté nucléaire et de contrôle des risques professionnels est réalisée en même temps, en cohérence avec le principe d'articulation des gestions des risques. Les problématiques techniques révèlent des enjeux de justification simultanément à différents risques.

1.1.2.2 Un dialogue enraciné dans la technique

Le "dialogue technique" ayant lieu entre l'IRSN et l'exploitant est aussi structuré par la prééminence de la technique, dans laquelle il s'enracine. C'est sur elle que s'appuie, dans les deux organisations, la légitimité de la démonstration de sûreté. La démonstration est élaborée par l'exploitant au fur et à mesure que se stabilisent ses solutions techniques de démantèlement. Des revues de conception menées chez l'exploitant permettent d'évaluer la viabilité des solutions conçues. Les solutions sont ensuite "consolidées" pour la rédaction de la démonstration. L'évaluation de la démonstration par l'IRSN s'appuie sur une compréhension fine des processus techniques prévus par l'exploitant. Les experts FOH ont par exemple besoin d'interagir avec les généralistes pour mieux comprendre le contexte sociotechnique des installations, dont ils sont reconnus comme étant les spécialistes. Cette prééminence se retrouve également dans les documents produits par les deux organisations. Ainsi, plus de la moitié du contenu des textes de démonstration de sûreté de l'exploitant est consacré à la description technique des installations et des processus prévus pour le démantèlement. L'analyse de sûreté prend appui sur ces éléments et est abordée dans une seconde partie, moins volumineuse, dans laquelle on trouve la prise en compte des FOH. De manière similaire, les rapports et avis de l'IRSN se fondent sur le contenu des documents de démonstration de l'exploitant, qu'ils citent abondamment, pour critiquer ses analyses. Les diagnostics et les recommandations de l'IRSN n'en constituent qu'une petite partie, où l'institut se positionne vis-à-vis des choix de l'exploitant.

1.1.2.3 Distribution de la définition des règles du jeu

Les deux interlocuteurs du "dialogue technique" font autorité dans des domaines différents, de telle sorte que la définition des règles du jeu est répartie entre eux. L'exploitant, en tant qu'organisation relative aux opérations dont la sûreté est démontrée, fait autorité en ce qui concerne les dispositions techniques proposées. Les intervenants de l'exploitant rencontrés considèrent comme acquis leur connaissance de la technique relative aux installations. Les connaissances les plus robustes sur les installations sont présentes chez l'exploitant, car c'est là qu'elles ont été le plus mises en discussion. Les intervenants de l'IRSN rencontrés considèrent également que cette connaissance va de soi chez leurs interlocuteurs. Les généralistes sont les spécialistes des installations parce que ce sont les interlocuteurs les plus directs avec l'exploitant, auprès de qui ils sont habitués à vérifier les éléments factuels. De plus, les intervenants de l'exploitant voient comme enjeu du dialogue de faire comprendre

à leurs interlocuteurs de l'IRSN les enjeux économiques de la sûreté. La définition légale de la démonstration de sûreté implique "des conditions économiques acceptables", desquelles l'exploitant nucléaire est le meilleur ventriloque. Il paraît nécessaire à l'exploitant de rappeler à l'IRSN quand une solution technique imaginable dépasse la frontière de l'économiquement acceptable.

L'IRSN, en tant que l'organisation évaluatrice de la démonstration et experte en radioprotection et en sûreté nucléaire, fait autorité en ce qui concerne les connaissances scientifiques contemporaines relatives à la sûreté nucléaire (bien que les exploitants font de la recherche dans ce domaine). Les intervenants de l'IRSN considèrent comme acquis leur accès à ces connaissances. Pour maintenir cet accès, ces intervenants participent à la dynamique de la recherche académique. Ils doivent également se positionner en regard des connaissances scientifiques actuelles pour dialoguer avec l'exploitant. Les intervenants de l'exploitant considèrent en effet que cette connaissance va de soi chez leurs interlocuteurs. Le dialogue avec eux est engagé de manière à solliciter ou à s'adapter aux connaissances scientifiques actuelles en matière de sûreté nucléaire. Enfin, pour les intervenants de l'IRSN rencontrés, l'un des enjeux du dialogue technique est d'améliorer la compréhension de l'ampleur des risques nucléaires par les interlocuteurs de l'exploitant. La démonstration de sûreté rassemble les éléments qui "justifient que les risques d'accident, radiologiques ou non, et l'ampleur de leurs conséquences sont, compte tenu de l'état des connaissances [...] aussi faibles que possible". Au cours de l'évaluation de la démonstration, les intervenants de l'IRSN élargissent le champ du "possible" estimé initialement par l'exploitant.

1.1.2.4 Modalités d'échange en fonction des moments

L'exploitant et l'IRSN n'échangent pas selon les mêmes modalités en fonction des moments. Nous distinguons deux types de moments, pendant le "dialogue technique" et à l'extérieur de celui-ci. Le moment du "dialogue technique" commence, en vertu de la réglementation, au moment où l'exploitant a transmis ses éléments documentaires et où l'ASN a fait parvenir une saisine à l'IRSN. Au cours du dialogue, l'IRSN peut demander à l'exploitant que celui-ci lui communique les pièces mentionnées dans les documents de démonstration, lui communique d'autres pièces justifiant ses affirmations dans les documents, et qu'il mette à disposition des intervenants avec lesquels réaliser des entretiens ; ces éléments nécessitent plus ou moins de négociations. Les services d'experts produisent chacun un "questionnaire" regroupant par thématiques les questions que les experts se posent à la lecture des documents de démonstration. Ces questions appellent des éléments supplémentaires de la part de l'exploitant. Le service spécialiste des Facteurs Organisationels et Humains (FOH) est le seul à réaliser ensuite des entretiens et des observations auprès des acteurs de terrain. L'exploitant Centrale répond aux demandes de l'IRSN selon une modalité qui lui est propre, par le biais de "fiches réponse". Ce sont des fiches reprenant un cartouche standardisé, reproduisant la question de l'IRSN et énonçant la réponse de l'exploitant, souvent succincte. Avant la transmission du rapport de l'IRSN à l'ASN, une "réunion préparatoire" a lieu où l'IRSN et l'exploitant passent en revue les projets de recommandations de l'IRSN et où l'exploitant propose ou non des

engagements pour y répondre. Après transmission du rapport, l'ASN peut n'envoyer qu'une lettre sans suite à l'exploitant. L'avis de l'IRSN peut également être adressé à un Groupe Permanent (GP) d'experts pour examen et conclusions. Les recommandations pour lesquelles l'exploitant estime ne pas pouvoir s'engager, et celles pour lesquelles l'engagement proposé par l'exploitant semble insuffisant à l'IRSN, sont alors discutées. À l'issue de cette réunion, l'ASN émet un avis, qui clôture le "dialogue technique".

En dehors du "dialogue technique", l'IRSN et l'exploitant interagissent moins. Ils peuvent interagir en vertu des missions de l'institut autres que les missions d'expertise d'évaluation des démonstrations de sûreté. Les généralistes essaient ainsi de maintenir des échanges réguliers avec leurs interlocuteurs de l'exploitant. Il est néanmoins indispensable que l'IRSN ne soit pas dans une posture de "juge et parti" à l'égard de dossiers qu'il aurait à évaluer. C'est pourquoi ses intervenants évitent autant que possible d'exprimer leur avis sur des sujets relatifs à des démonstrations à venir, comme dans le cas "Démonstration". Ce cas induit à penser que les interactions, même "informatives", sur ces sujets sont marginales et marginalisées au sein de l'IRSN.

1.1.3 Présentation des cas : temporalités et enjeux

Dans cette partie, nous rappelons succinctement les temporalités et enjeux de chaque "dialogue technique" étudié ci-après. Les temporalités permettent de situer les textes présentés par rapport au cadre général présenté précédemment. Les enjeux apportent de quoi identifier les contributions stratégiques des affirmations et les inflexions des extraits de texte présentés.

1.1.3.1 Le cas "Démonstration"

L'usine faisant l'objet d'un projet de démantèlement dans le cas Démonstration était une installation nucléaire spécialisée dans l'enrichissement de l'uranium par diffusion gazeuse. Le projet de conception du démantèlement débute dès 2011. L'exploitant entame un "dialogue technique" (1) avec l'IRSN en juillet 2013, en marge des procédures habituelles de "dialogue technique". Le cas "Démonstration" porte sur la rédaction d'un "Dossier d'Options de Sûreté de Démantèlement" (DOSD) que l'exploitant transmet ensuite à l'ASN en prévision de la demande d'autorisation de démantèlement. Les dossiers d'options de sûreté ne sont en effet prévus par les textes de loi que pour des demandes d'autorisation de création d'une INB. Le 29 novembre 2013, le DOSD est formellement envoyé à l'ASN (2), qui le fait parvenir à l'IRSN pour évaluation (3). L'IRSN répond à l'ASN par un avis qu'il lui envoie le 16 avril 2014 (4), suite auquel l'ASN transmet ses positions à l'exploitant (5).

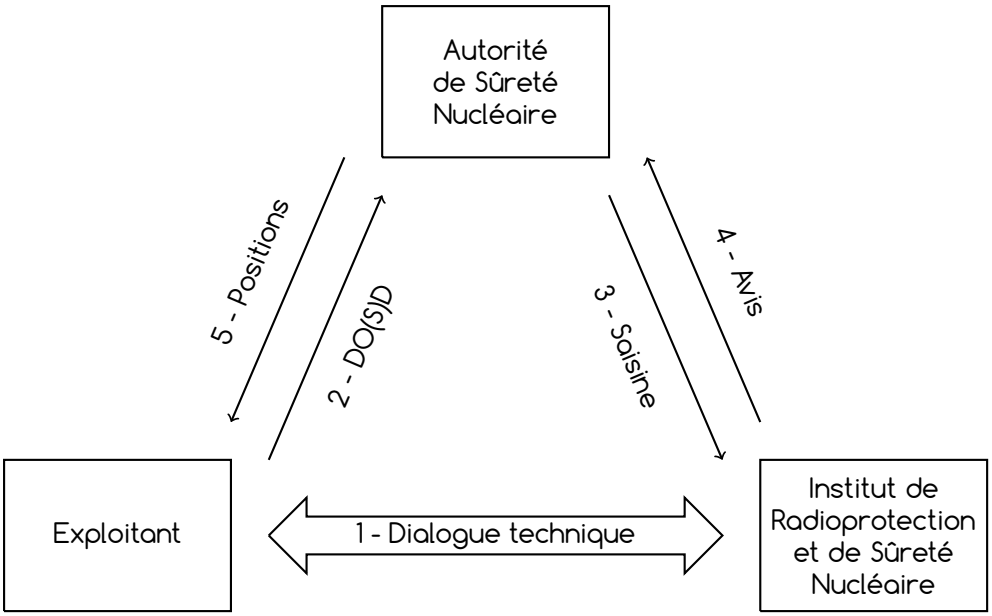


FIGURE 3.1 – Dialogue technique de préparation

Ce "dialogue technique" présente un enjeu d'ordre économique pour l'exploitant. L'usine ayant participé à l'amont du cycle du combustible, ses équipements sont peu contaminés. Pour réduire la contamination résiduelle, l'exploitant a mis en place un projet de rinçage des équipements préalable au démantèlement. Pourtant, à l'époque, il existe pour l'exploitant un risque que les autorités de régulation, à la fois les autorités de sûreté nucléaire et les autorités de contrôle des risques professionnels, imposent un arrêt des activités après que le démantèlement ait commencé. L'INB, qui n'a pas été pensée pour être démantelée, présente des spécificités susceptibles d'interpeller l'IRSN et l'ASN. La solution retenue par l'exploitant comme la plus sûre et la plus performante implique de faire appel en continu à un collectif de 80 cordistes pour démonter les équipements. La réalisation des études et la mise en oeuvre des opérations de démantèlement représentent un important investissement financier. Pour le sécuriser, l'exploitant décide de solliciter les autorités en amont autant que possible.

La figure suivante présente de manière simplifiée la structure temporaire adoptée pour la conception du projet de démantèlement et pour la rédaction des éléments de démonstration (à partir des personnes citées dans l'étude de cas). Comme on le voit, la conception du projet de démantèlement est distribuée entre plusieurs organisations. Outre le Projet Démantèlement de l'entreprise Tardis Production, une partie de la conception est déléguée à A&B, et une autre partie C&D, deux filiales du même groupe industriel. L'exploitant a aussi fait appel à une société de cordistes, Witoron, pour produire des études de conception relatives à ce métier.

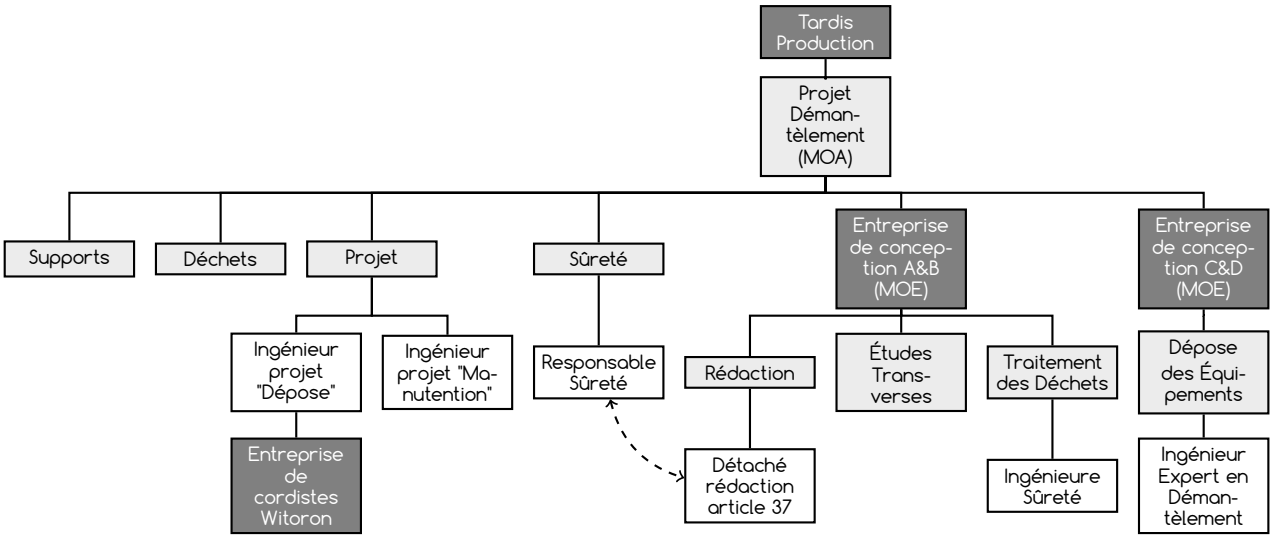


FIGURE 3.2 – Structure temporaire pour la conception et la rédaction des éléments de démonstration

La figure montre que l'un des ingénieurs de l'entreprise de conception A&B est détaché auprès du Responsable Sûreté de l'exploitant. Ils ont organisé la production du DOSD en étroite collaboration.

1.1.3.2 Le cas "Évaluation"

Le cas "Évaluation" porte sur l'évaluation de la démonstration de sûreté accompagnant une demande de démantèlement de trois INB de la filière aval du cycle du combustible. L'usine dont il est question dans le cas "Évaluation" était la première unité de production du centre de traitement du combustible usé du groupe Centrale. Après des échanges préalables, les documents de démonstration de sûreté (1) sont envoyés à l'ASN en novembre-décembre 2009. L'autorité envoie ensuite sa saisine (2) à l'IRSN fin février 2010, suite à laquelle le "dialogue technique" commence. En interne à l'IRSN, le généraliste en charge du dossier rédige une "sollicitation d'une contribution" à destination du service spécialiste des FOH le 18 mai 2010 après avoir sollicité les experts. Le "dialogue technique" (3) entre l'exploitant et l'IRSN a lieu et l'experte FOH transmet sa contribution au généraliste le 21 décembre 2010. La réunion préparatoire a lieu le 11 février 2011, et le rapport final de l'IRSN (4) est transmis à l'ASN le 21 mars 2011. En conclusion, le Groupe Permanent d'experts pour les laboratoires et Usines (GPU) se réunit le 23 mars 2011 pour prendre les décisions qui conviennent pour ce cas de démantèlement, et l'avis de l'ASN (5) est rendu le 20 avril 2011.

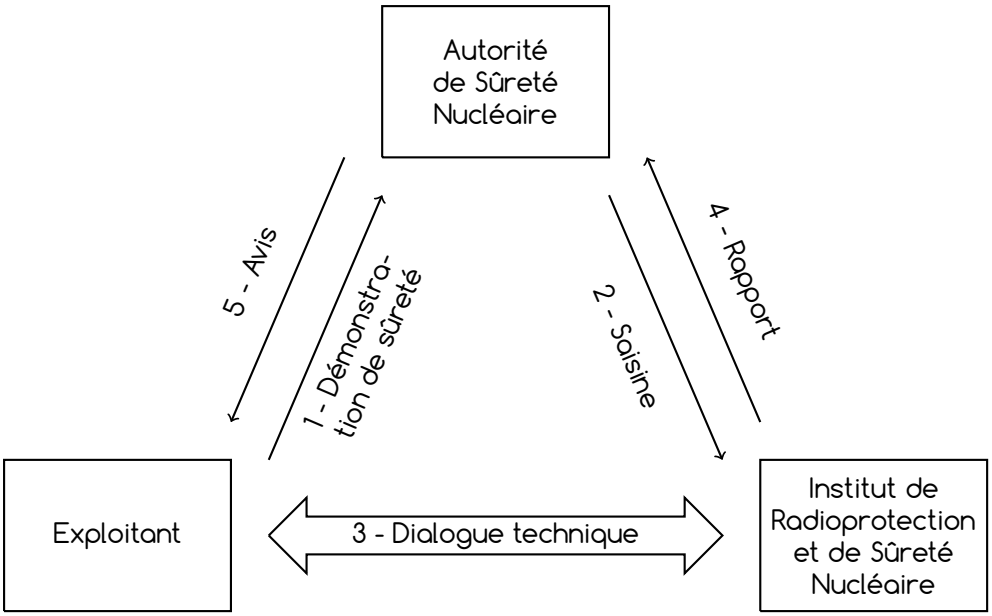


FIGURE 3.3 – Dialogue technique de démonstration de sûreté

Ce "dialogue technique" représente une situation problématique pour la sûreté, et ce pour deux raisons. Les INB dont l'autorisation de démantèlement est demandée appartiennent à la filière aval du cycle du combustible. Leurs équipements techniques sont très contaminés. Au cours du dialogue, l'IRSN a besoin pour certains risques nucléaires de faire valoir leur ampleur, car l'exploitant ne l'avait pas pleinement anticipée. De plus, une grande partie des opérations prévues pour le démantèlement sont sous-traitées à des entreprises, qui parfois sous-traitent en cascade. À l'époque, l'ASN et l'IRSN redoutent que ce recours soit problématique pour la sûreté.

La figure suivante présente de manière simplifiée la structure temporaire adoptée pour l'évaluation du dossier de démonstration (à partir des personnes citées dans l'étude de cas). Comme on le voit, l'ingénieur généraliste pilote l'instruction, et fait appel aux départements spécialistes des domaines techniques importants pour l'examen de sûreté.

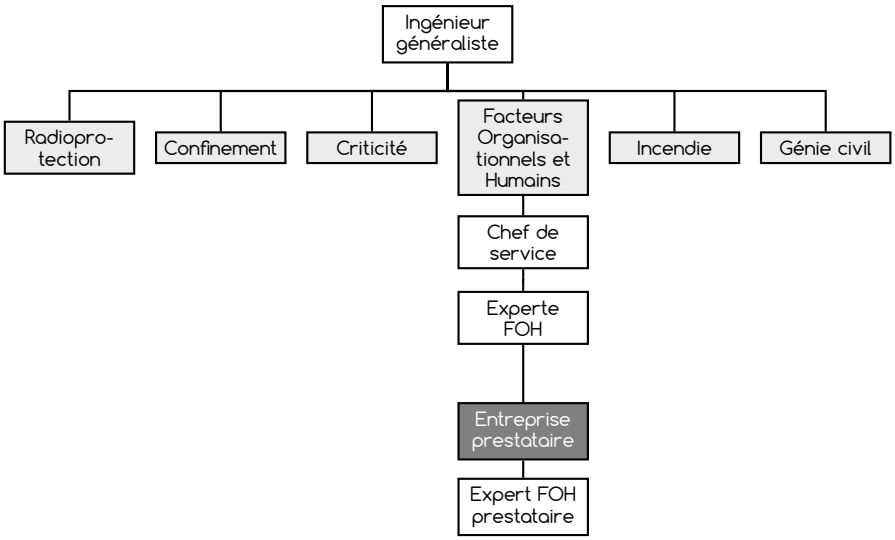


FIGURE 3.4 – Structure temporaire pour l'évaluation du dossier

La figure montre que l'experte FOH, la personne que nous suivons le plus dans notre étude de cas, rend compte de son travail au chef de service. C'est après ses relectures que les analyses de l'experte deviennent celles du service. On voit aussi que l'experte FOH a mobilisé les services d'un expert FOH prestataire. Au cours de l'étude de cas, les deux experts réalisent l'enquête de terrain et produisent l'analyse en étroite collaboration.

1.2 La manutention lourde

Deux sites industriels sont à la base de notre analyse de la manutention. L'usine Bateau, où nous avons collecté le matériau qui sert de base à notre analyse, a été construite en 1777. Elle est spécialisée depuis les années 1960 dans la conception et l'intégration des réacteurs nucléaires des sous-marins et bâtiments de surface. L'entreprise a des effectifs d'environ 920 personnes, un site d'environ 24 hectares, dont un atelier de 26000m2 divisé en huit nefs (de A à H). L'activité de manutention, y représentant une quinzaine de personnes en interne et environ cinq personnes d'un sous-traitant, occupe dans l'atelier une position problématique. L'anticipation du programme de manutention est impossible, l'équipe de manutention se trouve en situation de "résilience forcée" où il lui faut s'adapter en temps réel aux demandes erratiques et imprécises des différents départements de l'atelier.

Créée il y a une quarantaine d'années, l'usine Centrale produit des équipements lourds pour les centrales nucléaires du monde entier. Le matériau collecté au sein de ce site nous sert de données "de soutien". L'entreprise a des effectifs d'environ 850 personnes, un site de 35 hectares, dont 39000m2 d'ateliers répartis en trois travées (légère, moyenne et lourde). L'activité de manutention, intégrant environ 65 personnes, a également une place paradoxale dans cet atelier de production. Elle est au centre du processus de fabrication tout en étant exclue de l'organisation du travail. L'invisibilité de la manutention posait problème au management qui cherchait à y enclencher une dynamique de retour d'expérience.

1.2.1 Organisation de l'atelier Bateau

Les processus de production de l'atelier Bateau prennent la forme de chantiers. Les produits sont de taille importante et, pour pouvoir agir dessus, les acteurs de la production les installent dans des machines et des "plans de chantier". Des opérations de manutention sont fréquemment nécessaires pour déplacer les pièces entre les postes de travail ainsi qu'en cours de production sur un même poste de travail. Les manutentions faisables avec des potences sont déléguées aux ouvriers de production (qui sont tous formés à l'utilisation des ponts roulants). Les processus de production sont fortement technicisés. La plupart des opérations sont très documentées et les produits passent la moitié de leur temps en contrôle. Les produits sont pratiquement tous des prototypes. Ils sont fabriqués au maximum trois fois et à la fréquence d'un tous les six ans. Cela nécessite de garder en mémoire les apprentissages d'un produit à l'autre.

L'atelier Bateau est organisé en "métiers", qui constituent les départements de production. Il s'agit de l'usinage, la chaudronnerie, le montage, le contrôle et la manutention. Les systèmes produits par l'atelier Bateau, et les pièces qui les composent sont hautement complexes et sensibles. Chacun de ces métiers est organisé en haute fiabilité afin de ne commettre aucune erreur. Comme le montre la figure suivante, les métiers sont tous à un même niveau hiérarchique. Cependant le département "méthodes" de l'atelier ne couvre pas les aspects manutention. Les méthodes manutention sont conçues au sein du département "conception méthodes outillages" (CMO), qui est jumelé avec le département manutention.

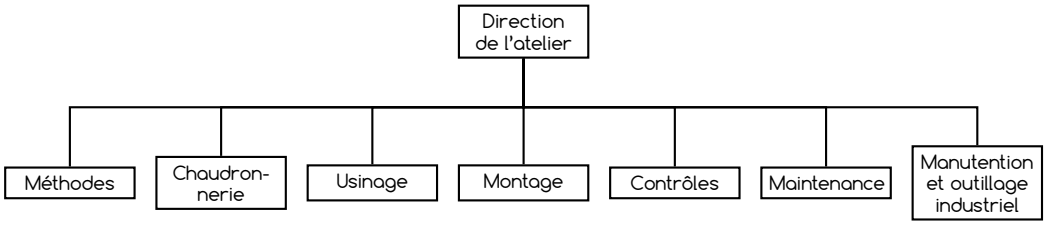


FIGURE 3.5 – Organigramme de l'atelier

Les métiers ont chacun un espace géographique déterminé, représenté à la figure 3.6. Les chefs de production appellent généralement cet espace "leur atelier". Ils ne prennent position en ce qui concerne "l'atelier" ou "la production" qu'à cette échelle spatiale et organisationnelle. Ils sont à la fois aveugles aux enjeux de la manutention, à laquelle "ils n'ont pas le temps de penser", et aux enjeux des autres métiers de production "car ils ont déjà suffisamment de problèmes dans leur département". Ce cloisonnement se double de rivalités symboliques entre métiers. Cela est explicable par l'héritage militaire du site industriel, qui a tendance à rassembler les acteurs par corps professionnels.

Le plan suivant représente l'atelier et les espaces géographiques occupés par les métiers. L'atelier est divisé en huit nefs, de A à H. Elles sont divisées en trois parties, "nord", "centre" et "sud". La zone baptisée "nord" est celle située au nord de l'allée nord. La zone "centre" est entre les deux allées de circulation et la zone "sud" est située au sud de l'allée sud. L'atelier blanc est

l'atelier "propre". Les personnes y intervenant doivent s'habiller (blouse, gants, surchaussures, casque et charlotte) et tout matériel susceptible d'amener de la poussière est interdit.

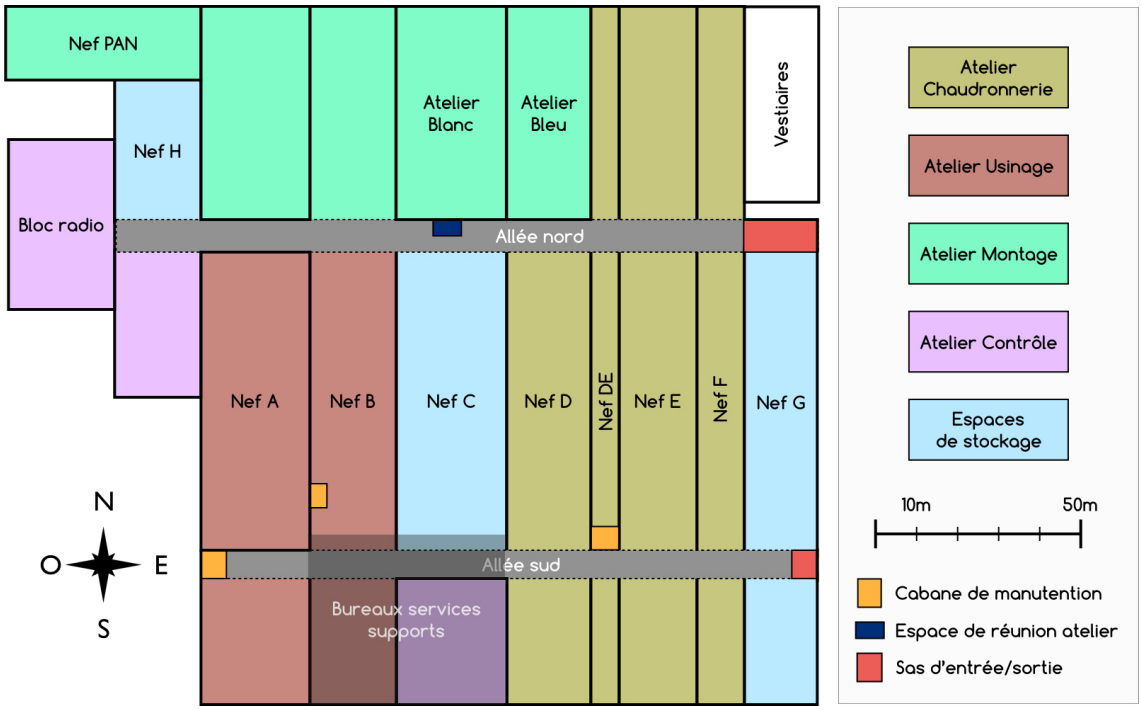


FIGURE 3.6 – Plan de l'atelier

Les chefs de production sont nombreux à dire que "l'atelier a besoin de plus de flexibilité de la part de la manutention", c'est-à-dire qu'elle intervienne plus rapidement dans leur périmètre quand ils en ont besoin. Il arrive que les chefs de production soient bloqués en l'absence d'intervention de la manutention. Un poste de travail vide, ou occupé par une pièce sur laquelle les opérations sont terminées, est un espace inutile que seule la manutention lourde peut rendre utile. Cela rend cette activité centrale pour le fonctionnement des ateliers. De ce fait, elle est très demandée par les chefs de production. Elle a cependant pour client "l'atelier global", et doit ainsi fréquemment les faire patienter individuellement.

Les chefs de production sont assistés de "coordinateurs" relatifs à leur atelier. Ces managers n'ont pas d'autorité hiérarchique, ils interviennent transversalement sur la production à travers la GPAO. Ils fixent le programme et les objectifs de production dans la GPAO, après concertation avec les "planificateurs projet" de l'industrialisation. En termes d'horizon temporel, les coordinateurs de production voient plus loin que les chefs d'équipe. Ils se réunissent tous les matins à l'espace d'affichage aménagé en bordure de l'allée nord au niveau de la nef C. Cette réunion de "produits critiques" est animée par le coordinateur de "l'atelier global". Elle a pour objet de rappeler les opérations critiques pour les projets en cours, et de faire circuler les informations relatives à l'avancement global de la production. Les coordinateurs se réunissent une fois par semaine, le vendredi matin, avec les planificateurs de l'industrialisation. Elle a pour objet les temporalités des opérations de production à venir pour la semaine suivante, en faisant un point projet par projet.

Le coordinateur manutention n'interagit pas avec les coordinateurs en dehors de ces réunions. La manutention n'est pas présente dans la GPAO. Elle est organisée à partir d'un petit "logiciel de gestion des demandes" conçu par les informaticiens du site. Les chefs de production renseignent eux-mêmes leurs demandes dans ce logiciel. Il est présenté plus en détail dans la partie suivante.

La majeure partie des services supports de production sont localisés dans les bureaux signalés au sud (localisés au premier et deuxième étage du bâtiment). Les bureaux des trois chefs de la manutention se trouvent au deuxième étage de cet ensemble de bureaux, ils partagent l'étage avec le service logistique. On y accède la plupart du temps par un escalier extérieur à l'ensemble de bureaux, s'élevant dans l'atelier, dont la porte débouche directement sur le bureau de la manutention. Les chefs de production ont quant à eux leurs bureaux à proximité de leurs ateliers.
Les gros éléments peuvent entrer et sortir de l'atelier par des sas à l'est. Il y a trois cabanes de manutention réparties dans l'atelier. Ces cabanes servent de point de rassemblement aux appareilleurs. Elles sont meublées d'une table et de chaises permettant d'y faire des réunions. Les petits apparaux sont rangés dans les cabanes : manilles, anneaux de levage, élingues nylon... On y trouve également les commandes des ponts et des traînes[8], ainsi que des chargeurs pour leurs batteries. Les cabanes de la nef A et de la nef E sont dédiées aux appareilleurs de Bateau. La cabane de la nef B, plus modeste, est dédiée aux appareilleurs de l'entreprise Presto.

Les appareilleurs travaillant dans l'atelier sont 11 dans l'équipe Bateau, soutenus par 5 manutentionnaires sous-traitants de Presto. Les sous-traitants travaillent en journée normale. Deux équipes de 2 manutentionnaires Bateau se relaient en 2x8 à la chaudronnerie, à la cabane de la nef E. Trois équipes de 2 manutentionnaires se relaient en 3x8 à l'usinage, à la cabane de la nef A. Ces deux équipes Bateau interviennent au montage et au contrôle. Un manutentionnaire travaille en autonomie dans le centre d'essais, un atelier à 10 minutes à pied de l'atelier principal. Il gère en autonomie l'organisation des manutentions avec les chefs d'équipe de production du centre.
Les manutentionnaires Presto réalisent les opérations "banales", les opérations les plus simples confiées à la manutention. Et parfois des opérations un peu plus complexes si les manutentionnaires Bateau sont débordés. Presto fournit par ailleurs au site Bateau des prestations de logistique de magasin. L'équipe de 5 manutentionnaires Presto permet la formation d'opérateurs à "l'appareillage", la manutention d'atelier, qui sont ensuite recrutés chez le client. L'un des manutentionnaires Bateau a historiquement travaillé chez Presto (Stéphane), et un autre a été embauché par Bateau pendant notre enquête de terrain (Florent). Le maintien des savoir-faire dans l'équipe des sous-traitants est devenu une vraie problématique au cours de notre enquête. L'équipe Presto a perdu des manutentionnaires compétents du fait des recrutements par Bateau. De plus, le chef d'équipe d'équipe Presto a changé à partir d'une chef connaissant

8. Les "traînes" sont des remorques automotrices similaires à des bogies. Elles sont utilisées pour le transfert des charges lourdes entre ateliers. Elles mesurent environ 3m de large et 6m de long.

bien le métier de la manutention (Sandrine) à un chef ne venant pas du métier de la manutention (Sébastien). La venue d'un nouveau chef "ne venant pas du métier" a inquiété les managers manutention à Bateau.

1.2.2 Historique de l'organisation de la manutention

Sur les deux sites où nous avons réalisé nos observations, la manutention n'est pas subordonnée aux autres départements de production. Un dispositif de gestion des demandes est utilisé pour faire l'interface entre l'organisation des départements de production et celle de la manutention. Concrètement, les acteurs de la production y renseignent les manutentions dont ils ont besoin, et les acteurs de la manutention s'en servent pour déterminer les manutentions à faire. Le substrat matériel de ce dispositif est différent d'un site à l'autre. Sur le site Bateau, où l'essentiel de notre matériau a été collecté, les acteurs utilisent un petit "logiciel de gestion des demandes" conçu par les informaticiens du site. Sur le site Centrale, les acteurs utilisent un "cahier des demandes de manutention", dont on trouve une photographie figure 3.7. Avant d'utiliser un logiciel, les acteurs du site Bateau utilisaient eux aussi un cahier. Ce mode d'organisation permet de reconstituer l'historique de l'organisation de la manutention de ce site.

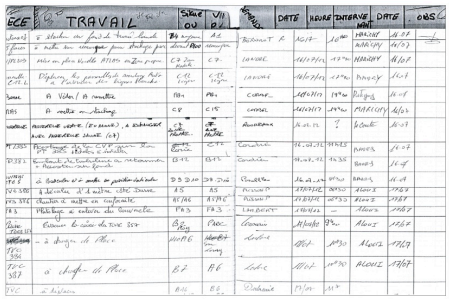


FIGURE 3.7 – Cahier des demandes de manutention

À Centrale, ce cahier des demandes est rempli par les ouvriers de production, au moment précis où une manutention est prête à être exécutée. À chaque ligne correspond une manutention et l'on trouve le nom de la pièce, le travail à faire, le poste de départ et d'arrivée... Ce sont les chefs d'équipe manutention qui complètent la ligne quand une manutention demandée a été réalisée. À l'époque où le cahier était utilisé dans l'atelier Bateau, la manutention comptait une soixantaine de manutentionnaires. Des équipes de 4 manutentionnaires travaillaient en 3x8 dans les ateliers usinage, chaudronnerie, montage, contrôle et au centre d'essais.
Les manutentionnaires avec lesquels j'ai discuté de cette époque l'évoquent avec nostalgie. Le fonctionnement en équipe de 4 facilitait la comparaison des tours-de-mains et la mise en discussion du travail. Cela leur a permis d'acquérir des habiletés d'autant plus facilement au début de leur carrière. Les collectifs de 2 manutentionnaires accentuent le stress généré par la variabilité du volume de demandes. Quand il y a peu de manutention à réaliser, les manutentionnaires ont le sentiment de "s'encroûter" et cherchent des petites manutentions à réaliser afin de rester actifs. Quand le volume devient important, les manutentionnaires doivent redoubler de précautions afin de ne pas se mettre en danger. Les opérations de

levage sont risquées, mais également physiquement exigeantes (les apparaux sont très lourds). Une partie des habiletés de métier consiste à s'économiser afin de pouvoir enchaîner plusieurs manutentions de suite.
Les chefs d'équipe de production évoquent eux aussi l'époque du cahier de demande avec nostalgie. Chaque atelier de production avait son propre collectif de manutentionnaires. Disponibles en permanence et plus abondants que nécessaire, ces collectifs assuraient une fonction de support aux opérations de production. Les aléas de production pouvaient être reportés sur les manutentionnaires, et les manutentions pouvaient être reprises plusieurs fois, sans que cela ne déclenche de conflits entre départements de production. Les chefs de production avaient également la maîtrise de la priorité des manutentions mises en oeuvre dans "leur atelier". Enfin les manutentionnaires étaient immergés dans un métier particulier, et se familiarisaient à ses problématiques. Les ouvriers de production s'impliquaient d'autant mieux dans les opérations de manutention qu'elles étaient dirigées par des collègues qu'ils fréquentaient souvent

Ce mode d'organisation de la manutention était en fonctionnement à Bateau il y a entre 20 et 30 ans. Depuis, l'organisation de la manutention a radicalement changé. Elle s'est constitué un certain nombre d'"acquis" dans l'organisation de l'atelier. D'abord, elle a pris le statut de département de production, avec sa propre équipe d'ouvriers, son propre chef d'équipe et son autonomie décisionnelle vis-à-vis des ateliers de production. Dès lors elle a cherché à s'extraire de son statut de "fonction support". Statut que certains acteurs de production continuent encore de lui donner aujourd'hui. Le chef d'équipe actuel, Albert [9], est à ce poste depuis 3 ans. Avant ça, il était appareilleur, c'est-à-dire qu'il réalisait des manutentions dans l'atelier.
L'activité de manutention s'est ensuite dotée d'un poste de coordinateur, d'abord assuré par une personne en intérim. Cette personne, Antoine, a été embauchée il y a 3-4 ans par l'entreprise Bateau sur le même poste. Antoine n'a jamais été appareilleur, mais il a tout de même une expérience du métier de la manutention. Depuis l'époque où il était intérimaire, il a travaillé en collaboration avec différents chefs d'équipe de manutention. Une fois, il s'est retrouvé à son poste tout seul pendant 10 mois. Ce qui inspire du respect à Albert. Son poste consiste à réaliser trois types de suivi, "au fil de l'eau", "pilotage à J-24H" et "suivi hebdomadaire" ; à partir desquels sont élaborées des planifications de trois niveaux différents. Ce poste implique également la gestion du contrat avec les sous-traitants manutention travaillant dans l'atelier. Afin de soutenir le travail d'anticipation du coordinateur, le service informatique du site a produit un petit "logiciel de gestion des demandes". Ce logiciel permet l'impression de "fiches de manutention", utilisées comme bon de commande vis-à-vis des sous-traitants et comme ordre de travail vis-à-vis des manutentionnaires internes. La figure suivante donne un aperçu du logiciel et des fiches.
Tristan, le responsable manutention du site est arrivé à ce poste il y a deux ans et demi. Il a été précédemment responsable de la manutention sur deux sites différents pendant 4 ans au total. À son initiative et depuis son arrivée, le département manutention est rapproché du dépar-

9. Bien entendu, les noms utilisés pour appeler les acteurs ont été changés afin de contribuer à l'anonymisation des acteurs de terrain.

tement "Conception Méthodes Outillages" (CMO) et tous les deux sont sous sa responsabilité. CMO conçoit les outillages de manutention et les plans à destination des manutentionnaires. La proximité avec le département manutention permet de produire des plans en relation aux besoins des appareilleurs. La manutention a ainsi son département "méthodes" associé. Les contrats de sous-traitances relatifs aux manutentions dans l'atelier et aux manutentions en extérieur, auparavant souscrits avec une même entreprise, sont séparés entre deux entreprises afin de préserver le pouvoir de négociation de Bateau.
Au cours de ces transformations, on observe une baisse significative du volume de main d'oeuvre. L'équipe de l'atelier Bateau passe de 60 à 11 manutentionnaires, soutenus de 5 manutentionnaires sous-traitants. Cette baisse des ressources d'habileté est rendue supportable par l'organisation flexible permise par le coordinateur et le logiciel de gestion des demandes. Une baisse des ressources d'habileté est anticipée. De bons éléments, tels que le manutentionnaire travaillant seul au centre d'essais, partiront bientôt en retraite.

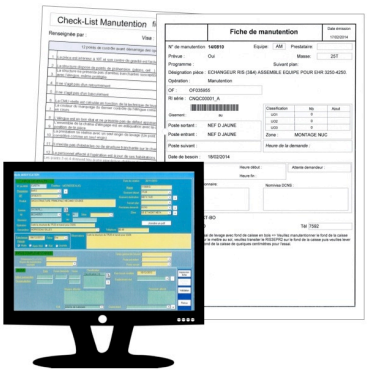


FIGURE 3.8 – Logiciel de gestion des demandes de manutention

Le "logiciel de gestion des demandes" est alimenté en première instance par les chefs d'équipe et les coordinateurs de production (essentiellement les chefs d'équipe). Ils enregistrent les manutentions à réaliser dans leur atelier. Une demande est rédigée pour chaque manutention. Elles contiennent chacune les informations nécessaires à la réalisation d'une manutention (par exemple la désignation de la pièce, le numéro d'OF [10], les postes entrant et sortant, le demandeur, la date de demande...). Le champ "observation" du formulaire de demande est particulièrement important. Il permet de préciser les modalités concrètes de réalisation de la manutention.
Le coordinateur manutention reprend fréquemment les formulations des managers de production afin de rendre le contenu compréhensible pour les manutentionnaires. Le logiciel permet ensuite l'impression de "fiches de manutention", que le coordinateur répartit en fonction des réalisateurs. En face de lui, au bord de son bureau, il a trois sous-chemises faites avec des feuilles A4 pliées en deux. Il a marqué sur elles "A", "E" et "P". Dans chacune d'elles il met habituellement les fiches destinées le lendemain respectivement à la nef A, à la nef E et aux sous-traitants Presto. Il pose sur ces mêmes sous-chemises les demandes à donner le jour même. Il a un stock de plans de CMO dans son armoire, qu'il a classé par projets et qu'il

10. OF : Ordre de Fabrication. Les OF donnent l'autorisation à un atelier pour produire. Ils sont associés à une série d'opérations de production et de manutention.

agrafe aux fiches de manutention en fonction des opérations. Les "fiches de manutention" font office de prescription pour les manutentionnaires. Elles sont mises dans des bannettes installées à l'entrée de chaque cabane de manutention. On y trouve trois bannettes : "manutentions en cours", "manutentions en attente" et "manutentions réalisées". À la fin de chaque opération, les manutentionnaires mettent la fiche correspondante dans la bannette des "réalisées". Les fiches contenues dans ces bannettes sont "soldées" par le coordinateur. Dans le logiciel, il renseigne dans chaque demande la date et l'heure de réalisation de la manutention. Les fiches papier sont archivées dans des dossiers, et les plans sont stockés dans l'armoire du coordinateur. Les plans sont réutilisés ensuite pour d'autres manutentions.
Le logiciel permet d'imprimer l'ensemble des demandes formulées sur un intervalle de temps. Imprimer les demandes relatives à une journée ou à une semaine permet au coordinateur de garder une trace des manutentions à réaliser pour plus tard que le lendemain. Il appelle ce genre de document un "reste-à-faire". Tous les jours, il imprime les demandes formulées la veille. Il imprime tous les lundis une synthèse des demandes formulées la semaine précédente. Au "fil de l'eau", il surligne les manutentions réalisées, qui sont "soldées", et il rectifie les informations des manutentions contenues dans cette liste (date de besoin, zones géographiques, motif de délai). Cela lui permet d'avoir en temps réel une représentation précise des manutentions restantes. Le logiciel permet ainsi au coordinateur d'anticiper les manutentions futures à partir des demandes formulées par les chefs d'équipes de production.
Le logiciel tend à affirmer matériellement l'autonomie de la manutention. Il impose un fonctionnement de la manutention à partir de demandes rédigées formellement à l'ordinateur. Cela est en rupture avec le fonctionnement "au sifflet" ou au "claquement de doigts" qu'attendraient les chefs de production de la part de la manutention (d'après les coordinateurs). De plus, l'enregistrement des données dans le logiciel ne peut pas être délégué aux ouvriers de production, qui n'ont pas accès à des postes informatiques. C'est alors aux chefs d'équipe d'enregistrer eux-mêmes ces données à destination des managers de la manutention. Le coordinateur manutention reçoit une notification par mail à chaque nouvelle demande de manutention enregistrée dans le système. Il peut ainsi piloter sa gestion des nouvelles demandes à partir de sa boîte mail.

1.2.3 Régularités de mise en oeuvre des manutentions

Les principaux résultats de l'analyse statistique de l'activité observée apportent des éléments de contextualisation permettant de comprendre la "résilience forcée" de la manutention, globalement et dans les extraits d'observation qui viennent ensuite. Voici l'histogramme obtenu pour une semaine d'observation (4 jours) et une dizaine de manutentions relative à l'activité des appareilleurs internes à l'atelier Bateau :

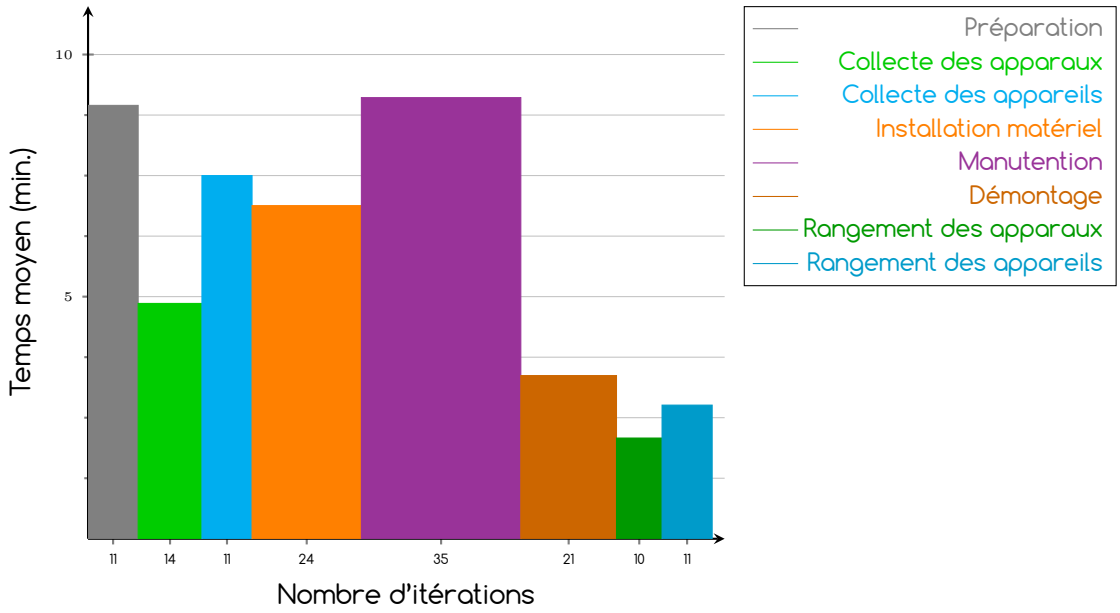


FIGURE 3.9 – Statistique des manutentions BATEAU

Cet histogramme représente huit opérations réalisées systématiquement dans la réalisation des manutentions :

— **Préparation :** les manutentionnaires vont sur place pour estimer les opérations qu'il va y avoir à faire pour réaliser la manutention. Ils vérifient également que la pièce est prête à être manutentionnée et qu'il n'y a pas de contre-indication.

— **Collecte des apparaux :** les manutentionnaires vont chercher le matériel qui va servir à faire le lien entre la pièce à manutentionner et l'équipement qui fournit la puissance nécessaire au levage (souvent un pont roulant).

— **Collecte des appareils :** les manutentionnaires approchent le crochet du pont roulant de leur espace de travail afin de pouvoir réaliser l'amarrage.

— **Installation matériel :** les manutentionnaires réalisent l'amarrage proprement dit. Cela consiste à faire la liaison entre le crochet du pont roulant et la pièce à manutentionner grâce aux apparaux collectés précédemment (élingues, palans, manilles, anneaux à latte, tapis,...).

— **Manutention :** les manutentionnaires déplacent la pièce d'un point à un autre. Il s'agit de ce qui est le plus souvent qualifié de "manutention". C'est l'opération qui à la fois satisfait les besoins de la production et est la plus spectaculaire et la plus dangereuse.

— **Démontage :** les manutentionnaires réalisent l'inverse de l'installation, ils séparent la pièce manutentionnée du crochet.

— **Rangement des apparaux :** les manutentionnaires rangent les apparaux dont ils ont eu besoin.

— **Rangement des appareils :** les manutentionnaires rangent le pont roulant qu'ils viennent d'utiliser.

La lecture de l'histogramme informe "que la manutention, ce n'est pas que de la manutention". Les opérations à réaliser avant et après l'opération de déplacement de la pièce sont toutes aussi importantes, sinon plus. Les opérations précédentes à la "manutention" conditionnent la qualité de celle-ci. Le repérage avant enclenchement, le choix du matériel utilisé et la réalisation de l'amarrage rendent l'opération "manutention" plus ou moins sécurisée pour les appareilleurs. Cette dernière constitue une irréversibilité pour toutes les opérations qui la précèdent. Le déplacement commencé, il n'est plus possible de refaire l'amarrage.

L'histogramme suivant est le résultat de l'analyse statistique de l'activité des appareilleurs sous-traitants de Presto, à partir d'une semaine d'observation (5 jours) et un peu plus de 34 manutentions :

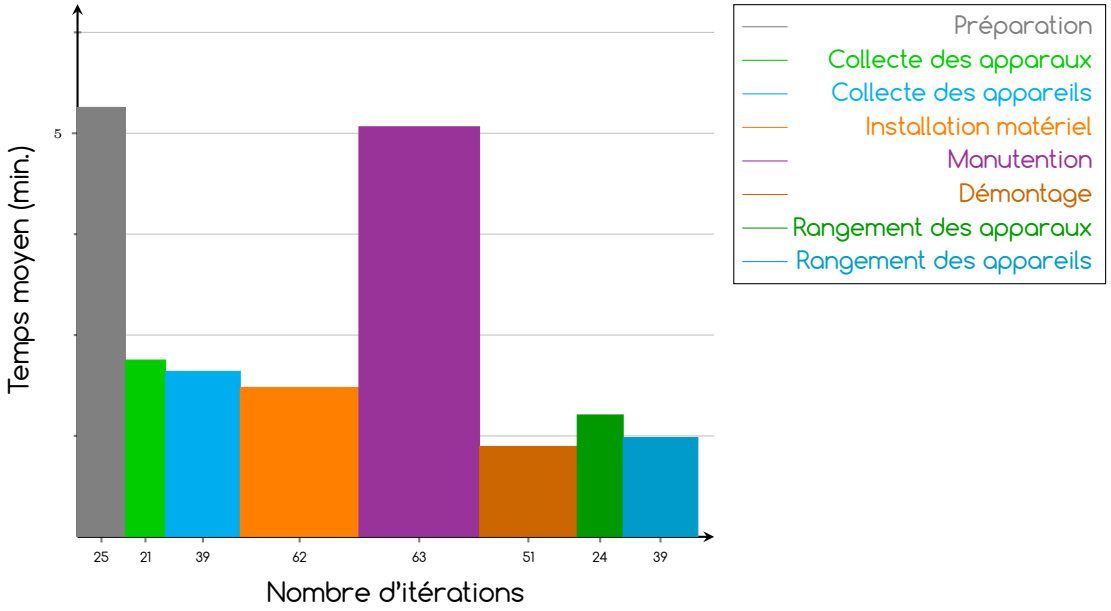


FIGURE 3.10 – Statistique des manutentions Presto

Ce graphique permet de constater une différence dans la réalisation des manutentions en fonction de leur complexité. Dans les manutentions complexes (figure 3.9), les opérations de manutention et d'installation du matériel prennent un temps plus important que dans les "manutentions banales". L'écart des itérations entre installation et manutention soulignent que les manutentions réalisées par les sous-traitants sont le plus souvent faites en une fois. Contrairement aux manutentions complexes qui nécessitent généralement que les manutentionnaires réalisent un déplacement de la charge en plusieurs étapes.

2 Approche générale

Dans cette partie, nous présentons l'approche générale adoptée par la thèse. Nous commençons par montrer en quoi nous avons suivi la théorie enracinée à la section 2.1, en soulignant les précautions particulières que cela nous a mené à prendre. Nous décrivons ensuite la logique d'articulation de la multi-méthodologie mise en oeuvre dans le cadre de cette thèse à

la section 2.2. Enfin nous détaillons à la section 3.1 notre usage des cahiers de terrain, que nous avons eu besoin d'organiser du mieux que possible pour prendre en charge la complexité de notre projet de recherche.

2.1 Une théorie enracinée

La thèse a suivi une méthodologie enracinée afin de faire émerger l'élaboration théorique des données de terrain, ou plus exactement d'un dialogue continu et entre les données et la littérature (Corbin et Strauss 2015). La thèse a été aidée dans cette démarche par le dispositif dans lequel elle s'inscrit : la chaire industrielle "REcherche en Sûreté Organisations Hommes (RESOH)". Dans le cadre de cette chaire, les partenaires industriels se sont engagés à ouvrir des terrains relatifs à ses axes de recherche. La thèse en faisant partie, cela nous a aménagé un accès plus rapide aux terrains (Cunliffe et Alcadipani 2016), et nous a protégés des éventuelles défections des sites (Thorpe 2014). Le dispositif de la chaire a été en mesure de financer la thèse sur un temps relativement long, ce qui a pris en charge le "coût" de temps à dédier par le chercheur à son terrain, qui est à la fois important pour les enquêtes de terrain et pour les enquêtes à base de collecte de documents (Brewer et Hunter 1989, p.90-97). La chaire a réuni un collectif de chercheurs et d'acteurs industriels dans une communauté temporaire[11] de recherche, avec une dynamique comparable aux groupes de Gilchrist, Holmes, A. Lee, Moore et Ravenscroft (2015). Concrètement, trois réunions "Comité OPérationnel" (COP) par an minimum[12] ont été organisées pour réunir les chercheurs de la chaire et deux représentants de chaque partenaire industriel. Dans cette instance, les interactions étaient de nature "relationnelles" (Cunliffe et Alcadipani 2016, p.7). L'avancement de nos travaux était présenté et discuté avec les partenaires industriels. Ceux-ci présentaient les démarches entreprises par eux-mêmes ou leurs collaborateurs pour faciliter notre accès au terrain. De notre côté, nous avons pu grâce aux COP estimer le caractère opérationnalisable de notre hypothèse explicative au cours de son élaboration. Nous avons également contribué à l'appropriation de nos résultats de thèse en réalisant des présentations à des séminaires annuels des partenaires ((Eydieux 2013b)).

Les relations facilitées avec les acteurs des sites industriels où nous avons réalisé notre enquête documentaire étaient de nature "transactionnelle" (Cunliffe et Alcadipani 2016, p.8-9). Les relations avec les acteurs étaient établies pour un horizon plus court que celui de la chaire, et les acteurs ont essentiellement pris le statut d'"informateurs" dans notre recherche. Avec les acteurs des sites industriels où nous avons réalisé notre enquête ethnographique, les relations étaient de nature "relationnelle" (ibid., p.9). Cette enquête a nécessité un engagement social de notre part auprès des collectifs de manutentionnaires, dont les acteurs nous ont beaucoup aidés à déterminer les activités à observer. C'est avec les acteurs des sites industriels que le travail de maintien de l'accès au terrain (ibid., p.10) a été le plus intense. Les échanges avec ces acteurs lors des restitutions ont approfondi notre compréhension

11. Temporaire dans le sens où les interlocuteurs industriels et de recherche ont changé dans le temps, 5 personnes ont été renouvelées en 4 ans.
12. 3 COP en 2013, 3 COP en 2014, 4 COP en 2015, 3 COP en 2016 et 3 COP en 2017.

des réalités des terrains. Les échanges avec les interlocuteurs du COP ont eux informé la montée en généralité de notre interprétation. Ces deux types d'interactions ont contribué à l'enracinement de notre théorisation, qui elle-même a contribué à l'enrichissement des partenaires des sites industriels et du COP (Haynes 2006). Par ailleurs, nous avons été préparés à notre enquête de terrain ethnographique par la mise en discussion de notre travail avec des chercheurs habitués aux enquêtes de terrain et invités à des séminaires de la chaire RESOH (Pierre Fournier et Gilbert de Terssac (2012) et Damien Cru (2013)). Les années suivantes, notre travail a été discuté tous les ans avec le comité scientifique de la chaire, composé de François Daniellou, Pierre Fournier, Hervé Laroche et Philippe Lorino, eux aussi habitués aux enquêtes de terrain et à "l'entrée par l'activité" portée par la chaire.

Depuis sa création dans *Discovery*, l'ouvrage fondateur de la théorie enracinée (1967), cette méthodologie est l'objet d'un schisme entre les héritiers de Glaser et les héritiers de Strauss. Nous nous inscrivons plutôt dans la ligne de la théorie enracinée de Corbin et Strauss (2015). Cette méthodologie est cohérente avec la sociologie inspirée de la philosophie pragmatiste dont nous héritons (Barthe, Blic, Heurtin et al. 2013 ; Ogien 2014). Cependant, nous sommes également en accord complet avec certains des éléments présentés par Walsh, Holton, Bailyn et al. (2015) :

— la distinction entre "méthodes" (outils de collecte des données, ibid., p.584), "techniques" (outils aidant à donner du sens aux données, ibid., p584) et "méthodologie" (articulation des méthodes et techniques, ibid., p.584) ;

— l'articulation de l'"émergence", l'"échantillonnage théorique" et la "comparaison constante" (ibid., p.586) ;

— l'engagement du chercheur vis-à-vis des acteurs de terrain et des données (ibid., p.588) ; enfin

— l'expression de Glaser "la théorie enracinée se prouve d'elle-même en étant une théorie enracinée de la méthode" (ibid., p.594, traduit par nous).

Nous avons en effet été menés à développer une méthodologie originale et dense, illustrée par les figures 3.11 et 3.12. Le papier de Hernandez (2008) permet de clarifier notre positionnement. Nos préconceptions ont été laissées de côté autant que possible, conformément aux conseils de Cru (2010), ce qui tendrait à nous rapprocher de l'école de Glaser (Hernandez 2008, p.9). Nous avons exploré simultanément la littérature et le terrain, ce qui nous rapproche de l'école de Strauss (ibid., p.10). Enfin, dans notre pratique, nous avons à la fois structuré nos catégories à travers des "notes de terrain" (attribuées à Glaser, ibid., p.11) et à travers des "narrations" (attribuées à Strauss, ibid., p.11). À partir de l'épistémologie pragmatiste que nous avons décidé d'adopter, nous avons tendance à penser que les distinctions entre les deux théories enracinées sont principalement des différences de vocabulaires. Parce que Glaser et Strauss n'ont pas le même héritage intellectuel, ils n'expriment pas "l'expérience" de la même manière (ibid., p.16-19). C'est pourquoi nous aurions tendance à dire, à partir de notre propre héritage, que nous adoptons la théorie enracinée de Corbin et Strauss (2015) sans pour autant nous y limiter.

2.2 Une multi-méthodologie

Dans cette thèse, nous appliquons une multi-méthodologie. L'usage des méthodologies mixtes est relativement courant dans les recherches en sciences sociales adoptant la théorie enracinée comme méthodologie (Walsh 2015). Il y a cependant une différence notable entre méthodologie mixte et multi-méthodologie (Creswell 2008, p.203). Les méthodologies mixtes articulent méthodologies quantitatives et qualitatives, alors que les multi-méthodologies articulent plusieurs méthodologies quantitatives ou qualitatives. Notre design de recherche applique une multi-méthodologie (Brewer et Hunter 1989 ; Mingers 2001), car nous utilisons une enquête documentaire mobilisant une analyse narrative d'une part (pour le dialogue technique) et une enquête ethnographique d'autre part (sur la manutention lourde), deux méthodologies qualitatives très différentes. Cette multi-méthodologie a historiquement été conçue par pertinence vis-à-vis du terrain et du matériau collecté, elle est présentée ici de manière plus standardisée (Brkich et Barko 2012). Pour Brewer et Hunter (1989, p.17), l'intérêt d'une multi-méthodologie est qu'elle permet "to *attack a research problem with an arsenal of methods*[13] *that have nonoverlapping weaknesses in addition to their complementary strengths*" (italique dans l'original). Il est habituel de combiner des méthodologies qualitatives en sciences sociales. Par exemple par la triangulation de données d'entretiens par la collecte de documents. La spécificité de notre démarche, qui en fait une "multi-méthodologie", tient au fait que nous menons de front deux méthodologies sur deux terrains très différents, alors qu'elles requièrent toutes deux un engagement fort du chercheur. De plus, nous nous appuyons sur le croisement des deux méthodologies pour élaborer l'hypothèse forte de la thèse relative à l'articulation anticipation / résilience.

Pour les démarches telles que la nôtre, Mingers et Brocklesby (1997) proposent de formaliser l'articulation des méthodologies sur un tableau représentant en colonnes le processus de la recherche et en lignes les dimensions de l'objet de recherche. Nous proposons de nous servir des auteurs pragmatistes mobilisés dans cette thèse pour définir les dimensions de ce tableau. Pour établir les phases du processus de recherche, nous proposons d'utiliser les phases de l'enquête identifiées par Dewey (1993, (1929)) : la situation perturbée, l'institution du problème, la suggestion de solutions, le raisonnement et le test empirique de la solution ; et pour les dimensions de l'objet de recherche nous proposons d'utiliser les trois contingences identifiées par Rorty (1993a, (1989)) : le social, l'individuel et le langagier. Au lieu de présenter l'ensemble de notre méthodologie dans ce canevas, nous proposons une figure pour les méthodes de collecte et une autre pour les techniques d'analyse. D'abord parce que notre analyse comparée des deux terrains ne se superpose à aucune collecte de donnée, et d'autre part, car cela est plus cohérent avec la théorie enracinée, qui distingue les méthodes et les techniques. Notre démarche est représentée visuellement par les figures 3.11 et 3.12. Elles ne doivent pas faire oublier que notre design de recherche a émergé au cours du processus de recherche, à rebours du processus "classique" qui consiste à construire le design de la recherche *a priori*.

13. Les auteurs utilisent le terme de "méthode" dans le sens que nous donnons à la "méthodologie", englobant à la fois la collecte et l'analyse des données.

Nous avons utilisé principalement deux méthodes de collecte des données : la collecte de documents d'archives et l'ethnographie organisationnelle. Notre enquête de terrain a cependant bénéficié d'un cadrage au moyen de quatre entretiens informels sur le "dialogue technique" et la collecte des textes réglementaires. La méthode de collecte principale de la thèse est la collecte de documents complétée d'entretiens avec les acteurs (Huët 2012). Nous avons collecté les documents "officiels" résultants du processus d'élaboration puis des documents de travail. Nous avons complété cette collecte d'entretiens avec les acteurs de l'élaboration de ces textes.
Cette méthode de collecte est complétée d'une ethnographie organisationnelle de la manutention lourde, prise comme un idéal-type de la résilience, afin de pouvoir ensuite détecter la prise en compte de la résilience dans les textes.

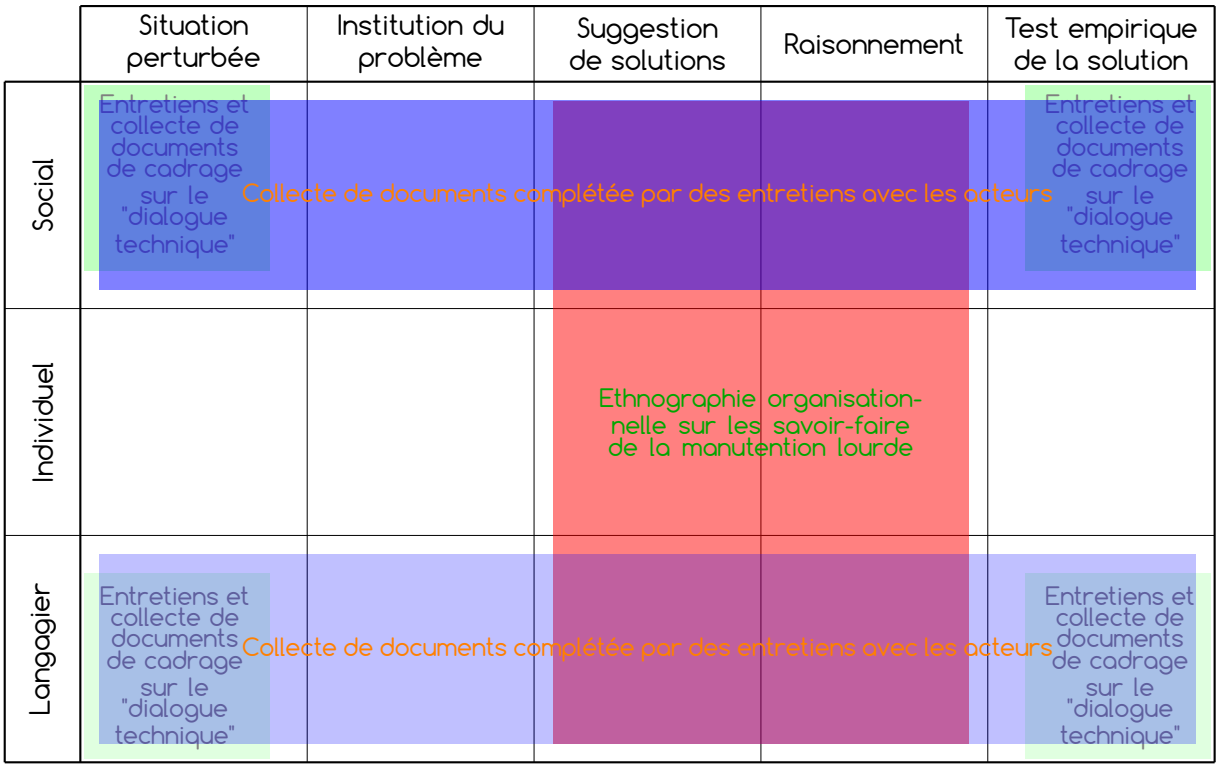


FIGURE 3.11 – Méthodes de collecte des données utilisées

Nous utilisons quatre techniques d'analyse, classées en trois catégories. De manière cohérente avec la théorie enracinée, nous avons adapté notre démarche d'analyse aux données collectées sur les terrains (Baumard et Ibert 2007).
La première catégorie d'analyse s'applique aux éléments du dialogue technique, rassemble deux techniques d'analyse, et forme le fil conducteur de notre analyse. Elle procède à une analyse narrative du contenu formel des documents officiels, le DOSD et le rapport d'évaluation ; puis à une analyse narrative de leurs processus d'élaboration, fondée sur une analyse de l'intertextualité des deux corpus. Ces analyses restituent l'activité par laquelle les acteurs du dialogue technique animent le dialogue et élaborent les documents de démonstration et d'évaluation de sûreté.

Notre analyse ethnographique de la manutention, historiquement antérieure à l'analyse narrative, produit une identification des facteurs de fiabilité de l'activité, exemplifiés par des situations considérées comme importantes dans le métier.
La dernière phase d'analyse, qui apporte ses intuitions à notre travail, a pris la forme d'une analyse comparative des deux terrains de recherche. Elle a nécessité que nous prenions en charge notre éloignement progressif des documents lus et des événements vécus sur le terrain, ainsi que nous désapprenions un peu chaque terrain (Rancière 1987), de façon à atteindre un point d'équilibre où nous sommes en mesure de tracer la résilience dans le dialogue technique.

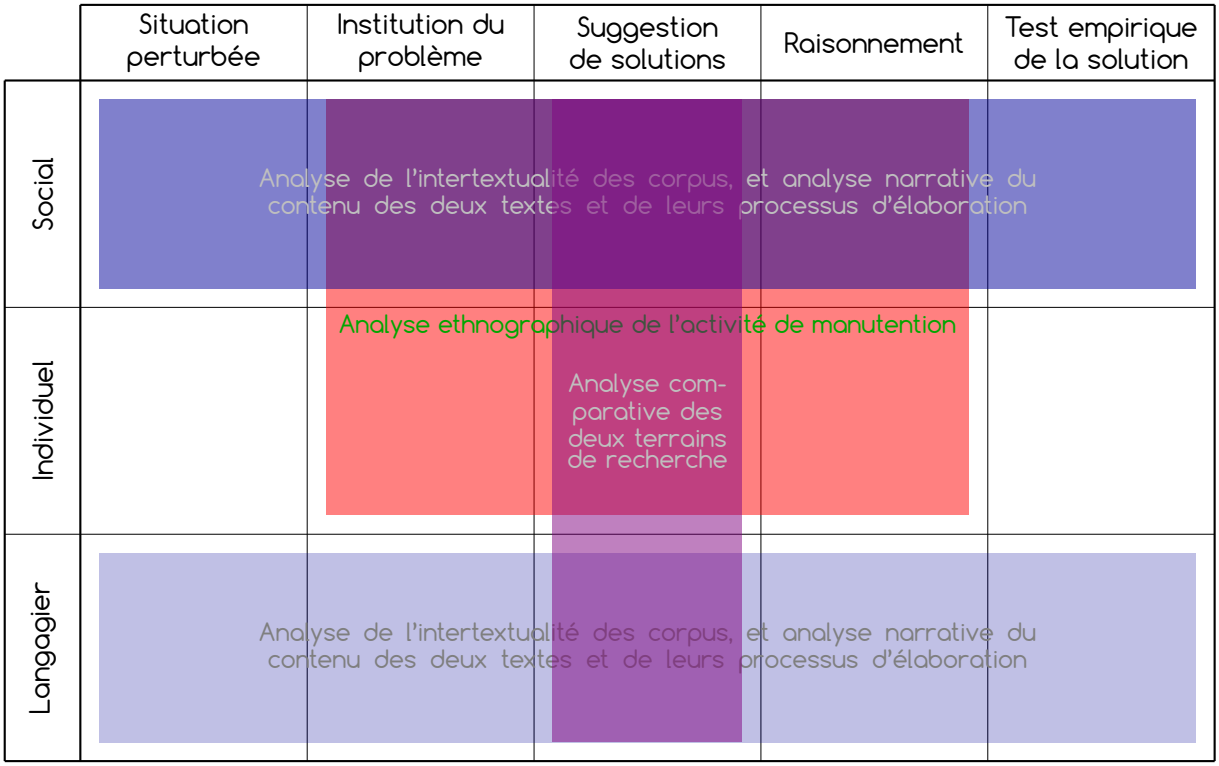


FIGURE 3.12 – Techniques d'analyse des données utilisées

Comme nous le détaillerons plus loin dans la section 5.2, la rédaction de nos résultats a nécessité une réflexion de fond de notre part. Afin de mettre au point un style d'écriture adéquat pour chaque catégorie de résultat, nous avons fait le choix de présenter régulièrement notre travail dans des conférences où mettre à l'épreuve notre style. Cette démarche a demandé de notre part une organisation personnelle, assurant l'écriture d'un volume régulier de comptes-rendus académiques communicables (Shields 1999) et articulés avec les enjeux de la thèse (Silvia 2007).
Il ressort de cette "enquête" que les modalités de rédaction d'une analyse narrative et d'une analyse ethnographique, bien identifiées dans la littérature, prennent des formes radicalement différentes. Alors qu'une analyse narrative implique que le chercheur prenne à témoin le lecteur de la qualité de son interprétation, en intervenant au minimum, une analyse ethnographique implique au contraire que le chercheur se présente comme un témoin de la culture dont il rend compte. L'analyse comparée des deux terrains nécessite quant à elle que nous

adoptions un troisième style, présentant les éléments empiriques de manière distanciée tout en étant très actif dans l'interprétation.

2.3 L'usage des cahiers de terrain

L'usage de nos "cahiers" de recherche a été établi dès le début du parcours de la thèse et il n'a pas changé. Avant de commencer notre enquête ethnographique, nous avions parcouru des écrits où un usage du cahier était recommandé (Arborio et Fournier 2010 ; Journé 2012 ; Latour 2006 ; Van Maanen 1979, 2011 ; St-Vincent, Vézina, Bellemare et al. 2011 ; Weber 2009). Nous avons alors adopté le classement des données informatiques présenté au tableau 3.1. Les éléments mis dans chaque dossier sont datés afin d'en retrouver plus aisément l'historique. Suite au tableau, nous présentons des éléments de justification de ce classement.

Numérotation	Nom du dossier	Contenu du dossier
000	Roadbook	Notes manuscrites prises au cours du travail quotidien du chercheur, et documents collectés en ligne ou transmis au format informatique par les acteurs de terrain
	CR d'Intervention	Codage et analyses de premier niveau
005	Articles à Renommer	Références bibliographiques à renommer ensuite
	Biblio Mélangée	Références bibliographiques renommées
	Recherche de Ref datée	Dossiers datés contenant des liens vers des références bibliographiques rassemblées
006	Articles Annotés	Versions .pdf des références bibliographiques lues
007	Fiches de Lecture	Fiches de lectures réalisées à partir de la lecture d'ouvrages
008	Intertextes	Modélisations avec Cytoscape des réseaux complexes d'interactions des corpus de documents des données et des références bibliographiques
010	CR de Réunion - Analyses et Mises en discussion	Éléments produits suite à une réunion de recherche
011	Documents de travail - Analyses et Mises en discussion	Documents de travail relatifs à l'élaboration et à la communication de notre travail de recherche
012	Défouloir - Analyses et Mises en discussion	Notes de recherche ponctuelles ayant vocation à servir l'analyse ensuite
013	Réseaux - Analyses et Mises en discussion	Éléments sur la communication entre collègues chercheurs
015	CR de Réunion - Communication Partenaires	Éléments produits suite à une réunion avec les partenaires de la recherche (partenaires industriels, cours, administratif...)
016	Documents de travail - Communication Partenaires	Documents de travail relatifs aux contours de la recherche (cours, activités administratives...)
017	Défouloir - Communication Partenaires	Éléments ponctuels relatifs aux contours de la recherche (ex. coupures de presse)
018	Réseaux - Communication Partenaires	Éléments sur la communication avec les partenaires de la recherche
020	Documents Importants à Conserver	Documents légaux et autres
022	Défouloir inclassable	Autres éléments ponctuels

Tableau 3.1 – Classification des "cahiers" de terrain adoptée pour la thèse

La gamme des éléments classés dans ces "cahiers" répond à l'indication de Latour concer-

nant ce qui doit être considéré comme de la donnée :

> "*Tout fait partie des données* : tout, depuis le premier coup de téléphone à un informateur potentiel, le premier rendez-vous avec le directeur de thèse, les premières corrections qu'un client a apportées à un projet de financement, le premier usage d'un moteur de recherche, la première ligne d'éléments à cocher dans un questionnaire" (Latour 2006, p.194, italique dans l'original).

Comme le note Weber (2009) dans son manuel, les écrits produits par le chercheur se situent souvent à la frontière de ces catégorisations. Afin d'assurer une écriture aussi fluide, décensurée et désinhibée que possible, nous ne nous sommes pas enfermés dans ces catégories.

Les éléments classés "000" constituent le "journal de terrain quotidien" (Arborio et Fournier 2010). Nous y trouvons les documents collectés au format informatique, les codages réalisés manuellement, les statistiques, et les premières mises en récit du matériau de terrain. Les notes d'observation, qui sont rangées au format papier, font partie du "roadbook". Ce dernier correspond au "carnet de bord de l'enquête" de Latour (2006) où sont notées les évolutions du projet de recherche en fonction des interactions avec les directeurs et des partenaires industriels. Le dossier des "comptes-rendus d'intervention" est rapproché du classement des données par ordre chronologique et par entrées thématiques (Latour 2006). Ils correspondent également au "journal de recherche" de Weber (2009), où l'on trouve les classements thématiques et les premières analyses, les premières hypothèses naïves et potentiellement inutiles élaborées par le chercheur. Dans les dossiers classés 10 et 11, on retrouve ce que les auteurs ont appelé "journal retraçant le travail de conceptualisation" (Arborio et Fournier 2010) ainsi que le développement des "concepts de second ordre" (Van Maanen 1979). C'est dans ces dossiers que se trouvent nos constructions théoriques les plus élaborées et conçues à destination d'un public académique. Dans le dossier 10 "comptes-rendus de réunion", on trouve également les restitutions, où l'on retrouve l'effet des comptes-rendus sur les acteurs que Latour (2006) recommande de relever. Le "défouloir" (12) contient des notes comparables aux "notes prospectives" (Arborio et Fournier 2010), n'ayant pas toutes vocation à être utilisées *in fine*, et aux "essais d'écriture *ad libitum*" (Latour 2006, p.195). Dans les dossiers 15, 16 et 18, on trouve divers types de documents constituant ce que Arborio et Fournier (2010) nomment le "journal retraçant l'historique de la relation terrain/chercheur", qui est d'autant plus importante dans le contexte d'une thèse se déroulant dans le cadre d'une chaire industrielle et impliquant une multitude de sites de collecte de données.

Le cahier de terrain, au format papier et conceptuellement catégorisé "000", est divisé en trois colonnes pour recevoir trois types de données différentes. Le modèle du cahier trois colonnes est proposé par Journé (2012) pour lier réflexions théoriques et observations sur le terrain. Dans son ensemble, notre cahier de terrain correspond au "journal d'enquête" (Weber 2009), où sont consignés les événements observés et partagés avec les acteurs.

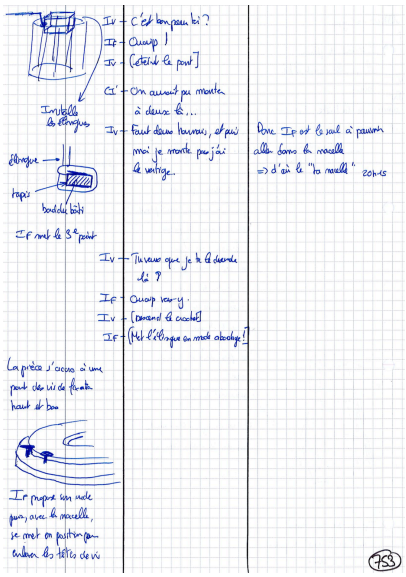


FIGURE 3.13 – Notes prises pendant l'observation d'une manutention

Dans la première colonne, on retrouve des données concernant l'activité pratique des acteurs observés en situation (St-Vincent, Vézina, Bellemare et al. 2011). Elle permet plus généralement de collecter des "données opérationnelles" de Van Maanen (1979), c'est-à-dire les faits physiques observés. La seconde colonne est prévue pour recevoir les propos des acteurs observés. Elle permet ainsi de collecter les "concepts de premier ordre" (Van Maanen 1979) développés par les acteurs. Elle reçoit également des "données d'objectivation" permettant de percevoir *a posteriori* les faits organisationnels et sociaux (Van Maanen 2011).

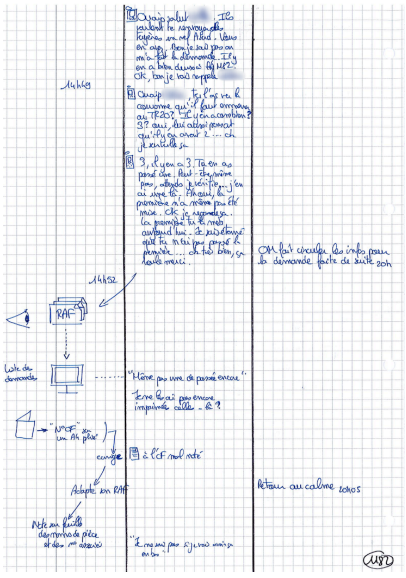


FIGURE 3.14 – Notes prises pendant l'observation de l'activité du coordinateur

La dernière colonne est remplie le soir après la journée d'observation, et beaucoup plus rarement *in situ*. Le chercheur y renseigne ses commentaires et réflexions sur les événements qu'il a observés dans la journée (Nadin et Cassell 2006). Cette colonne se substitue au "journal intime" (Weber 2009), qui relate les événements forts vécus auprès des personnes du terrain.

Elle permet de collecter des "données de subjectivation" (Van Maanen 2011), qui concernent l'état de réflexion du chercheur et la manière dont il gère sa relation aux personnes sur le terrain.

La dynamique de l'usage des "cahiers" se double de l'usage de "post-it". Compte tenu de la complexité et du caractère exploratoire de notre thèse, il nous a été conseillé par un formateur de noter chaque jour quelque part "la leçon à retenir de la journée". Nous avons choisi d'utiliser des post-its. Tous les soirs, nous notions la contribution majeure de la journée de travail à la thèse, et nous le collions sur une feuille A1 (pliée et archivée une fois complète). L'image suivante est une photographie d'un mur de post-it en fin de remplissage.

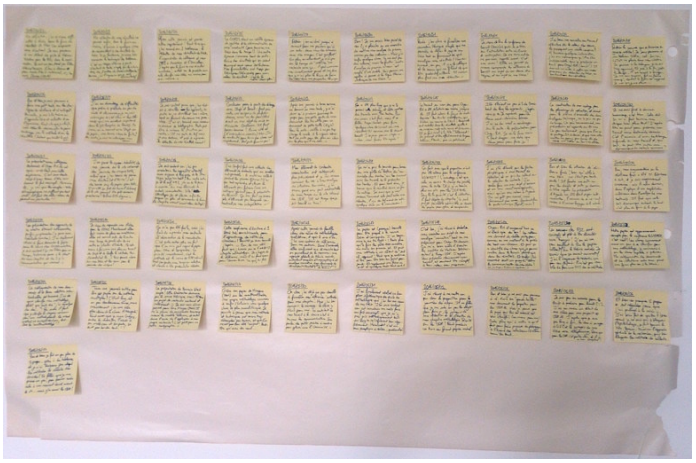


FIGURE 3.15 – Feuille de post-its quotidiens

La démarche globale de la thèse rend ce travail de recherche très attachant pour qui le conduit. L'usage des post-its nous a aidé à nous détacher de notre travail de recherche. Les post-its nous ont aidés au moment de rendre des comptes rapidement de notre travail, par exemple au sujet des premiers résultats de l'enquête de terrain en faisant émerger de premiers éléments saillants. L'usage aurait pu en être amélioré par une synthèse mensuelle du contenu des post-its. Cela aurait peut-être transformé leur contenu jusqu'à une forme académiquement plus exploitable.

3 Méthodes de collecte des données

Nous présentons ici les méthodes que nous avons utilisées pour collecter nos données, en commençant par les courts entretiens de cadrage à la section 3.1. Nous présentons ensuite à la section 3.2 l'enquête documentaire menée pour le dialogue technique, en détaillant l'enquête pour le cas Démonstration et l'enquête pour le cas Évaluation (dont le déroulé a été bien différent). Nous détaillons les principes de notre enquête ethnographique à la section 3.3, en montrant l'attitude que nous avons adoptée avec les acteurs de terrain, les expériences d'enquête que nous rassemblons dans le corpus principal et celles qui ne nous servent qu'à les contextualiser. Enfin, à la section 3.4, nous montrons la manière dont nous nous sommes servis

du concept de "discours organisationnel", à la fois pour nous faire accepter sur les terrains et pour mieux les comprendre.

3.1 Première collecte de données

La première partie de notre collecte de données a eu vocation à cadrer le reste de la collecte de données. Pour ce faire, nous avons réalisé trois entretiens non directifs et informatifs auprès d'acteurs ayant une vue globale du "dialogue technique" :

— Expert FOH, anciennement en poste à l'ASN. L'entretien de 2h portait sur la réglementation et ses résultats en termes de relations interorganisationnelles contrôleur / contrôlé.

— Chef des généralistes IRSN associés à l'exploitant impliqué dans l'enquête. L'entretien de 45min portait sur le contexte du cas "Démonstration", ainsi que sur les éléments généralement évalués (et non évalués) par l'IRSN.

— Expert FOH de l'exploitant, interlocuteur chaire. L'entretien d'1h portait sur le contexte des deux cas issus de l'analyse documentaire, et sur les opportunités d'enquête sur chacun d'eux.

Nous avons veillé à entendre tous les "partis" (exploitant/IRSN/ASN) avant de commencer notre enquête documentaire (Demers 2003). Ces entretiens ont en effet orienté l'enquête dans la mesure où c'est à partir d'eux que nous avons établi notre première représentation du dialogue technique. Elle s'est considérablement complétée des propos d'entretiens réalisés ensuite. Après la réalisation de notre première monographie sur l'élaboration documentaire, nous avons rencontré à nouveau le chef du bureau des généralistes. L'entretien semi-directif d'1h10 visait à échanger les opinions du chercheur et de ce manager sur le matériau prélevé, ce qui nous a permis de faire reboucler nos interprétations avec le cadrage initial relatif au "dialogue technique".

3.2 Enquête documentaire sur l'élaboration des textes

La méthode de collecte des données qui assure la "colonne vertébrale" de la thèse (cf. figure 3.11 page 131) est la collecte de documents complétée d'entretien avec les acteurs. Elle rejoint très fortement la méthode utilisée par Huët (2008, 2012) pour étudier l'élaboration des chartes éthiques d'entreprises. Elle s'en éloigne dans la mesure où les processus d'élaboration documentaire que nous étudions sont davantage formalisés, ce qui se traduit dans les types de documents récoltés (cf. tableau 3.2, colonne "Volume/Qualité", Romain Huët insiste lui surtout sur les notes prises par les dirigeants au moment de l'élaboration collective de leur charte). Les deux cas étudiés sont bien différents sur ce point. L'élaboration de la démonstration étudiée est plus informelle que celle de l'évaluation étudiée ensuite. Cela explique la quantité inférieure de documents collectés et la quantité supérieure d'entretiens nécessaires pour compléter les documents. Les partenaires ont déterminé les deux cas pertinents en fonction de leur capacité à illustrer la prise en compte de la "sécurité gérée" dans l'élaboration des textes. Les présentations de notre travail que nous faisions à la chaire

ont précisé aux partenaires les attendus de notre recherche. Les partenaires ont fortement interagi avec les sites potentiels afin de nous constituer un "capital réputationnel" de départ, particulièrement nécessaire dans des relations uniquement "transactionnelles" (Cunliffe et Alcadipani 2016, p.9).

3.2.0.1 Enquête sur le cas Démonstration

L'enquête de terrain relative au cas "Démonstration" (cf. tableau 3.2 page 140) a commencé par la communication du Dossier d'Options de Sûreté de Démantèlement (DOSD) de l'exploitant par l'interlocuteur de l'exploitant à la chaire à la fin d'un COP. Préalablement, nous avions assisté à la réunion mensuelle exploitant / IRSN relative aux FOH (Groleau 2003). Nous y avions accompagné deux expertes FOH de l'IRSN, que nous connaissions déjà pour avoir réalisé notre stage de Master dans leur département, ce qui nous a permis de "débriefer à chaud" cette réunion avec elles. La réunion nous a permis de mieux comprendre la position de l'IRSN, et après les entretiens avec les acteurs de l'exploitant de mieux comprendre la démarche de l'industriel. Suite à la lecture du DOSD et sur les conseils de notre interlocuteur chaire, nous avons réalisé une première réunion avec le Responsable Sûreté (MOA), notre contact sur place, que les acteurs principaux de la rédaction du document ont rapidement rejoint. Cette réunion nous a permis de saisir la temporalité de la rédaction du document, ainsi que de collecter le corpus qui a servi de base à notre analyse. Afin d'être précis et exhaustifs sur l'élaboration du document, ainsi que pour favoriser la capacité de comparaison avec l'enquête ethnographique (Brewer et Hunter 1989, p.88-89), nous nous sommes concentrés sur la conception des activités de manutention lourde.

Nous avons déterminé les personnes à rencontrer en entretien, et élaboré nos grilles d'entretien, suite à l'analyse des types de documents et de leur contenu (Bowen 2009) et de l'intertextualité au sein du corpus (Detchessahar et Journé 2007 ; Keenoy et Oswick 2004). Nous avons choisi de rencontrer le concepteur expert en démantèlement (MOE, C&D) pour comprendre la position des études manutention dans le projet global de démantèlement. Nous avons rencontré le coordinateur des études manutention (MOA) pour avoir un aperçu plus global des études en cours au moment de l'élaboration du DOSD. Les deux entretiens avec le chef de projet "dépose" (MOA) devaient nous donner une représentation claire de la conception et de la rédaction de cette activité, où une interaction forte entre manutentionnaires et "cordistes" était prévue. Rencontrer le responsable "article 37" (MOE, A&B) devait nous permettre de comprendre la démarche et le travail de rédaction du document. Enfin, nous avons choisi de rencontrer la responsable sûreté de l'ingénierie (MOE, A&B) afin de contextualiser l'élaboration du DOSD par la manière dont la manutention est intégrée dans les études de sûreté en cours de conception. Les grilles d'entretien étaient adaptées aux personnes rencontrées et parcouraient les thématiques centrales de notre étude : les premières réflexions sur le démantèlement, les réflexions impliquant des agents extérieurs à l'organisation, les activités des cordistes, les activités de manutention, les premiers éléments abordant la sécurité, la rédaction du DOSD, le travail d'écriture, les échanges au sujet du

DOSD (au sein de l'exploitant et avec l'IRSN), et les conséquences du DOSD. Ces entretiens, d'un volume total de 125 pages retranscrites, nous permettent de restituer l'intentionnalité accompagnant l'élaboration du DOSD, difficilement démontrable avec seulement les documents collectés.

Afin de contextualiser davantage le processus d'élaboration du DOSD, nous avons rencontré en entretien le généraliste en charge du dossier et collecté l'avis de l'IRSN sur le DOSD auprès de l'experte FOH (avec qui nous étions en entretien pour le cas "Évaluation"). La grille d'entretien avec le généraliste abordait les apports spécifiques du DOSD, la connaissance préalable du généraliste vis-à-vis de l'installation, la phase amont de l'évaluation du DOSD, les aspects formels du document, les modalités d'analyse et de rédaction de l'avis.

3.2.0.2 Enquête sur le cas Évaluation

L'enquête relative au cas "Évaluation" a commencé elle aussi par la consultation de la version finale du document. Nous avons consulté ce document à partir des archives papier du service spécialiste des FOH, où nous avions alors l'habitude d'aller deux à trois fois par an. La lecture de ce document, et de quelques autres documents présents dans l'archive, nous a permis d'émettre des questions pour l'entretien avec l'experte FOH et le chef de laboratoire de l'IRSN, interlocuteur de la chaire, qui était le chef du bureau d'experts à l'époque du dossier. Nos questions ont rapidement été débordées, et l'entretien est devenu non directif et informatif à l'égard du processus global de l'évaluation et de l'instruction des FOH en particulier. Suite à cet entretien, l'experte FOH nous a communiqué l'intégralité de ses archives numériques de l'instruction. Dans ce cas aussi, afin d'être précis et exhaustifs sur l'élaboration du document, ainsi que pour favoriser la capacité de comparaison avec l'enquête ethnographique (Brewer et Hunter 1989, p.88-89), nous nous sommes concentrés sur une partie de l'instruction. Ici nous nous sommes concentrés sur l'instruction des Facteurs Organisationnels et Humains (FOH), qui sont les éléments les plus propices à une comparaison entre terrains.

Dans ce cas également, nous avons déterminé les personnes à rencontrer et élaboré nos grilles d'entretien suite à l'analyse des types de documents et de leur contenu (Bowen 2009) et de l'intertextualité au sein du corpus (Detchessahar et Journé 2007 ; Keenoy et Oswick 2004). Le corpus étant beaucoup plus complet, et le dossier plus ancien, nous avons fait le choix de rencontrer moins de personnes et de nous reposer davantage sur les documents. Nous avons rencontré une seconde fois l'experte FOH après analyse de ses archives. L'entretien avait pour but de réfuter ou confirmer nos interprétations, voire de les préciser, en sollicitant la mémoire de l'experte. Les questions portaient sur la relation au sous-traitant expert FOH sollicité pour l'instruction, la réception des documents par l'experte, le travail d'analyse réalisé pendant l'instruction, les questionnements relatifs au positionnement des FOH dans l'instruction globale, et la conclusion de l'instruction. L'entretien a permis de passer en revue l'ensemble des questions que nous nous posions. Nous avons décidé de rencontrer le généraliste en entretien dans la mesure où certaines recommandations relatives à la manutention

Site	Objectif	Objet	Personne(s)	Modalité	Quantité	Volume/Qualité
Cas Démonstration						
Exploitant	Comprendre les résultats de l'élaboration du document	Dossier d'Options de Sûreté de Démantèlement (DOSD)	Expert FOH, interlocuteur chaire	Collectes de documents	2 documents	3 pages et 127 pages
	Comprendre le processus d'élaboration du document	Documents relatifs aux opérations de manutention	Responsable Sûreté (MOA)		44 documents	10 mails, 17 diaporamas, 3 CR de réunion, 4 documents prestataires, 10 autres
		Processus global de rédaction du DOSD	Resp. Sûreté et chef "Dépose" (MOA), resp. "Article 37" (MOE)	Entretien avec prises de notes retranscrit	1 entretien, 3h	20 pages de notes et 11 pages retranscrites
		Études relatives aux activités de manutention	Concepteur expert en démantèlement (MOE, C&D)	Entretiens enregistrés et retranscrits	1 entretien, 2h12	31 pages
			Coordinateur des études Manutention (MOA)		1 entretien, 1h	14 pages
		Étude et rédaction de l'activité "dépose"	Chef de projet "Dépose" (MOA)		2 entretiens, 50min puis 58min	11 pages et 15 pages
		Rédaction du DOSD	Resp. "Article 37" (MOE)		1 entretien, 1h40	37 pages
Exploitant & IRSN		Réunion mensuelle Exploitant / IRSN (FOH)	Collectif d'acteurs MOA et expertes FOH (IRSN)	Observation avec prise de notes intermittente	1 journée	9 pages de notes, 6 de retranscriptions
IRSN	Comprendre le contexte de la production du document	Avis IRSN sur le DOSD	Experte FOH	Collecte de documents	1 document	9 pages
		Perception de la démarche par l'IRSN	Généraliste IRSN	Entretiens enregistrés et retranscrits	1 entretien, 1h40	14 pages de notes et 22 pages retranscrites
Exploitant		Sujet manutention dans les analyses de sûreté	Responsable Sûreté ingénierie (MOE, A&B)		1 entretien, 1h25	17 pages
				Total	**47 documents (764p.), 8 entr. (12h45, 192p.) et 15p. d'obs.**	
Cas Évaluation						
IRSN	Comprendre le processus d'élaboration du document	Processus global de l'évaluation et de l'instruction des FOH	Chef du bureau d'experts et experte FOH	Entretiens enregistrés et retranscrits	1 entretien, 1h40	30 pages
		Activités d'instruction des FOH	Experte FOH		1 entretien, 2h15	2 pages de notes et 40 pages de retranscription
		Activité du généraliste	Deux généralistes		1 entretien, 1h10	24 pages (+6p. de notes)
		Documents relatifs à l'instruction des Facteurs Organisationnels et Humains (FOH)	Experte FOH	Collectes de documents	351 documents	39 mails, 31 courriers, 16 CR de réunion, 185 documents exploitant, 3 CR d'entretien, 6 rapports prestataires, 22 écrits experte FOH, 19 diaporamas, 11 documents officiels IRSN, 19 autres
	Comprendre les résultats de l'élaboration du document	Rapport final de l'IRSN	Chef du bureau d'experts FOH, interlocuteur chaire		2 documents	102 pages (doc. principal) et 65 pages (annexes)
Exploitant	Comprendre le contexte de la production du document	Documents de démonstration de sûreté de l'exploitant	Généralistes et interlocuteur exploitant à la chaire		4 documents	488 pages, 644 pages, 497 pages et 589 pages
				Total	**357 documents (9099p.) et 3 entretiens (5h05, 102p.)**	

Tableau 3.2 – Données collectées au cours de l'enquête documentaire complétée d'entretiens

dans le document final ont été émises par lui. L'ingénieur généraliste de l'époque du dossier étant devenu chef de bureau des généralistes, il était peu disponible. L'entretien a commencé avec l'un de ses subordonnés, et a terminé avec son intervention. Nous avions prévu une grille abordant : les problématiques de coactivité, les éléments d'organisation relatifs à la manutention, les collectifs et les savoir-faire, et les limites de ce qui est appelé l'"approche déterministe". Il s'est avéré que cette grille partait d'une représentation erronée de notre part de l'activité des généralistes, que l'entretien a grandement aidé à ajuster et à préciser.

Afin de contextualiser le travail d'évaluation réalisé par les acteurs de l'IRSN nous avons collecté, après indications du généraliste et auprès de l'interlocuteur exploitant à la chaire, 4 documents participants à la démonstration de sûreté produite par l'exploitant pour sa demande d'autorisation de l'époque. Ces documents, relativement denses, nous ont permis de contextualiser les interrogations des acteurs de l'IRSN.

3.3 Enquête ethnographique sur la manutention lourde

Pour déterminer précisément quand et comment la résilience est intégrée dans l'élaboration du document de démonstration et du document d'évaluation de sûreté, nous avons fait le choix de compléter notre enquête documentaire d'une enquête ethnographique sur le métier de la manutention lourde. Comme on le voit à la figure 3.11 page 131, cette méthode intervient au cours de la collecte de données pour proposer des suggestions de solutions d'hypothèses explicatives et pour aider à les hiérarchiser dans le raisonnement. Contrairement à l'enquête documentaire, cette méthode fait intervenir la dimension "personnelle". Elle vise à clarifier *qui sont les manutentionnaires*, opérateurs et managers, et implique le chercheur comme instrument de mesure. Cette utilisation du chercheur impose une médiation dans la communication des résultats. Historiquement, cette phase de notre enquête a commencé en Master recherche, avec une immersion de trois semaines sur le site Centrale. Lors de cette immersion, notre collecte des données était très inspirée de l'observation en ergonomie (St-Vincent, Vézina, Bellemare et al. 2011). Nous cherchions alors à comprendre comment, en l'absence de procédures, les manutentionnaires s'y prennent pour ne pas faire d'erreur. Nous avons ainsi appliqué le système d'observation dynamique proposé par Journé (2012), tout en profitant des occasions pour faire de l'entretien spontané (Fox 2004). Nous avons également collecté des documents pour pouvoir affirmer que les manutentionnaires s'en passent en les comparant aux situations réelles.

Sur le site Bateau, la méthode était clairement ethnographique (Van Maanen 2011 ; Weber 2009). Ses objectifs étaient tout à fait en phase avec les finalités "classiques" de l'ethnographie organisationnelle identifiées par Cunliffe (2010, p.231) : fournir des descriptions détaillées capables de renouveler la manière dont les organisations sont pensées. Notre méthode est restée très axée sur l'observation. Nous avons amélioré notre dispositif d'observation en ce sens (Arborio et Fournier 2010 ; Cefaï 2010 ; Fournier 2012) tout en conservant son caractère systématique, qui rendait la méthode facilement communicable aux interlocuteurs du terrain.

Site	Objectif	Objet	Personne(s)	Modalité	Période/Quantité	Volume/Qualité
Données principales						
Site Bateau	Comprendre la réalisation des opérations	Activité des manutentionnaires internes	Manutentionnaires de la nef E (chaudronnerie)	Observations avec prise de notes	2 semaines	211 pages
		Activité des manutentionnaires sous-traitants	Opérateurs et chefs Presto		1 semaine	155 pages
	Comprendre le management de l'activité de manutention	Activité du coordinateur manutention	Coordinateur manutention		4 semaines	506 pages
				Total	**872 pages d'observations**	
Données de soutien						
Site Centrale	Comprendre le contexte de la manutention	Documents applicables à la manutention	Intervenante SST et chefs manutention	Collecte de documents	62 documents	28 "consignes de sécurité", 8 procédures, 7 plans, 4 documents de gestion des ressources humaines, 5 documents de coordination, 5 "procédures réduites"
		Conception et rédaction des procédures	Responsables BE et Méthodes pour la manutention	Entretiens et observations avec prise de notes	2 jours	38 pages
Site Bateau		Documents applicables à la manutention	Chefs manutention	Collecte de documents	26 documents	8 procédures, 2 plans, 2 documents de gestion des ressources humaines, 6 documents de coordination, 8 autres
Site Centrale	Approfondir la réalisation des opérations de manutention	Activité des opérateurs de l'atelier	Équipes de manutentionnaires (avec "chefs de file")	Observations avec prise de notes	2 semaines	120 pages
Site Bateau		Opération réalisée par les levageurs	Levageurs (opérateurs et managers)		3 jours	83 pages
		Activité de l'appareilleur du centre d'essais	Appareilleur du centre d'essais	Observations et entretien avec prises de note	1 semaine	118 pages
Site Centrale	Approfondir le management de l'activité de manutention	Activité des chefs d'équipe de manutention	Chefs d'équipe manutention	Observations avec prise de notes	1 semaine	77 pages
		Activité du responsable manutention à N+2	Responsable manutention à N+2		1 jour	27 pages
Site Bateau		Activité du chef d'équipe manutention	Chef d'équipe manutention		1 semaine	105 pages
		Activité du responsable manutention à N+2	Responsable manutention à N+2	Observations avec prises de note et entretien	1 semaine et 39min d'entretien	90 pages d'observations et 13 pages de retranscription d'entretien
Site Bateau	Comprendre la perception de la manutention par la production	Réunion d'amélioration de l'interface production/manutention	Managers production et manutention	Observations avec prise de notes	2 réunions	25 pages
		Activité du coordinateur travaux chaudronnerie	Coordinateur travaux		1 semaine	105 pages
		Perception des managers de production	Managers de production	Entretiens ethnographiques	10 entretiens, 6h41	22 pages de notes et 77 pages de retranscriptions d'entretiens
				Total	**788p. d'observations, 11 entr. (7h20, 112p.) et 88 doc. (277p.)**	

Tableau 3.3 – Données collectées au cours de l'ethnographie organisationnelle de la manutention lourde

En prenant le parti des indications méthodologiques de Cru (1992a,b, 1995, 2010), nous avons cherché à faire émerger les savoir-faire des opérateurs et des managers de la manutention à travers leur parole quotidienne.

La modalité d'interaction "relationnelle" avec les acteurs de terrain a eu une influence importante sur le déroulement de l'enquête (Cunliffe et Alcadipani 2016). Nos interlocuteurs avaient besoin de l'intervention d'un chercheur pour les aider "à travailler sur les interfaces" entre production et manutention. Les relations entre les deux étaient tendues, et elles le sont probablement encore. Les acteurs de la manutention attendaient de l'aide de notre part, et c'est ainsi que nous nous présentions aux autres acteurs de l'organisation : "Je suis Jérémy, je travaille avec Tristan à la manutention, je fais mes observations pour leur donner un coup de main sur la gestion des interfaces". Cependant, me limiter à cet unique objet d'enquête aurait limité la comparaison avec les résultats de l'autre terrain (Brewer et Hunter 1989, p.88-89). Pour les acteurs avec qui j'avais plus de temps qu'une phrase pour me présenter, je rajoutais que "je suis en thèse, sur les savoir-faire de la manutention", aussi bien avec les opérateurs qu'avec les managers. Ce questionnement a souvent interloqué les acteurs de la production. Il rendait mon enquête de terrain sensiblement plus intéressante pour les acteurs de la manutention. Ils m'ont alors souvent donné des "coups de main" pour les choix des personnes et des situations à observer, en me répétant fréquemment que "pour comprendre la manutention, il faut voir des manutentions". La variété des données et des situations observées doit beaucoup à cette relation de collaboration entre les acteurs du terrain et moi-même. Afin de faciliter mon intégration dans le collectif des manutentionnaires, j'invitais les acteurs à lire mon cahier de terrain, à préciser mes notes, je leur donnais des "coups de main" dans la mesure de mes capacités et des situations de travail (ouvrir une porte, pousser un chariot, guider en faisant des signes de main...). L'usage des entretiens spontanés (Fox 2004), toujours très présents, a également contribué à mon intégration dans le collectif des manutentionnaires.

Le coeur de nos données issues de notre enquête ethnographique est issu de 7 semaines d'observations au cours desquelles 872 pages ont été produites. Pendant 2 semaines, nous avons observé les manutentionnaires internes, qui font les manutentions les plus complexes du site. Puis pendant 1 semaine, nous avons observé l'activité des manutentionnaires sous-traitants Presto. Ces 3 semaines d'observation nous ont permis de nous familiariser avec les opérations susceptibles d'être coordonnées par le manager dont nous avons observé l'activité par la suite. Le coeur des données intègre 4 semaines d'observation du coordinateur, dont l'activité consiste à coordonner la réalisation des manutentions demandées. Ce poste est important, car il est au coeur de la problématique des "interfaces" et car il concentre une quantité importante de savoir-faire de management de l'activité. Grâce aux modalités de prises de notes présentées précédemment, nous avons pu expliciter l'importance de la parole dans l'activité des opérateurs et du coordinateur ainsi que leurs agencements des objets matériels. Nous avons ainsi cherché à collecter des données sur les usages faits de la parole et des écrits pour assurer la performance de l'activité (Cru 2010) : discussions entre

manutentionnaires sur leurs "trucs", expressions et gestes techniques, savoirs tacites mobilisés dans les conversations, "secrets" de praticiens et histoires marquantes qu'ils ont vécues, sobriquets associés aux collègues... Le passage de communautés à d'autres, et la provocation de discussions sur le travail nous ont servi "à amorcer et à entretenir un véritable débat" (Cru 1995, p.63) sur les manières de faire les manutentions, d'utiliser les ponts roulants et les outillages, sur l'explicitation des manutentions dans le logiciel de demandes, sur la manière de coordonner les manutentions... Ce débat était essentiellement animé par nous-mêmes à travers des discussions informelles avec les acteurs suivis *in situ*. Enfin, pour pouvoir restituer aux acteurs une image macroscopique et chiffrée de leur activité quotidienne, nous avons appliqué une observation *in fine* relativement proche de l'ergonomie. Nous avons codé les opérations fréquemment observées dans l'activité des uns et des autres, ce qui nous a donné les moyens de construire des histogrammes.

Afin de compléter notre compréhension de la mise en oeuvre des opérations de manutention, nous avons observé une opération de "grutage" réalisée sur 3 jours par des "levageurs". Ces acteurs réalisent des prestations de levage en extérieur au moyen de grues télescopiques. Nous avons également observé l'activité de l'appareilleur du centre d'essais, qui organise ses manutentions en autonomie et réalise une partie de ses manutentions dans des lieux exigus sans possibilité d'utiliser des ponts roulants. Pour compléter notre compréhension du management, nous avons observé l'activité du responsable du coordinateur, le responsable manutention du site, et l'activité de sont collègue le chef d'équipe manutention, avec qui il travaille en binôme. Nous avons également collecté des documents, dans une moindre mesure que sur le site Centrale. Enfin, sur ce site nous avons pu faire porter une part de notre enquête sur la production, et sur sa représentation de la manutention. L'observation de l'activité du "coordinateur travaux", qui est à la frontière entre les chefs de production et le coordinateur manutention, a contribué à nous introduire dans la production. Nous avons réalisé 10 entretiens ethnographiques avec des managers de la production. Ces entretiens portaient sur : ce qu'est une bonne manutention, ce qui contribue à une bonne manutention, et ce qui empêche une bonne manutention. Comme le souligne Beaud (1996), le contenu des propos était aussi important pour nous que la manière dont les acteurs nous les présentaient. Nous les avions observés en étant engagés socialement chez les manutentionnaires, et pour eux nous faisions partie du département manutention (nous travaillions dans le département de Tristan). Nous avons également participé à deux réunions d'amélioration de l'interface production / manutention, où les représentations des acteurs de la production se sont dévoilées.

3.4 Opérationnalisation du concept de "discours organisationnel"

Notre enquête ethnographique a précédé chronologiquement l'enquête documentaire sur l'élaboration du texte de démonstration et du texte d'évaluation. Dès le début de l'enquête ethnographique sur le site Bateau, nous avons opérationnalisé dans nos pratiques le concept

de "discours organisationnel" mobilisé par Detchessahar et Journé (2007)[14]. Cela a commencé quand nous avons discuté les conditions d'accès au terrain, où nos interlocuteurs nous ont fait comprendre l'absolue nécessité d'"être sur la même longueur d'onde" concernant la sûreté de l'information. Quand nous avons discuté de nos premières observations avec le responsable manutention site, notre interlocuteur principal sur le terrain, nous avons cru cerner un champ de sujets "non critiquables" (certains projets menés par son département par exemple). Pendant toute la durée de l'immersion (2 fois 6 semaines), nous sommes demeurés particulièrement attentifs aux sujets sur lesquels il convient d'"être sur la même longueur d'onde" et les champs de sujets "non critiquables" pour les acteurs. Ces sujets sont en effet particulièrement intéressants étant donné l'approche communicationnelle que nous avons choisie. L'enquête ethnographique nous a permis de confirmer *par l'usage* l'utilité pratique de ce concept, aussi bien pour maintenir l'accès au terrain que pour mieux le comprendre. L'usage situé de la parole par les manutentionnaires repose sur une forme de "discours organisationnel", élaboré au sein des collectifs de travailleurs et existant en parallèle du discours organisationnel formel de la manutention. Le bon usage du discours organisationnel de l'atelier par le coordinateur conditionne sa capacité à se mettre d'accord avec ses interlocuteurs de production.

Nous avons ensuite opérationnalisé le concept de "discours organisationnel" pour notre enquête sur l'élaboration du document de démonstration et du document d'évaluation. Ici aussi le concept nous a aidés à maintenir l'accès au terrain. Il y avait en effet des sujets sur lesquels il fallait "être sur la même longueur d'onde" que les acteurs et des sujets "non critiquables" pour eux. Par exemple, les motifs qui ont poussé l'exploitant à rédiger son DOSD et les raisons qui mènent l'IRSN à ne pas instruire les risques de sécurité au travail. Le concept de discours organisationnel a également été un outil d'exploration des deux cas. Le concept nous a aidés à discerner la rhétorique "en train de se former" dans les traces de l'élaboration des textes, puis à décoder dans les documents la rhétorique de la démonstration et celle de l'évaluation. Les discours organisationnels, que nous avions cru discerner par cette analyse, nous ont alors servi à "sonder" l'implicite des textes à travers les propos des acteurs. Les entretiens réalisés avec eux nous ont menés à réviser certaines analyses. Rétrospectivement, nous attribuons l'origine de cet usage du concept de discours organisationnel à notre usage du cahier de terrain en trois colonnes. Celui-ci fait une distinction entre les actions physiques des acteurs et leurs échanges verbaux. Notre sensibilisation au sujet du discours organisationnel a sans doute émergé suite à l'identification de décalages entre les pratiques et les discours tenus par les acteurs (Phillips, Lawrence et Hardy 2004, p.639).

4 Techniques d'analyse des données

Cette section présente les techniques que nous avons utilisées pour analyser nos données. Nous commençons par détailler notre technique d'analyse des corpus documentaire à la section 4.1, fondée sur une analyse de l'intertextualité des corpus assistée par le logiciel

14. Qui fait référence à l'analyse discursive des institutions chez Phillips, Lawrence et Hardy (2004).

Cytoscape. Nous présentons ensuite à la section 4.2 la logique d'analyse narrative que nous avons adoptée pour analyser à la fois le contenu des documents officiels (le DOSD et le rapport d'évaluation) et le processus de leur élaboration chez l'exploitant et à l'IRSN. Nous détaillons ensuite à la section 4.3 les étapes de notre analyse ethnographique de la manutention, par laquelle nous débouchons sur des récits illustratifs des facteurs de fiabilité de la manutention lourde. Enfin, pour notre technique d'analyse comparée, nous présentons à la fois les risques identifiés à ce type d'analyse et les mesures adoptées pour les prendre en charge à la section 4.4.

La figure 3.16 page 147 montre le volume de données collectées par familles de méthodes (collecte de documents, observations et entretiens). Elle souligne que la collecte d'archive est celle qui a produit le plus gros volume de données, et rappelle que les entretiens sont essentiellement une méthode complémentaire. La figure témoigne aussi du volume total de données que nous avons collectées (12 221 pages) et souligne que cette thèse a impliqué de traiter une quantité importante de données brutes.

4.1 Analyse des corpus de documents

Nous présentons dans cette section les techniques d'analyse que nous avons utilisées pour l'analyse des corpus de documents du cas Démonstration et du cas Évaluation. Nous nous sommes essentiellement fondés sur une analyse de l'intertextualité, assistée par le logiciel de visualisation Cytoscape. Comme dans toute analyse documentaire, nous avons commencé par classer les documents par catégories (Bowen 2009) en fonction de l'objectif, de l'auteur et du ou des destinataire(s) de chaque document. Le tableau suivant présente notre catégorisation des documents pour le cas Démonstration.

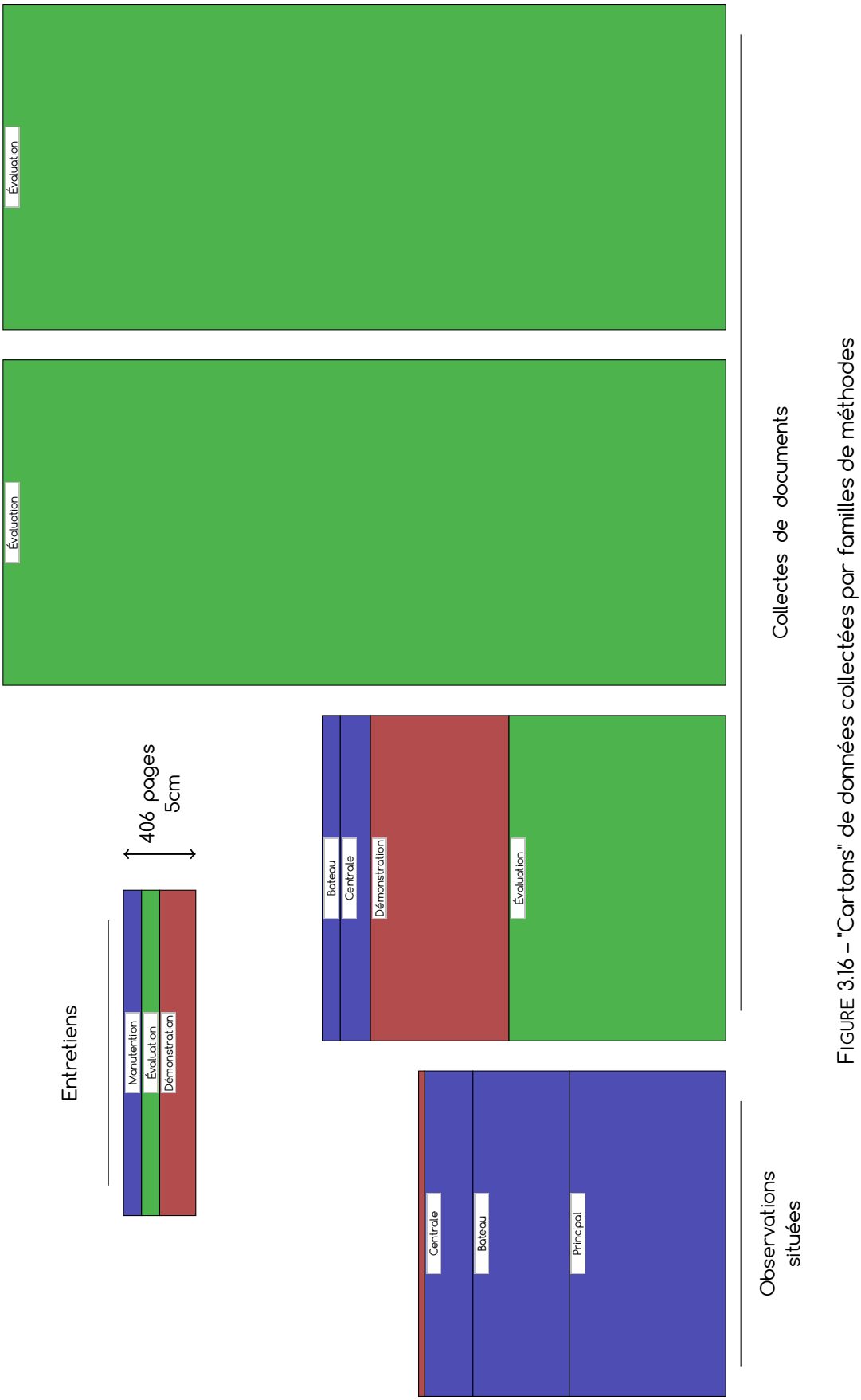


FIGURE 3.16 – "Cartons" de données collectées par familles de méthodes

Catégorie	Type	Objectif	Auteur	Destinataire
Ressources de la rédaction du document officiel				
Éléments source des documents cordistes	Textes réglementaires	Réguler la mise en oeuvre des opérations en hauteur en France	État français	Personnes résident sur le sol français et travaillant ou faisant travailler en hauteur
	Réglementation cordiste et autres groupements d'entreprises	Construire une régulation des travaux sur corde	Entreprises de cordistes et Groupe Inter Entreprises de Sécurité	Personnes résidentes sur le sol français et travaillant ou faisant travailler sur corde
Éléments produits par MOE et par les entreprises de cordistes	Documents d'étude élaborés par les cordistes sous-traitants	Formaliser les résultats des études réalisées par les cordistes pour comparer cordistes et échafaudages	Entreprises de cordistes (Witoron, Lacey)	Responsable projet "Dépose" à MOA
	Diapos de restitution d'études MOE	Formaliser visuellement les résultats des études réalisées par MOE (C&D) pour le démantèlement	Responsables projet MOE (en particulier C&D)	Responsables projet démantèlement à MOA
Traces du travail des experts FOH				
Documents de travail experts FOH	Diapos seconde experte FOH	Formaliser visuellement les axes d'analyse FOH à venir pour le démantèlement	Experte FOH du siège à Paris	Responsables projet démantèlement à MOA
Documents servant à la communication				
Communication interne du projet MAD/DEM	Mails	Transmettre les éléments documentaires importants produits par les études	Responsables projet démantèlement à MOA	Responsable sûreté à MOA
	CR de réunion	Formaliser à l'écrit les échanges lors de la restitution des études MOE	Responsables projet démantèlement à MOA	Responsables projet démantèlement à MOA
	Doc orga exploitant	Formaliser l'organisation du projet de démantèlement et de l'équipe de MOE	Responsables MOA et MOE	Responsables MOA et MOE
Communication institutionnelle	Réunions informelles avec l'IRSN (exemple celle observée)	Présenter les options de sûreté retenues	Responsables projet démantèlement à MOA	Experts et généralistes de l'IRSN
Officialisation du travail et ses retombées				
Document officiel de l'exploitant	Dossier d'Options de Sûreté de Démantèlement (DOSD)	Présenter les options de sûreté retenues	Responsable(s) rédaction article 37 à MOE et MOA	Autorité de Sûreté Nucléaire
Rebouclage avec avis de l'autorité de sûreté	Avis IRSN	Formaliser l'avis de l'IRSN suite à la demande de l'ASN	Généraliste IRSN	Autorité de Sûreté Nucléaire

Tableau 3.4 – Catégories de documents identifiées dans le cas Démonstration

La catégorisation des documents du cas Démonstration nous a permis de distinguer les hiérarchies dans les activités de conception (entre MOE et MOA, entre les cordistes et MOA), ainsi que le niveau de sophistication et de développement formel des études au moment de la rédaction du DOSD. Elle nous a aussi permis d'identifier deux catégories de communication (interne/externe au projet).

Le tableau suivant présente notre catégorisation des documents du cas Évaluation.

Catégorie	Type	Objectif	Auteur	Destinataire
Ressources de la rédaction du document officiel				
Ressources transmises par l'exploitant	Doc exploitant	Apporter des éléments aux acteurs de l'IRSN	Acteurs de l'exploitant	Acteurs de l'IRSN, généralement les experts ou le généraliste
	Ppt exploitant	Apporter des éléments aux acteurs de l'IRSN	Acteurs de l'exploitant	Experts FOH
	Photo	Apporter des éléments aux acteurs de l'IRSN	Acteurs de l'exploitant	Experts FOH
Éléments produits dans le cadre de la relation DO/ST	Rapport Loitlet (prestataire précédent dossier)	Poser à l'écrit les résultats d'analyse de sous-traitant expert FOH	Consultant Loitlet	Acteurs de l'IRSN (précédente instruction)
	Contrat Angohan	Définir les modalités d'interaction entre DO et ST experts FOH	Experts FOH	Experts FOH
	CR d'entretien	Stabiliser le contenu des échanges d'un entretien	Experts FOH, généralement le sous-traitant	Experts FOH, généralement l'experte IRSN
	Rapport Angohan	Poser à l'écrit les résultats d'analyse de sous-traitant expert FOH	Consultant Angohan	Experte IRSN
Traces du travail des experts FOH				
Collecte du matériau	Demande IRSN	Demander formellement des éléments factuels à l'exploitant	Experte IRSN	Acteurs de l'exploitant et acteurs de l'IRSN (généraliste et chef de bureau)
	Dossier existant	Rassembler des documents disparates	Experte IRSN	Experte IRSN
Document de travail du texte	Écrit FOH	Poser à l'écrit l'analyse des experts FOH	Experte IRSN	Experte FOH et chef de bureau
	Contribution SEFH	Transformer les écrits de l'experte FOH en contribution de service	Experte FOH et chef de bureau	Généraliste
Communication de l'instruction	Ppt IRSN	Présenter les résultats de l'enquête menée par les experts FOH	Experte IRSN	Acteurs de l'exploitant et acteurs de l'IRSN (généraliste et chef de bureau)
	Article de revue	Valoriser les résultats de l'instruction auprès de la communauté académique	Experts FOH (présente et précédente instruction)	Communauté académique
Documents servant à la communication				
Communication interne à l'IRSN	Courrier interne	Informer les acteurs de l'IRSN sur des sujets relatifs au dossier	Acteurs de l'IRSN, généralement les experts ou le généraliste	Acteurs de l'IRSN, généralement les experts ou le généraliste
	CR de réunion	Stabiliser le contenu des échanges d'une réunion	Acteurs de l'IRSN, généralement les experts ou le généraliste	Acteurs de l'IRSN, généralement Acteurs de l'ASN experts ou le généraliste
	Doc orga IRSN	Définir les modalités d'interaction entre les acteurs de l'IRSN	Acteurs de l'IRSN, généralement les experts ou le généraliste	Acteurs de l'IRSN, généralement les experts ou le généraliste
Communication institutionnelle	Mail	Activités communicationnelles des acteurs du dialogue technique	Experts FOH, acteurs de l'exploitant ou le généraliste	Experts FOH, acteurs de l'exploitant ou le généraliste
	Courrier	Information/demandes officielle(s) entre les acteurs du dialogue	Selon les documents : ASN, IRSN ou exploitant	Selon les documents : ASN, IRSN ou exploitant
Officialisation du travail et ses retombées				
Documents officiels de l'IRSN	Avis IRSN	Formaliser l'avis de l'IRSN suite à demande de l'ASN	Généraliste (précédent dossier)	Direction de l'IRSN et de l'ASN
	Rapport IRSN	Formaliser l'analyse de l'IRSN relative au dossier accompagnant la demande de l'exploitant	Généraliste (après contribution des experts)	Participants au GPU
Rebouclage expertise avec le grand public	Ordre du jour	Informer les participants du contenu d'une réunion à venir	Organisateur du GPU	Participants au GPU
	Avis ASN	Formaliser l'avis de l'ASN constitué lors de la réunion de GPU	Acteurs de l'ASN	Participants au GPU, et le "grand public"
	Article web ASN	Informer le public sur les événements du site et les décisions de l'ASN	Journalistes	Grand public

Tableau 3.5 – Catégories de documents identifiées dans le cas Évaluation

Cette catégorisation des documents du corpus nous a aussi aidé à identifier des hiérar-

chies (entre experts FOH et généraliste, entre experte IRSN et experts Angohan), ainsi que deux catégories de ressources mobilisées par l'experte IRSN (les documents exploitant et le travail du prestataire). Elle nous a aussi permis d'identifier deux catégories de communication (interne/externe à l'IRSN), le degré de maturité de l'enquête FOH (collecte/rédaction/communication) et deux sources d'officialisation de l'évaluation de sûreté (à travers le rapport lui-même et les feedbacks de l'ASN).

Après avoir classé les documents des deux corpus, nous avons procédé à une cartographie de l'intertextualité des corpus. Les cartographies qui en résultent sont présentées aux figures 3.17 et 3.18, pages 153 et 154. Nous avons catégorisé les relations entre documents pendant que nous les repérions à la lecture des éléments du corpus, en cohérence avec la méthodologie enracinée (Corbin et Strauss 2015). Les catégories qui en débouchent rejoignent celles identifiées par la littérature, et présentées en revue de littérature, en identifiant pour la plupart plusieurs variantes. Le tableau suivant les restitue.

Théorie		Catégorie	Cas Démonstration	Cas Évaluation
Genette (Keenoy et Oswick 2004)	Intertextualité	**Référence** : document cité dans un autre document	X	X
	Métatextualité	**Éléments** : document dont des éléments sont tirés d'un autre document	X	X
		Réponse : mail rédigé en réponse à un mail précédent		X
	Paratextualité	**Pièce-jointe** : document joint à un mail	X	X
		Duplicata : document qui est une copie d'un autre document	X	X
	Architextualité	**Cadrage** : document définissant par avance le contenu ou la forme d'un autre document		X
	Hypertextualité	**Développé** : document dont le contenu développe le contenu d'un autre	X	X
		Version : document dont le contenu est une ré-écriture de celui d'un autre		X
Univers langagier (Rifaterre, chez (Detchessahar et Journé 2007))		**Antécédent** : liens entre mails pour fil rouge, identifié par les dates	X	X
		Concaténation : opération du chercheur, documents assemblés par date à défaut de dossier commun formellement présent dans l'archive	X	X
		Contenu : relation entre un dossier et les documents qu'il contient		X
Motivation de l'écriture, Foucault (1967)		**Suite** : mail faisant suite à un sujet amorcé dans un mail précédent		X
		Transmis : mail "forwardé" à une tierce personne	X	X
		Écho : document ayant une influence claire sur un autre, sans référence formelle	X	X

Tableau 3.6 – Catégories de relations intertextuelles identifiées

Nous avons réalisé deux cartographies des relations entre documents par l'usage du logiciel Cytoscape. Ce logiciel est utilisé en sciences du vivant pour visualiser et modéliser des réseaux d'interactions complexes entre molécules. Il fonctionne sur un mode très similaire à celui des diagrammes entités / relations (qui s'appellent dans le logiciel nodes / edges), dont l'utilité pour le développement d'une théorie enracinée a été montrée par Brady et Loonam (2010). C'est un logiciel utile pour visualiser des réseaux complexes d'interactions entre documents. Nous avons attribué un objet (un "node" dans le vocabulaire du logiciel) à chaque référence, y inscrivant la date et le type de document, puis avons reconstitué les liens entre documents tout en parcourant le corpus (les "edges"). Le logiciel permet d'avoir une vue globale ainsi que de configurer la forme du réseau pour mettre en valeur la position des documents et rendre plus explicites leurs liens avec les autres[15]. Les diagrammes résultants

15. Sur ce point, il rejoint les réseaux de la partie "4 - Permettre" du supplément de Bruno Latour à "Paris : Ville

des modélisations étant relativement complets, les entretiens réalisés avec les acteurs sont utilisés pour compléter les lacunes du corpus pour le cas Démonstration, et pour trianguler l'interprétation issue de l'analyse documentaire pour le cas Évaluation. Nous avons procédé à un codage manuel des thématiques pour lesquelles subsistaient des questions à l'issue de l'analyse documentaire du cas Évaluation.

Nous restituons l'intertexte reconstitué à partir du cas Démonstration à la figure 3.17 page 153. Nous avons commencé la cartographie à partir de l'élément "Réunion[...]", qui est fictif, et correspond à la réunion où le Responsable Sûreté MOA nous transmis les documents. À cet objet sont associés des éléments portant la mention "TR". Il s'agit des mails par lesquels les documents ont été initialement échangés. Les documents surlignés en vert sont ceux portant au moins en partie sur les activités de manutention. Dans ce corpus la quantité d'éléments et de relations intertextuelles étaient suffisamment peu importante pour que nous n'ayons pas ressenti le besoin d'adapter la couleur et la forme des textes (les "nodes" dans le logiciel) et des relations (les "edges"). Les documents de travail nous servent à expliciter ce qui, à l'instant "t", était stabilisé dans les éléments formels de l'organisation. Comme le suggère la figure, la manutention n'était pas au coeur de toutes les préoccupations.

Nous restituons l'intertexte reconstitué à partir du cas Évaluation à la figure 3.18 page 154. Le corpus global est issu de l'archive informatique de l'experte FOH de l'IRSN dont il est question dans le cas. Au cours de l'instruction, elle a archivé une quantité importante de mails (39). Ils nous servent à restituer la chronologie du travail d'instruction dans l'étude de cas. Au moment d'établir la cartographie, ils nous ont servi à structurer notre cartographie. Ce sont les losanges vert à fond blanc. Les flèches grises entre eux sont les relations d'"antécédent" telles que définies au tableau 3.6 page 151. Les flèches vertes proviennent des pièces jointes et pointent vers leurs mails respectifs. Nous avons reconstitué l'intertextualité du corpus à partir de la lecture des documents mis en pièces jointes des mails. Cela nous a permis de déplier le travail de production des textes "en coulisses". Nous avons commencé par ajouter les documents de démonstration de l'exploitant envoyés par mail (éléments en rouge). Ensuite, nous avons ajouté les documents de démonstration détenus par ailleurs par l'IRSN et que l'experte a stockés dans des dossiers de son archive (en jaune). Enfin nous avons ajouté les documents produits par le prestataire FOH (en jaune verdâtre bordure grise) et les documents de travail de l'IRSN (symboles bleu à fond blanc).

Le logiciel utilisé nous a essentiellement servi à agencer par nous-mêmes la position des objets. Ce qui nous a à la fois permis de visualiser de différentes manières l'intertextualité des corpus et de situer les documents dans le contexte des autres documents avec lesquels ils sont en relation. Cet usage dépasse largement les cartographies statiques comme celles restituées aux figures décrites précédemment. Le logiciel nous a également servi en tant que base de données. Il se substitue à notre mémoire pour ce qui est de retenir les types de relations

Invisible", avec lequel on peut interagir en déplaçant des photographies, ce qui donne un sens différent à l'ensemble (`http://www.bruno-latour.fr/virtual/index.html`).

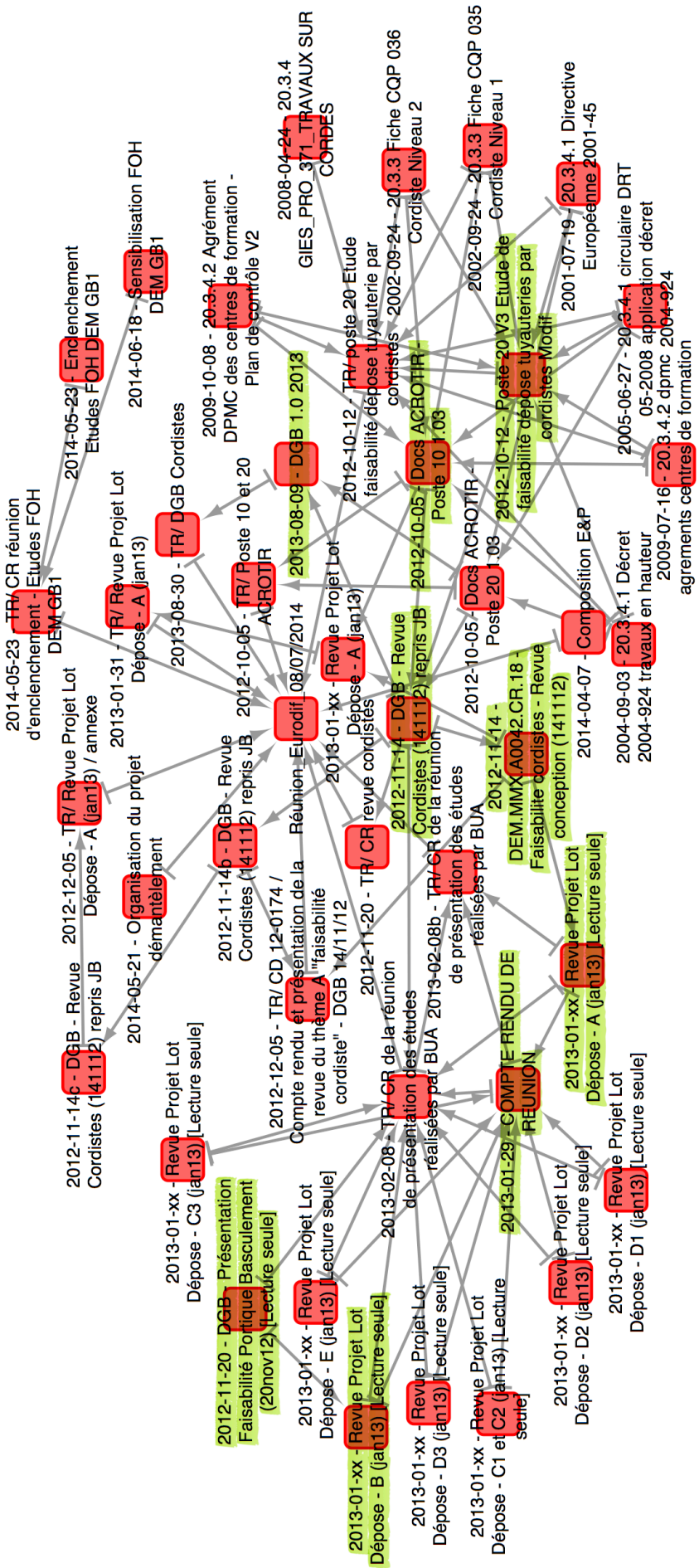


FIGURE 3.17 – Cartographie des documents du cas Démonstration

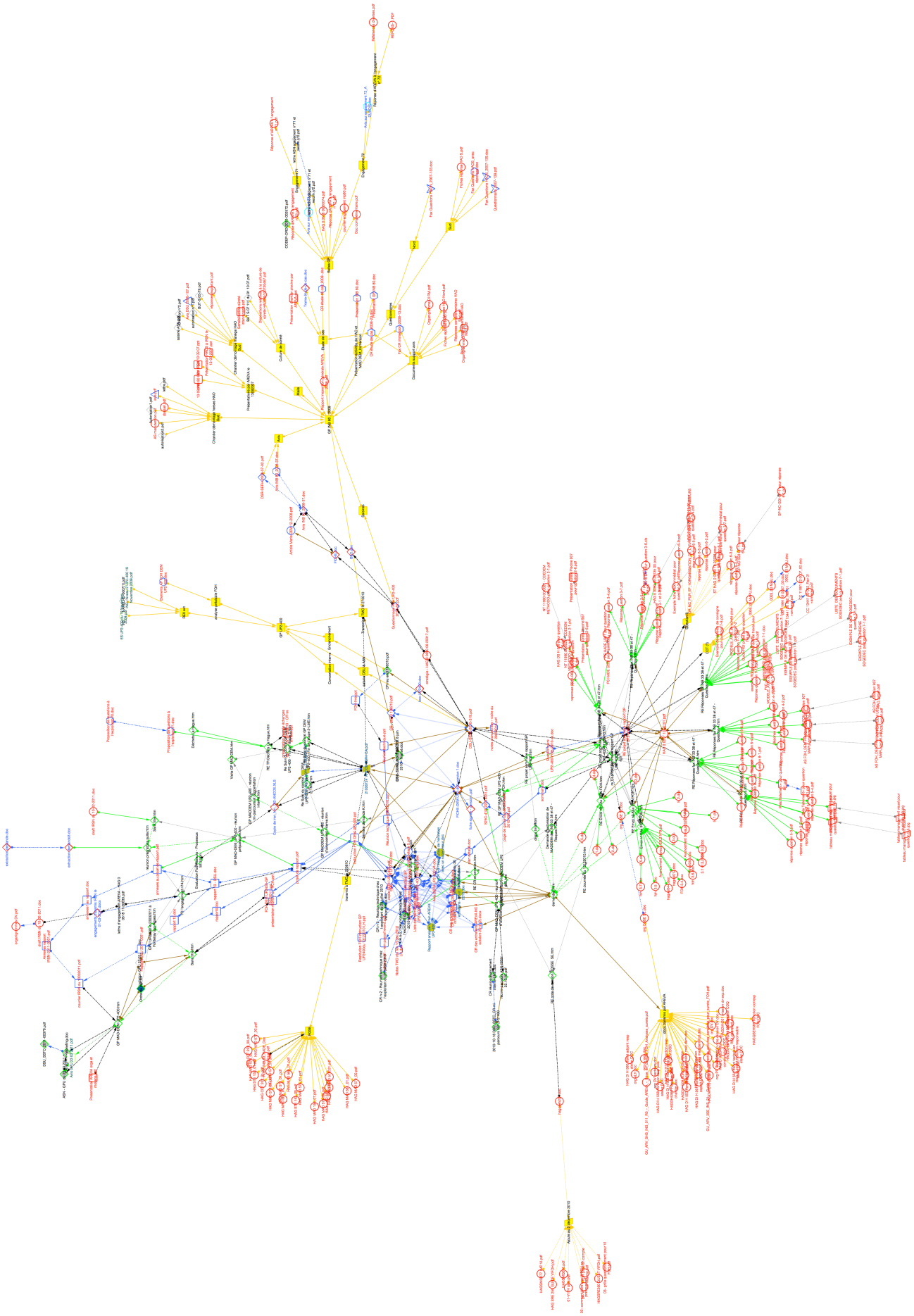


FIGURE 3.18 – Cartographie des documents du cas Évaluation

entre documents. Nous avons ainsi pu identifier le plus rigoureusement possible, au cas par cas, les relations entre documents, sans nous encombrer l'esprit des relations que nous avions précédemment identifiées. Les cartographies globales, en retour, nous permettent d'avoir une vue générale des deux corpus formée à partir d'une lecture détaillée des documents et d'une identification stricte de leurs relations entre eux.

4.2 Analyse narrative des corpus et des documents officiels du dialogue technique

Afin de restituer le caractère processuel et organisé des cas de dialogue technique étudiés, nous avons décidé d'appliquer une analyse narrative des deux documents officiels et des deux corpus des documents [16]. Autrement dit, nous avons analysé les "récits" racontés par le DOSD dans le cas Démonstration et par le rapport de l'IRSN dans le cas Évaluation ; et nous avons "mis en récits" les processus par lesquels ces deux récits ont été élaborés. La technique de l'analyse narrative peut être rassemblée dans la famille des "analyses de représentations et de discours" détaillées par Allard-Poesi, Druker-Godard et Ehlinger (2007), et son intérêt pour la gestion a notamment été souligné il y a dix ans par Dumez et Jeunemaître (2005a,b).

Comme le montrent De Loo, Cooper et Manochin (2015), une analyse narrative implique de mobiliser deux cadres d'analyse : l'un pour le contenu des narrations analysées, l'autre pour leurs ingrédients. Cependant les cadres qu'ils proposent sont excessivement centrés sur les identités professionnelles, le cas qu'ils étudient pour exemplifier la technique d'analyse. Pour les ingrédients de la narration, nous utilisons la "pentade dramaturgique" de Burke (1945), qui décline à la narration les questions simples du *Qui ?* (agent) *Quoi, Combien ?* (action) *Où, Quand ?* (scène) *Comment ?* (agentivité) *Pourquoi ?* (but) à partir :

- **d'un agent :** le protagoniste réalisant l'action racontée,
- **d'une action :** l'action racontée par la narration,
- **d'un but :** la finalité de l'action produite par l'agent,
- **d'une scène :** l'espace et le temps où l'agent agit,
- **d'une agentivité :** l'instrument / outil utilisé par l'agent.

Ce cadre est utilisé pour analyser les discours des politiques publiques (Manning et Cullum-Swan 1994), où il se montre d'une grande efficacité pour souligner l'action symbolique des textes, notamment pour la stabilisation du sens des situations. Dans notre travail, ce cadre nous a aidé à localiser les éléments-clés des récits racontés dans les documents officiels (DOSD, rapport d'évaluation), ainsi que les éléments-clés des processus d'élaboration de ces documents. Par exemple, il souligne que les cordistes ont une importance centrale dans le cas

16. Gilgun (1999) invite à préciser l'effet produit par les textes sur les chercheurs au cours des analyses de textes. Il nous semble important de préciser aux collègues que la lecture des écrits du dialogue technique présente un coût d'entrée important, car le chercheur doit se pousser lui-même pour entrer dans les textes. Ceux-ci prennent la forme d'énumérations de faits, dans laquelle l'activité ne peut être trouvée qu'entre les lignes. Ils sont à l'opposé des oeuvres de fiction, centrées sur l'action, stimulant leurs lecteurs par les prises de risques dramatiques des personnages (Manning 1999), et des oeuvres stimulant le spectateur par des expériences sensorielles enrichies accentuant le sentiment de prise de risque (Clasen et Kjeldgaard-Christiansen 2016).

Démonstration, à la fois dans le DOSD et dans son processus d'élaboration.

Pour le contenu des narrations, nous utilisons le "programme narratif" développé par Greimas. Il décompose tout récit comme le séquencement de quatre phases qui se succèdent temporellement et que l'auteur appelle des "épreuves" (Greimas 1967) :

— **le contrat / la manipulation :** où le personnage est mandaté pour agir,

— **la compétence :** où il acquiert sa capacité à agir,

— **la performance :** où il accomplit l'action,

— **la sanction :** où la réalisation de l'action est validée par le mandant.

Ce cadre est utilisé dans la perspective communicationnelle que nous mobilisons (James R. Taylor et Elizabeth J. Van Every 1999), notamment pour analyser les rapports hiérarchiques manager / managé, le contenu des textes et les processus de changement organisationnels. Dans notre analyse, ce cadre permet de préciser le séquencement temporel des actions et la logique organisationnelle sous-jacente à ce séquencement. Par exemple, dans le cas Évaluation, les experts FOH ont besoin d'être mandatés par le généraliste par sa demande de contribution avant de demander des éléments de démonstration complémentaires à l'exploitant.

Le tableau suivant a pour but de donner une représentation graphique de la logique d'analyse narrative que nous avons appliquée en articulant les deux grilles de lectures précédentes. Les colonnes permettent de restituer le déroulé et la structure temporelle de l'activité, tandis que les lignes permettent d'en restituer les principaux ingrédients formels.

	Contrat	Compétence	Performance	Sanction
Agent				
Action				
But				
Scène				
Agentivité				

Tableau 3.7 – Grille d'analyse de nos analyses narrative

Nous n'avons cependant pas réalisé un inventaire systématique de toutes ces cases pour chaque cas. Comme le montrent De Loo, Cooper et Manochin (2015), les grilles d'analyse narrative sont moins utiles pour servir de canevas générique à compléter de manière systématique que pour révéler les éléments intéressants d'une narration. Nous nous sommes donc servis de notre grille d'analyse pour saisir les éléments saillants des récits avec le plus de finesse possible. Par exemple, dans le cas Évaluation et plus particulièrement dans l'enquête FOH, cette logique d'analyse fait émerger deux choses importantes. D'abord l'enquête de terrain réalisée par les deux experts FOH, qui les rend à la fois crédibles et leur permet de collecter données à utiliser ensuite dans leur analyse (elle correspond à la case Scène/Compétence). D'autre part la valorisation des enjeux FOH du chantier de démantèlement auprès du généraliste en charge du dossier afin de renforcer au maximum la sûreté du système proposé par

l'exploitant (qui correspond à la case But/Performance).

Comme l'indique le titre de cette section, nous avons procédé à une analyse narrative des corpus de textes et des documents officiels qui en résultent. Nous représentons aux tableaux 3.8 et 3.9, pages 158 et 159 le résultat d'ensemble de ces analyses (qui peut servir de repère des éléments cités ensuite dans le chapitre 4). Dans les deux cas, nous avons procédé de la même manière. Dans un premier temps nous avons analysé le récit du document officiel, et avons identifié les sujets potentiellement en lien avec l'activité de manutention observée *in situ*. Cette analyse débouche sur les cases de la colonne en bleu dans chaque tableau. Dans un second temps nous avons mis en récit le processus d'élaboration menant à la formalisation de ces différents sujets dans les documents officiels. Cette analyse débouche sur les lignes des tableaux, déclinant les cases précédentes aux documents pivots des corpus de textes étudiés.

Le tableau 3.8 restitue notre analyse pour le cas Démonstration. Il montre que ce cas est relatif à un dialogue très peu formalisé. Les documents pivots que nous avons identifiés avant le document de démonstration sont relatifs à deux revues de conception, l'une en novembre 2012 et l'autre en janvier 2013 (pour lesquelles nous avons les comptes-rendus et les diapositives). Nous remarquons aussi, à la lecture du tableau, la prééminence des sujets des cordistes et des activités de manutention à la dépose. Ce sont ceux qui ont le plus préoccupé l'exploitant concernant ses options de sûreté, et pour lesquels il craignait un blocage de la part des autorités de sûreté.
Le tableau 3.9 restitue la même analyse pour le cas Évaluation.

Groupe de Scénario de Référence (GSR, 2011)	**Activités de conception**	**Premiers éléments** (2012)	**Première revue de conception** (Novembre 2012)	**Deuxième revue de conception** (Janvier 2013)	**Début du dialogue exploitant/IRSN** (Juin 2013)	**Fin du dialogue exploitant/IRSN** (Octobre 2013)	**Dossier d'Options de Sûreté de Démantèlement** (DOSD, Novembre 2013)		**Avis IRSN** (Avril 2014)
Stabilisation de la solution des cordistes, encadré 11 page 182	Discussions avec les entreprises cordistes, encadré 12 page 183			Faisabilité de la solution vis-à-vis de l'ASN, figures 4.1 et 4.2 page 185 et 186	DOSD pour tester la recevabilité des cordistes, encadré 13 page 187		(1) Cordistes	Composantes FOH de la dépose, figure 4.4 page 188	Pas de commentaire sur les opérations de dépose, figure 4.6 page 190
				Conclusion finale de revue de conception, figure 4.3 page 186				Impact des experts FOH sur la suite du projet, figure 4.5 page 189	
Solution globale à l'issue du Groupe de Scénario de Référence (GSR), encadré 2 page 173	Travail de conception réparti entre les filiales A&B (encadré 4 page 175) et C&D (encadré 3 page 174) du groupe Centrale	Premières solutions de basculement, encadré 14 page 192	Deux solutions possibles pour le basculement, figures 4.11 et 4.12 page 196 et 197	Conséquences d'un balourd en début et fin de basculement, figures 4.14 et 4.15 page 201 et 202		Solutions de basculement encore en cours de conception, encadré 15 page 198	(2) Dépose	Basculement tout juste évoqué, figure 4.18 page 206	Demande relative aux outillages utilisés pour démanteler, figure 4.22 page 210
		La manutention dans les premiers documents de Witoron, figures 4.7 et 4.8 page 191 et 192	Présentation de l'interface portique (figure 4.9 page 194) et mise en discussion de la manutention (figure 4.10 page 195)	Règles d'utilisation des portiques adaptés, figure 4.13 page 199	Aménagement de l'espace (figure 4.16 page 204) et descriptif d'opérations (figure 4.17 page 205) par Witoron			Manutention décrite à travers les cordistes, figures 4.19, 4.20 et 4.21, page 207, 208 et 209	
		Ordonnancement des opérations de transfert par C&D, encadré 16 page 210					(3) Transferts	Description des activités de transfert, figures 4.23, 4.24, 4.25 et 4.26 page 212, 212, 214 et 215	Pas de commentaire sur le processus de production global, figure 4.27 page 216
						Implication d'experts FOH dans la conception, encadrés 17 et 18 page 217 et 220	(4) Cotation	Cotation des risques FOH par activités, figure 4.28 page 218	Pas de commentaire sur les principes généraux, figure 4.29 page 219
							(5) Scénarios	Incidents de dissémination à la dépose (figure 4.30 page 221) ou pendant un transfert (figure 4.31 page 222)	

Tableau 3.8 – Extraits de texte présentés dans le cas Démonstration

Document Principal INB (2008)
Co-activité, page 479 (figure 4.34 page 241)
Gestion des risques DO/ST, page 470 (figure 4.38 page 245)
Réunion pré-chantier, page 481 (figure 4.39 page 246)
Inspections/réunions préalables, page 475 (figure 4.42 page 248)
Documentation, page 474 (figure 4.45 page 251)
Organisation du démantèlement, page 466 (figure 4.48 page 254)
Formation chez les prestataires, page 473 (figure 4.49 page 255)
Risque manutention, page 288 (figure 4.32 page 227)

Impacts par colonnes de chute, page 549 (figure 4.53 page 259)
Impact le plus dommageable, page 550 (figure 4.54 page 260)
Mesures relatives au risque manutention, page 583 (figure 4.55 page 261)
Annexe Atelier 2 (2008)

Saisine ASN (Février 2010)
Interfaces (coactivité)
Stratégie globale

Saisine interne IRSN (Mai 2010)
Interfaces entre projets (figure 4.33 page 229)
Évolution de l'organisation (figure 4.33 page 229)
FOH à la conception (figure 4.33 page 229)
Gestion des risques et sous-traitance (figure 4.33 page 229)
Déclinaison FOH sur quelques chantiers (figure 4.33 page 229)

Manutention allouée au généraliste (cadre 19 page 231)
Coordination Généraliste

Contribution FOH (Décembre 2010)
Organisation et interfaces, pages 9, 10 et 12 (figure 4.35 page 242)
FOH à la conception (et REX), page 14 (figure 4.40 page 246)
Suivi prestataires, page 21 (figure 4.43 page 249)
Gestion documentaire, page 23 (figure 4.46 page 252)
Gestion compétences sûreté, page 26 (figure 4.50 page 256)

Mobilisation de l'approche déterministe (cadre 21 page 262) en prêtant attention au risque de contamination (cadre 22 page 263)
Analyse Généraliste

Réunion préparatoire, ajout d'un "notamment"
Mail, relatif au correspondant FOH (figure 4.36 page 243)

Réunion préparatoire, disparition de la vérification par les "utilisateurs finaux"
Mail, enlève mention des retraites, et mise en forme de l'écrit (figure 4.51 page 257)

Rapport IRSN (Mars 2011)
(6) Coactivité DEM/EXP, page 29 (figure 4.37 page 244)
(7) Absence FOH entre DO/ST, page 85 (figure 4.41 page 247)
(8) Surveillance sous-traitants, page 86 (figure 4.44 page 250)
(9) Documents sous-traitants, page 87 (figure 4.47 page 253)
(10) Maintien niveau de savoir-faire, page 87 (figure 4.52 page 258)
(11) Protection à la mesure des risques, page 78 (figure 4.56 page 264)

Tableau 3.9 – Extraits de texte présentés dans le cas Évaluation

Comme le montre le tableau 3.9, le dialogue technique du cas Évaluation est bien plus formalisé que le précédent. Nous identifions quatre documents pivot dans l'élaboration du rapport d'évaluation : les documents de démonstration de l'exploitant, la saisine de l'ASN, la saisine interne du généraliste et la contribution du service d'experts FOH. Nous remarquons aussi quelques modifications des recommandations FOH entre la contribution du service et le rapport final. Nous voyons aussi que la plupart des sujets comparables avec la manutention observée *in situ* proviennent de l'instruction réalisée par l'experte FOH et pas de celle du généraliste. Cela est dû au fait que l'analyse du généraliste est essentiellement technique (nous en conservons donc l'analyse la plus éloquente), alors que l'instruction de l'experte FOH montre davantage l'organisation du travail.

4.3 Analyse ethnographique de la manutention lourde

Afin de déterminer précisément comment et dans quelle mesure la résilience est intégrée au cours de l'élaboration des documents, nous avons décidé de compléter notre analyse narrative de cette élaboration d'une analyse ethnographique de la manutention lourde (cf. figure 3.12 page 132). La première phase de la mise en oeuvre de cette technique a eu lieu pendant l'enquête de terrain. Pendant les observations de l'activité des manutentionnaires catégorisées dans les "données principales" (cf. tableau 3.3 page 142), nous avons réalisé un codage de l'activité de ces personnes. Nous avions repéré que l'activité des manutentionnaires implique systématiquement des opérations avant le levage (la collecte des apparaux et des appareils, l'élingage et l'installation du matériel sur le crochet) et d'autres opérations après levage (le démontage et le rangement du matériel). *In situ*, nous avons vu qu'une activité de "préparation" était parfois nécessaire. Afin de donner aux acteurs de terrain un aperçu chiffré de leur activité, dont ils étaient demandeurs, et de donner aux collègues chercheurs et aux industriels une contextualisation de la manutention, nous avons réalisé les histogrammes 3.9 et 3.10 pages 126 et 127. Ils reprennent le nombre de fois que chaque activité-type a été observée et le temps moyen par activité ; ce qui donne, grâce à la surface, une représentation du travail des manutentionnaires. Nous avons aussi réalisé des histogrammes de l'activité du coordinateur, à sa demande également. Cependant, ils sont plus complexes à lire et pour cette raison n'ont pas été intégrés dans la thèse. Les histogrammes ont été discutés avec les acteurs de terrain en restitution, ce qui a permis d'approfondir notre compréhension de la réalité vécue par les acteurs.

Dans un second temps, nous avons réalisé une analyse visant à montrer les éléments caractéristiques de la résilience dans la manutention lourde et que nous serions susceptibles de trouver dans les documents du dialogue technique. Nous avons réalisé pour cela une analyse en deux processus parallèles, l'une visant à identifier les conditions nécessaires à la fiabilité de la manutention et l'autre visant à identifier des situations caractéristiques de l'activité. Pour identifier les conditions nécessaires (Dul 2016), nous avons fait le choix de procéder de manière qualitative en identifiant les éléments techniques qui bloquent l'exécution de la tâche des manutentionnaires s'ils manquent et qui font l'objet d'une attention particulière de la part

du coordinateur manutention. Nous en avons déduit les facteurs de fiabilité de l'organisation de la manutention en résilience, dont nous devions pister la trace dans les documents de démonstration et d'évaluation de sûreté. Ces facteurs constituent la structure du chapitre 5. Afin de donner de la chair à ces conditions nécessaires, nous avons en parallèle identifié des situations caractéristiques de l'activité. Cette analyse était davantage ethnographique dans la mesure où nous avons cherché les situations types considérées comme importantes dans la "culture organisationnelle" de la manutention du site Bateau (Cunliffe 2010). Ces situations sont des "cas exemplaires", qui ont tendance à "exacerber certaines dimensions de la vie organisationnelle" (Rouleau 2013a, p.37), en l'occurrence les facteurs de fiabilité de la manutention. Nous nous sommes appuyés sur les "histoires" (Van Maanen 1979) que les acteurs de la manutention, et en particulier le coordinateur, racontent à leurs collègues pour que le département fonctionne en situation d'adaptation. Dans l'organisation de l'activité, nous avons remarqué que les situations caractéristiques dépendent de la perturbation plus ou moins importante de la situation. Dans la mise en oeuvre, c'est l'habileté reconnue des manutentionnaires qui est importante, avec le partage des tours-de-mains.

Dans un troisième temps, nous nous sommes appliqués à faire converger les deux modalités d'analyse précédentes. Pour cela, nous avons cherché dans notre matériau une manière de mettre le terrain en récit pour analyser les facteurs de fiabilité de la manutention. Comme l'écrit Van Maanen (2011, (1986)), et comme le rappellent les collègues ethnographes depuis 25 ans (Cunliffe 2010 ; Van Maanen 1989), les comptes-rendus ethnographiques impliquent que les chercheurs fassent des récits de leurs terrains. Comme le montrent Brummans et Vásquez (2016), raconter notre terrain a impliqué que nous maîtrisions notre propension à tout écrire pour donner à vivre une expérience de la culture organisationnelle de la manutention lourde. Van Maanen nous a sensibilisé à l'enjeu de trouver le bon dosage entre un récit réaliste mais trop désincarné et un récit trop incarné dans le vécu du chercheur. Pour choisir la forme de notre récit du terrain, nous avons suivi la recommandation des acteurs de terrain : "pour comprendre la manutention, il faut voir des manutentions". Nous structurons notre récit autour d'opérations de manutention et d'extraits de l'activité du coordinateur qui illustrent les situations types de la manutention lourde identifiées précédemment. Cela a débouché sur 11 extraits d'observation, d'un peu plus de 5 pages chacun. Nous avons codé intégralement les extraits d'observation selon les facteurs de fiabilité de la manutention. En fonction de ce codage, nous avons associé chaque extrait au facteur de fiabilité qu'il représente le mieux. Nous avons enfin réduit chaque extrait d'observation en enlevant les éléments ne relevant pas du facteur de fiabilité qu'il illustre.

4.4 Analyse comparée du matériau des deux terrains

Nous présentons dans cette section la technique d'analyse que nous avons utilisée pour tracer l'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique. La nouveauté de cette technique fait qu'elle amène de nouveaux risques, que nous nous sommes attachés à désamorcer. Les analyses comparées sont courantes dans les recherches en management

et en organization studies, par exemple quand il est question de comparer des cas entre eux (Yin 1984). Pour faire de telles comparaisons, les cas doivent avoir des similarités préalables sur lesquels ils sont comparables, ce dont nous ne disposons pas *ex ante* entre le dialogue technique et la manutention lourde. La méthodologie enracinée de Corbin et Strauss (2015) a une partie sur l'utilité analytique des comparaisons, qui permettent d'approfondir les concepts, de décontextualiser l'analyse et de faire prendre du recul au chercheur. Or nous ne cherchons pas à approfondir les concepts d'anticipation et de résilience, et selon les auteurs les autres types de comparaisons n'ont pas lieu de figurer dans les résultats de recherche. En sursimplifiant notre technique de comparaison, on pourrait dire qu'elle consiste à se demander si les acteurs de la manutention lourde auraient de quoi résoudre leurs problèmes du quotidien avec les éléments formalisés par le dialogue technique (Bowman 2010).
La comparaison du dialogue technique et de la manutention lourde fait prendre trois types de risques que nous énumérons à partir des travaux de Pierre Bayard. En nous rapprochant de la manutention, le premier risque est de nous éloigner du dialogue technique. Bayard (2007) présente quatre catégories de "non-lecture" : le fait de ne pas connaître un texte, de l'avoir simplement parcouru, d'en avoir entendu parler, ou d'en avoir oublié le contenu. En nous rapprochant de la manutention, nous risquons d'oublier notre expérience de lecture des documents du dialogue technique ; tout en ayant l'obligation d'en parler quand même, comme les professeurs de littérature dont il est question dans l'ouvrage. Inversement, en nous rapprochant du dialogue, nous risquons de nous éloigner de la manutention lourde. Bayard (2011) présente quatre catégories "de non-voyage", similaire aux précédentes : le fait de ne pas connaître un lieu, de l'avoir uniquement parcouru, d'en avoir entendu parler ou d'avoir oublié ce que l'on y a vu. En nous rapprochant du dialogue technique, nous risquons d'oublier notre vécu lors de l'enquête ethnographique sur la manutention ; tout ayant l'obligation d'en parler aussi précisément que possible, comme les voyageurs célèbres étudiés dans l'ouvrage. Enfin, le risque du rapprochement des deux terrains fait courir le risque de confondre les acteurs de chaque terrain. Bayard (2012) montre qu'à l'origine d'une oeuvre se trouvent trois types d'auteurs : l'auteur réel (la personne et son vécu), l'auteur intérieur (le moi profond, inconscient) et l'auteur imaginaire (l'image générée par l'oeuvre). En rapprochant les deux terrains pour tirer profit de la force du rapprochement des auteurs imaginaires, par exemple à travers la figure des "manutentionnaires", nous prenons le risque de trop rapprocher les auteurs réels de l'action observée dans les deux contextes.
Penser le travail de la recherche à partir des écrits de Bayard n'est pas nouveau. Laroche (2007) montre par exemple que citer des références académiques non lues fait nécessairement partie de l'activité de recherche, sachant la quantité de références à citer et le temps disponible pour lire, "la non-lecture est plus qu'une réalité cachée : c'est une compétence [qui] doit demeurer discrète" (p.21). Nous montrons dans les deux paragraphes suivants comment nous profitons de la force fournie par le rapprochement du dialogue technique et de la manutention lourde sans oublier l'un ou l'autre et sans confondre les deux.

Pour profiter du rapprochement entre nos deux terrains sans tomber dans le piège de l'approximation de l'un ou de l'autre (ou des deux), il nous semble intéressant de nous

intéresser brièvement aux méthodes de la littérature comparée[17], qui visent à produire ce genre d'analyse. En tant que discipline, elle s'intéresse à l'ensemble des filiations littéraires qui contextualisent les textes et invitent à une comparaison des cultures à travers leurs littératures. Elle procède classiquement par l'analyse de thèmes présents dans deux corpus de textes étudiés. Nous analysons donc des thématiques présentes à la fois dans les documents et leurs processus d'élaboration, et à la fois dans l'activité de manutention observée *in situ*, telles que la prise en charge du risque de chute de charge.

Les techniques d'analyse développées par la littérature comparée nous sont utiles pour éviter des écueils propres à l'exercice de comparaison (François et Tran-Gervat 2010). L'identification du risque de "catalogue" (p102-103), c'est-à-dire d'accumulation de faits comparables sans une réelle interprétation et sans progression logique, nous incite à donner du sens aux rapprochements, à nous engager dans leur interprétation et à organiser les comparaisons dans un ensemble construit. La définition de ce qu'est une "comparaison" (p.108-109) souligne que comparer c'est "trouver un ou des dénominateurs communs (forme, genre, thème, motif, sujet, etc.)" sans pour autant les diluer dans un tout cohérent, en montrant même ce qui oppose les éléments comparés. Cela nous sert d'indicateur pour trouver le juste milieu entre une interprétation qui ne ferait que mettre les deux terrains côte à côte et une autre qui les mélangerait tellement que l'on ne les distinguerait plus. Enfin, les effets de "jargon" (p.123-125) nous incitent à faire usage de manière aussi frugale que possible du vocabulaire défini en revue de littérature, pour éviter de perdre notre interprétation dans des termes techniques. En littérature comparée, il est nécessaire de savoir lire les oeuvres dans leur langue d'origine sans nécessairement devenir un spécialiste de cette langue (Chevrel 2009 ; Steiner 1995). Nous fondons ainsi notre comparaison des éléments du dialogue technique et de la manutention lourde sur une lecture contextualisée, en tirant profit autant que possible des différences de contexte.

Pour les cultures dont il n'existe que peu de traces écrites, telles que la manutention, Chevrel (2009) montre que la littérature comparée incite à mettre l'attention sur les traditions des récits oraux. Nous procédons donc à une comparaison des échanges observés *in situ* dans la manutention avec les éléments échangés de manière plus formelle dans le dialogue technique.

Pour autant, les finalités de la littérature comparée et des sciences de gestion sont bien différentes. Alors que la première se donne souvent comme objectif d'aiguiser l'intérêt des étudiants pour la variété des cultures littéraires existantes, la seconde se donne souvent comme objectif d'éduquer les étudiants à la conduite collective des groupes sociaux organisés (entreprises, organismes publics...). De ce fait, nous avons orienté notre thématisation des comparaisons sur les dispositifs de gestion (Dumez 2014) et sur les situations de gestion (Journé et Raulet-Croset 2012) observés sur chaque terrain. De plus, notre approche pragmatiste et notre entrée par l'activité nous interdisent de faire prendre trop de hauteur, trop de distance à notre interprétation vis-à-vis des situations concrètes dans la comparaison des deux terrains. C'est pourquoi nous contenons notre analyse de l'articulation anticipation / ré-

17. Steiner (1995) montre qu'elle a été forgée par des "gens qui, matériellement ou psychologiquement, résident prêt des frontières ou même de part et d'autre", qui de se fait ont été habitués "à se faire une idée comparative des littératures séculaires" (p.386), et qui paradoxalement n'en étaient que plus marginalisés.

silience dans le périmètre de ce qu'autorisent (isolément) les analyses des deux matériaux, en utilisant ces premières analyses (chapitre 4 et 5) comme le matériau de nos comparaisons (chapitre 6). Notre analyse comparée nous permet ainsi, à l'image de l'usage de la fiction proposé par Grimand (2009), d'analyser des phénomènes difficiles à percevoir en utilisant qu'un seul terrain ; dans les cas identifiés par l'auteur, les mécanismes de discrimination à l'encontre des femmes et les mécanismes de construction du sens.

5 Choix épistémologique et de présentation

Dans cette dernière partie, nous présentons notre choix de positionnement épistémologique et nos choix de présentation. Nous montrons à la section 5.1 que notre choix d'adopter une posture pragmatiste est avant tout utilitariste. La variété de nos résultats a impliqué une réflexion de fond relative à la manière la plus pertinente de les écrire, dont l'explicitation à la section 5.2 renforce possiblement l'appréciation des résultats.

5.1 Une épistémologie pragmatiste

Dans cette thèse, nous faisons le choix d'adopter une posture épistémologique pragmatiste. Le papier de Martela (2015a) montre que cette posture renouvelle les positionnements possibles en organization studies. Jusqu'à présent, le réalisme critique s'est imposé comme une troisième voie, comme un entre-deux entre le positivisme et le constructivisme. L'auteur montre comment la posture pragmatiste peut encore mieux assurer ce rôle. Le tableau suivant reprend sa comparaison des positionnements épistémologiques. Nous justifions ensuite notre choix pour le pragmatisme à partir de son utilité concrète dans le cadre de cette recherche.

	Positivisme	Réalisme critique	Constructivisme	Pragmatisme
Ontologie	Réalisme	Réalisme	Constructivisme	Expérientialisme
Épistémologie	Correspondance	Relativisme interprétatif	Relativisme interprétatif	Instrumentalisme faillibiliste
Objectif	Des théories exactes et vraies	Des théories aussi exactes que possible	Compréhension de différentes perspectives	Une conduite justifiée
Rôle du chercheur	Observateur distancié	Interprétant actif	Interprétant actif	Interprétant actif
Critère de comparaison des théories	Correspondance avec la réalité	Pouvoir de révélation de structures sous-jacentes	Pas de critère généralement accepté	Capacité à justifier une conduite
Méthodes scientifiques	Décontextualisées	Contextualisées historiquement	Contextualisées historiquement	Contextualisées historiquement

Tableau 3.10 – Comparaison de postures, traduit et adapté de (Martela 2015a, p.548) [18]

18. Comme l'auteur l'avertit lui-même, ce type de tableau est nécessairement une sursimplification de chacune des postures, rendant invisibles les dissensions internes à chaque courant, dont l'utilité est avant tout de permettre une comparaison des postures entre elles.

Le positionnement épistémologique pragmatiste présente trois avantages pour notre travail de recherche. Tout d'abord il ne suppose pas de vrai positionnement ontologique, contrairement aux postures habituelles. Tout au plus il admettra que le réel peut être trouvé dans l'expérience vécue. Mais il ne postulera pas un accès direct à lui, ou bien qu'il se trouve dans les construits sociaux. Ceci nous permet de ne pas avoir à distinguer des "niveaux de réalité" entre les activités du dialogue technique, des chantiers de démantèlement (dont la sûreté est démontrée ou évaluée), et les activités de manutention observées en atelier.
Le principe de faillibilisme affirme que l'on ne peut être absolument sûr de rien dans la mesure où toute certitude dépend des moyens par lesquels on y est arrivé. Il permet au chercheur d'assumer son point de vue sans le mettre systématiquement en défaut face à l'empirie. Contrairement à la posture positiviste, qui se donne pour exigence la correspondance des idées et du réel, et à la posture réaliste critique qui vise à révéler des structures sociales sous-jacentes. La complexité empirique de notre travail de recherche fait que nos interprétations seraient forcément mises à défaut sans le principe de faillibilisme.
Enfin, la posture pragmatiste apporte un critère de validité, qui manque dans la posture constructiviste où aucun critère n'est accepté en toute généralité. Ici, la validité d'une théorie se fonde sur sa capacité à recommander formellement une conduite à tenir dans une situation donnée. La richesse empirique de nos terrains est telle que nous pourrions virtuellement ne jamais arrêter la déconstruction des éléments empiriques. Ce critère de validité souligne que cela n'est utile que si cela permet d'affiner la conduite recommandée en situation ; et il nous permet d'affirmer quand on doit arrêter la déconstruction des éléments de terrain.

5.2 Choix de présentation

Les choix de présentations que nous faisons visent à soutenir l'hypothèse théorique que nous entendons défendre. Comme le montre Van Maanen (1995), en prenant l'exemple de Karl Weick, les théories défendues par cet auteur doivent beaucoup à son style d'écriture. Plus généralement, il souligne que les théories ne reflètent pas la réalité, mais aident leurs lecteurs à générer la réalité en induisant des croyances en eux. De même, selon Rorty (1993a, (1989)), les contributions des travaux de recherche viennent essentiellement des vocabulaires nouveaux qu'ils inventent pour décrire la réalité. Freeman (2004) appuie ce point en soulignant que l'"intellectual life matters precisely because we can offer descriptions and redescriptions of what we humans do that allows us to liver better" (p.129). La contribution de notre recherche ne se trouve pas que dans la proposition formelle d'une hypothèse explicative du phénomène de l'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique. Dans sa globalité, la thèse vise à apporter un vocabulaire permettant de saisir cette articulation dans d'autres cas empiriques de relations contrôleur / contrôlé.

Une manière de clarifier le choix de style d'écriture est de justifier le statut du narrateur, c'est-à-dire l'utilisation de la première ou de la troisième personne pour représenter le chercheur dans les comptes-rendus (Dumez 2016). Les techniques d'analyse que nous mobilisons apportent des prescriptions à ce sujet. L'analyse narrative, comme l'écrivent De Loo, Cooper et Manochin (2015), nécessite "to invoke the intuition of the reader in the interpretation process,

instead of mainly discussing our conclusions and illustrating these with a few interview quotes. This would have placed almost all interpretations entirely in our hands" (ibid., p.48). Sans mettre entre parenthèses l'activité d'interprétation du chercheur, les auteurs soulignent que pour décortiquer une narration de manière transparente, l'auteur doit se mettre en retrait, donner à lire la narration qu'il analyse, et procéder à une analyse distanciée. Ce type d'analyse requiert un usage systématique de la troisième personne.

Au contraire, l'analyse ethnographique, pour être efficace, nécessite une parole au "je". Cunliffe (2010) montre que dans les études ethnographiques le chercheur est l'instrument de mesure, et que le rôle du récit ethnographique est de transmettre le plus fidèlement possible l'expérience du chercheur à des pairs susceptibles d'avoir la même expérience du terrain. La personne qu'est l'ethnographe est importante, "because who you are influences what you see and say - your fieldwork and textwork" (ibid., p. 232). Un compte-rendu où l'ethnographe est entre parenthèses perd en "plausibilité" et en "authenticité", deux facteurs fondamentaux de la validité des écrits ethnographiques. Nous faisons donc le choix de la première personne dans les encadrés restituant les extraits d'observation.

L'analyse comparée prescrit un troisième statut du narrateur. Elle impose la mise en retrait du chercheur, pour mettre au premier plan les éléments comparés. Au risque sinon de les faire disparaître (et de pratiquer la "non-lecture" ou le "non-voyage"). Cela indique l'usage de la troisième personne, que nous choisissons d'adopter formellement. Pour autant, dans une analyse comparée, le chercheur intervient sur son matériau comme s'il s'exprimait à la première personne. D'une part, car il restitue avant tout son expérience de lecture, et, car sans son intervention le résultat ne serait qu'un "catalogue". Nous choisissons donc d'expliciter la nature personnelle de nos analyses de l'articulation anticipation / résilience, notamment à travers les jugements de valeur qu'elles impliquent.

Les choix de présentation retenus pour la thèse visent à servir son projet théorique tout en étant en conformité avec les codes des techniques d'analyse utilisées. De par notre approche pragmatiste, nous cherchons à donner autant que possible la parole aux acteurs de terrain (Latour 2006). C'est pourquoi il nous semble important de faire de la place, dans notre manuscrit, à des extraits de textes participant au dialogue technique, ainsi qu'à des extraits d'entretiens remaniés le moins possible et à des mises à plat de l'action. Dans la manutention lourde, il nous paraît important de faire autant de place que possible aux extraits d'observation, afin de rendre perceptibles les facteurs de la fiabilité de la manutention lourde. Comme tous ces éléments ne parlent pas d'eux-mêmes, nous intégrons des remarques d'analyse dans la marge afin d'indiquer au lecteur la signification des principales actions des extraits de texte, d'entretien ou d'observation. Nos analyses du dialogue technique, de la manutention lourde, et l'analyse comparée se fondent sur ces commentaires.

Commentaire 1

Exemple de cadre d'analyse inséré dans la marge.

Nos résultats sont articulés en trois parties, les chapitres 4 à 6, chacun respectant les codes des techniques d'analyse tout juste présentés. Dans le cas du dialogue technique, les documents résultants peuvent difficilement être intégrés totalement dans la thèse. Nous ne "donnons à lire" des documents bruts que les extraits comparables avec l'activité de manuten-

tion observée en situation. Nous reconstituons la chronologie du cas Démonstration à partir des propos d'entretiens. L'analyse narrative est déclinée au processus dans leur globalité et aux sujets comparés par la suite avec la manutention lourde. Les éléments documentaires sont présentés pour révéler les éléments techniques discutés aux différentes phases du projet. La chronologie du cas Évaluation est reconstituée grâce aux mails contenus dans l'archive. Ils permettent d'établir une analyse narrative globale du cas. Des extraits des documents élaborés au cours du processus sont présentés et analysés individuellement, en fonction de leur capacité à montrer l'évolution des différents sujets comparés par la suite à la manutention lourde.
L'analyse ethnographique de la manutention lourde présente l'auteur comme un témoin de la culture de la manutention lourde. Pour autant, l'identification des "conditions nécessaires" à la résilience de la manutention doit être détaillée, pour pouvoir ensuite comparer ce terrain avec l'élaboration des documents. Cette analyse met de la distance entre le propos de la thèse et l'expérience de l'ethnographe sur son terrain en réduisant la manutention à des "facteurs". Nous retranscrivons nos "extraits de récit" ethnographiques dans des encadrés. Ils visent à restituer la richesse de l'expérience du chercheur face à la "normativité ordinaire" des acteurs de terrain, et la richesse des interactions du chercheur avec eux.
Pour la partie "comparative" des résultats de thèse, nous réalisons une analyse présentée en deux niveaux. Par confrontation des éléments du dialogue technique et des éléments issus des observations *in situ*, nous déduisons les articulations anticipation / résilience possibles. Puis nous utilisons une lecture des éléments comparés dans leurs contextes propres pour identifier quand ils relèvent d'une valuation par l'enquête. L'articulation anticipation / résilience est confirmée quand la valuation par l'enquête est mise en oeuvre dans le dialogue technique et dans la manutention lourde. Cette double analyse nous permet d'apprécier *dans quelle mesure* l'articulation anticipation / résilience est produite dans le dialogue technique (en mettant en rapport les cas effectifs à tous les cas possibles), et elle permet de décortiquer *comment* l'articulation est produite (en s'intéressant exclusivement aux cas effectifs).

Synthèse du chapitre

Dans ce chapitre, nous présentons la méthodologie adoptée pour appréhender l'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique. Nous commençons par apporter des éléments de contexte relatifs à nos deux terrains. Pour le dialogue technique, il est important de garder à l'esprit le cadrage apporté par la réglementation, les caractéristiques du dialogue technique, et les enjeux des deux cas et les structures projet citées dans leur analyse. Relativement à la manutention lourde, le fait qu'elle pourrait en théorie faire l'objet de la stratégie d'anticipation est important, ainsi que les repères relatifs à l'organisation de l'atelier.

Nous présentons ensuite notre approche générale. Nous montrons d'abord les usages que nous avons développés dans le cadre de notre mise en oeuvre de la théorie enracinée, puis la logique d'articulation des différentes méthodologies (c'est-à-dire des méthodes de

collectes et des techniques d'analyse) utilisées pour chaque terrain et pour la comparaison des deux. Enfin, nous présentons notre usage des cahiers de terrain, établi à partir de la littérature pour saisir du mieux que possible toute la complexité et toute la richesse de notre objet.

Ensuite, nous détaillons les méthodes mises en oeuvre pour collecter nos données. Dans le dialogue technique, nous avons commencé par une phase de cadrage relative à la réglementation et aux deux cas. L'enquête proprement dite a pris une forme bien différente en fonction des cas. Dans le cas Démonstration, nous avons eu beaucoup plus besoin de faire des entretiens, car le dialogue était informel, en amont d'une demande d'autorisation, et dans le cas Évaluation nous avons pu davantage nous reposer sur les archives documentaires fournies par l'experte FOH (tout en vérifiant notre compréhension par des entretiens). Dans l'enquête ethnographique sur la manutention lourde, nous nous sommes intégrés autant que possible dans le collectif des ouvriers et des managers de la manutention, de manière à nous immerger dans la culture de ce métier.

Nous donnons ensuite les techniques d'analyse utilisées pour donner du sens à nos données. Pour l'analyse des données du dialogue technique, nous utilisons deux techniques. Nous procédons d'abord à une analyse de l'intertextualité des corpus documentaires assistée par le logiciel Cytoscape. Nous faisons ensuite une analyse narrative des documents résultant des deux dialogues techniques, et à partir de celle-ci une analyse narrative de leurs processus d'élaboration. Pour la manutention lourde, nous identifions les conditions nécessaires à la fiabilité de la manutention, dont nous montrons l'existence pratique à partir de situations considérées comme classiques dans la culture de la manutention lourde. Enfin, nous procédons à une analyse comparée des deux terrains, veillant à ne pas trop oublier l'un ou l'autre tout en produisant le déplacement théorique nécessaire à l'identification de l'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique.

Pour finir, le besoin de produire une comparaison entre terrains et la complexité et la richesse empiriques de notre travail nous laissent difficilement un autre choix que d'adopter une posture épistémologique pragmatiste. La variété des analyses à produire dans nos résultats a nécessité une réflexion de fond sur la manière de les écrire, notamment au sujet de la distance narrateur/narration (qui doit être importante dans l'analyse narrative, très faible dans l'analyse ethnographique, et nuancée dans l'analyse comparée).

ÉCOUTE, JE SUIS DE TON CÔTÉ. JE PENSE QUE LA VÉRITÉ EST UNE CONCORDANCE ENTRE UNE IDÉE DANS LA CONSCIENCE ET UN FAIT DANS LE MONDE OBJECTIF.
DIS-MOI CE QUE TU SAIS, ET ON POURRA TIRER UN TRAIT SUR TOUT ÇA.
JE VOUS L'AI DIT, JE NE CONNAIS PAS UNE SEULE CHOSE AU MONDE !
ET COMMENT LE POURRAIS-TU ?

Chapitre 4

Élaboration d'une démonstration et d'une évaluation de sûreté

Quand il n'y a plus de place en enfer, les morts reviennent sur terre.

Peter, Zombie, 1978

Les groseiboises ? Ça n'existe pas, les groseiboises !

Veruca Salt, Charlie et la Chocolaterie, 1971

Dans ce premier chapitre de résultats, nous analysons le processus d'élaboration d'une démonstration de sûreté et d'une évaluation de sûreté.

Le premier cas est appelé "cas Démonstration", car il porte sur le processus d'élaboration d'un document de démonstration de sûreté par un exploitant. Celui-ci décide d'avoir un dialogue technique avec l'IRSN et d'élaborer un document de démonstration non prescrit par la réglementation, afin de sécuriser son processus d'industrialisation. La conception du projet de démantèlement a en effet déduit que la meilleure solution impliquerait de faire appel à des cordistes, d'avoir précisément 80 cordistes en continu sur le chantier. Cela pose question à l'exploitant, notamment du point de vue de la gestion des compétences et de l'activité des cordistes, inhabituelle sur les chantiers de démantèlement. Croyant que les autorités de régulation relatives aux risques nucléaires pourraient mettre un point d'arrêt au processus d'industrialisation du projet, l'exploitant décide d'animer un dialogue préalable afin d'identifier au plus tôt les éventuels points de blocage.
Le deuxième cas est appelé "cas Évaluation", car il porte sur le processus d'élaboration d'un document d'évaluation par l'IRSN d'une démonstration de sûreté. Dans ce cas, l'IRSN répond à une saisine de l'ASN, dans laquelle l'autorité demande à ce que l'institut examine notamment les facteurs organisationnels et humains du système proposé par l'exploitant pour son chantier de démantèlement. L'exploitant envisage en effet de recourir à la sous-traitance, en déléguant une proportion importante des activités. Cela pose question à l'ASN, puis aux acteurs de l'IRSN, dans la mesure où certaines de ces activités sont reconnues comme sensibles pour la sûreté. Les experts FOH de l'IRSN sont alors sollicités. Leur examen des éléments de démonstration et leur enquête de terrain débouchent sur de nombreuses recommandations, toutes suivies d'engagements par l'exploitant. Le cas ayant été mis en discussion au Groupe Permanent laboratoires et Usines (GPU), qui se réunit ponctuellement, ces recommandations font jurisprudence dans le cadre de la gouvernance des risques nucléaires.

Nous analysons ces deux cas tour à tour. Le cas Démonstration est analysé à la section 1, et le cas Évaluation à la section 2. Nous détaillons d'abord les processus de dialogue technique

et d'élaboration documentaire dans leur globalité (sections 1.1 et 2.1), puis nous analysons des sujets saillants utilisés ensuite au troisième chapitre de résultats. Dans le cas Démonstration, les sujets intéressants sont :

1. la conception de l'activité "cordistes" (section 1.2.1),
2. les activités de manutention de la dépose, incluant les portiques (section 1.2.2),
3. les activités de manutention de transfert et leur matériel (section 1.2.3),
4. La cotation de l'analyse FOH activité par activité (section 1.2.4), et
5. les scénarios incidentels de dispersion suite à une chute de charge (section 1.2.5).

Dans le cas Évaluation, les sujets intéressants sont :

6. la coactivité démantèlement / exploitation sur le site (section 2.2.1),
7. l'absence des FOH dans la relation donneur d'ordres / sous-traitant (section 2.2.2),
8. la surveillance des sous-traitants par l'exploitant (section 2.2.3),
9. le contrôle de la documentation des sous-traitants (section 2.2.4),
10. le maintien du niveau de savoir-faire / compétence métier (section 2.2.5), et
11. une manutention sensible, impliquant un dimensionnement des protections (section 2.2.6).

1 Cas Démonstration : dans les processus internes du contrôlé

Dans cette première partie de chapitre, nous détaillons notre analyse du cas Démonstration, qui témoigne du dialogue technique à travers les processus internes de l'organisation contrôlée. Nous analysons dans un premier temps, à la section 1.1, ces processus dans leur globalité, puis à la section 1.2 les sujets mobilisés dans l'analyse comparée avec les activités de manutention observées *in situ*.

1.1 Processus dans leur globalité

Dans cette première section, nous analysons les processus du dialogue technique dans leur globalité. Ils restituent les dynamiques du dialogue technique, tout en fournissant des éléments de contexte pour les sujets présentés ensuite.

En amont de la conception du projet de démantèlement, un Groupe de Scénario de Référence (GSR) a été constitué pour définir le scénario de départ des études de conception. Dans l'extrait suivant, l'ingénieur expert en démantèlement MOE (C&D) décrit les conclusions de ce groupe, auquel il a personnellement pris part.

Commentaire 2

Au GSR, la décision est prise d'intégrer les unités de traitement dans l'usine, ce qui implique des opérations de transfert des éléments à déconstruire.

Commentaire 3

Au GSR, la décision est prise d'ouvrir les diffuseurs horizontalement, ce qui implique une opération de basculement dans la mesure où les diffuseurs sont debout.

Encadré 2 : Conclusions du GSR, par l'ingénieur expert en démantèlement MOE (C&D)

Ce qu'il en est résulté du GSR, c'est qu'effectivement on peut imaginer un scénario totalement en rupture de ce qui avait été imaginé. Puisque la faisabilité était acquise, ce qui a été aussi acquis c'est qu'on était capable avec un ordonnancement judicieux, et je dirais un côté plus pragmatique, d'intégrer les unités de traitement directement dans l'usine. Ce qui évitait de créer des unités extérieures répondant aux normes sismiques et tout le bazar. Donc ça, ça simplifiait l'investissement quoi, c'était acquis. Ensuite, la dernière chose qui a été acquise c'est qu'effectivement il est plutôt préférable d'ouvrir le diffuseur horizontalement parce que l'ergonomie se prête mieux aux machines, aux excavatrices. Alors le choix de l'excavatrice petit à petit dans le groupe de travail a été accepté par tout le monde dans la mesure où c'est effectivement la façon de faire industrielle qui est la plus rentable. Parce qu'on ne peut pas imaginer des centaines de petits bonshommes en train de découper tout ce bazar au chalumeau. On ne peut pas imaginer des centaines de robots qui font zip zip zip. On n'est pas dans l'automobile, on détruit. Donc autant, et puis vu les délais impartis, une pelleteuse un bon pilote il peut déchiqueter 250 tonnes de ferraille dans la journée. Les robots ils ne peuvent pas le faire, les bonshommes non plus, voilà. Donc trois choses oui on peut faire les unités de traitement dans les usines, deux oui on peut déchiqueter avec des pelleteuses et on a le rendement qu'il nous faut, et trois il faut que les diffuseurs soient horizontaux.

Comme le montre le commentaire 2, le GSR conduit à la décision d'intégrer les unités de traitement dans l'usine. Cela a pour effet de fixer la croyance de l'exploitant sur le fait que c'est la meilleure option possible, et donc d'établir de premiers éléments formels à la relation de dialogue technique. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation, dans les trois approches (politique, en action et ingénierie).
Le commentaire 3 montre qu'il est décidé collectivement d'ouvrir les diffuseurs horizontalement. Cela apporte une fondation à l'intertextualité de la conception des opérations de démantèlement, en forçant les acteurs à penser le basculement. Cette décision contribue donc à la formalisation de la relation dans des textes. À nouveau, l'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation relativement à la politique de la sûreté, à la sûreté en action et à l'ingénierie de la sûreté.

L'ingénieur expert en démantèlement MOE (C&D) fait partie d'une des Business Unit de Centrale, spécialisée dans la conception des projets de démantèlement. À cette BU est déléguée une partie de la conception des opérations de dépose et les manutentions de transfert. Comme le montre l'extrait suivant, cela implique de se mettre à la place des manutentionnaires.

Commentaire 4

Le concepteur, qui a commencé sa carrière comme décontamineur, et qui a fait beaucoup de manutentions, se projette dans l'expérience à venir des manutentionnaires.

Commentaire 5

La projection du concepteur dans l'expérience à venir des manutentionnaires est à articuler avec les besoins de MOA en termes de performances économiques.

Encadré 3 : Imagination de la situation des manutentionnaires, par l'ingénieur expert en démantèlement MOE (C&D)

Si tu ne l'as pas pratiqué, tu sais comment les gens font. Tu imagines la contrainte par rapport à d'autres références de ta vie de tous les jours. Mais l'expérience amène un plus quand même quant au côté environné de la chose. [...] Là, quand tu as une pièce qui fait 100 tonnes et que tu la bouges et que tu as des collègues qui sont autour. Quand je vais dissocier cette pièce là de cette pièce là, heu, ça, ça fait plus de 4 mètres de diamètre j'ai les petits gars ils sont là de chaque côté, sur des passerelles qui ne sont pas très pratiques. Et tout ça, c'est enveloppé d'une grosse chaussette en vinyle. Et je dois, je suis pontier, je ne suis pas toujours super bien positionné et je dois lever le pont tout doucement et mes collègues ils doivent assurer la chaussette pour ne pas qu'elle se déchire. Il ne faut pas que je leur fasse mal, il ne faut pas que je me trompe de bouton. Donc il y a les gars qui sont avec le masque, des gants, des tenues pas confortables et tout qui peuvent avoir des difficultés à s'entendre. [...] Après quand on fait des estimatifs de temps on met un temps enveloppe. On dit bon il faut 4 heures pour faire ça avec 4 mecs, et puis quand on fait ça mille fois, dix mille fois, en bas le chiffre MOA dit *ça chariot cher, vous ne pouvez pas optimiser ?* Et on se dit *il faut optimiser oui, aller si je dis que ça dure 2 heures* pour faire plaisir. Et il faut faire attention parce que est-ce que c'est faisable quoi. On s'aperçoit qu'il y a beaucoup de temps qui ont été sous-estimés, parce qu'une fois qu'on les environne un petit peu ça devient difficile et après ça devient difficile de faire marche arrière.

Le commentaire 4 montre que l'expert en démantèlement MOE de C&D se projette dans l'expérience à venir pour les manutentionnaires du chantier. Il ventriloquise ces acteurs et leurs problèmes concrets à partir de son expérience personnelle de décontamineur. La contribution de ce concepteur renforce d'autant plus la légitimité de l'exploitant dans le dialogue technique. Il applique la stratégie d'anticipation selon l'ingénierie de la sûreté, car il apporte des ressources d'adaptation par anticipation. Dans la mesure où il adapte sa conception aux enjeux locaux, nous dirons qu'il applique la stratégie de résilience de la politique de la sûreté et de la sûreté en action.

Le commentaire 5 montre aussi que l'ingénieur doit articuler sa manière de se projeter dans l'expérience des acteurs du chantier avec les exigences de la MOA, son client. Il souligne la difficulté que cela produit en termes de jugements de valeur, c'est-à-dire de valuation. Les compromis trouvés entre l'un et l'autre contribuent à la formalisation de la relation contrôleur / contrôlé. Ils relèvent d'un jugement par l'autorité, dans la mesure où ils confrontent l'importance de l'activité opérationnelle à celle des exigences du client. Étant donné que ce management des risques, produit antérieurement à l'action des chantiers, est susceptible de la verrouiller, nous considérons que l'ingénieur applique ici la stratégie d'anticipation de la politique de la sûreté et de la sûreté en action. En revanche il applique la résilience de l'ingénierie de la sûreté, car il gère les cooccurrences de sa propre activité (conception et relation client).

Une autre BU du groupe Centrale est également mobilisée dans la conception du projet de démantèlement. Elle est associée au traitement des produits, aux études transverses, et à la rédaction des documents de démonstration de sûreté. Dans l'extrait d'entretien suivant, l'ingénieure sûreté MOE (A&B) décrit comment est produite l'élaboration des exigences de sûreté. Nous y voyons que la consolidation des analyses y tient un rôle central.

Commentaire 6

La phase d'Avant-Projet Sommaire, qui arrive après la rédaction et l'envoi du DOSD, amène des exigences supplémentaires relatives à la sûreté.

Commentaire 7

La phase d'APS implique une consolidation des analyses de conception afin de rendre leurs conclusions utilisables par d'autres organisations, les fournisseurs en particulier.

Encadré 4 : Élaboration des exigences de sûreté par consolidation des analyses, par l'ingénieure sûreté MOE (A&B)

Ensuite au cours de la phase APS, comme je l'ai dit, il y a d'une part la rédaction des articles 37 qui va amener des exigences supplémentaires. Il y a aussi, on va consolider c'est vrai des analyses de risques, comment dirais-je, à la fois comme je l'ai dit de la définition des équipements, de la définition des locaux, on va consolider ce qu'on appelle des analyses de risques de type dissémination par exemple, pour vérifier que les taux de renouvellement préconisés, les familles de ventilation. Enfin pas famille de ventilation, les niveaux des tâches de filtration demandés sont suffisants. On va consolider le risque de manutention pour justement voir si comme on le disait on est dans la bonne direction par rapport à ce qu'on a décidé de dimensionner, ne serait-ce que vis-à-vis du séisme. On va aussi consolider… Qu'est-ce qu'on avait dit qu'on allait consolider ? Manutention, séisme… On va certainement aussi consolider le risque incendie pour pareil, ajuster les moyens de détection, de protection contre l'incendie. Donc l'idée, c'est qu'effectivement au cours de la phase d'APS, on consolide l'analyse des risques pour affiner les exigences de sûreté et arriver à produire des exigences de sûreté qui soient assez concrètes après aussi pour produire ce qu'on appelle les cahiers des charges de consultation technique et que les fournisseurs puissent décliner techniquement en réalisation la prise en compte de ces exigences.

Le commentaire 6 souligne que la phase d'APS amène de nouveaux enjeux techniques relatifs à la sûreté. Cette phase contribue à la formalisation de la relation dans la mesure où elle amène de nouvelles intertextualités aux études[1]. Elle apporte des éléments permettant d'asseoir la légitimité de l'exploitant, en soulignant la maturité de son projet. Dans les trois approches relatives à la sûreté (le politique, la sûreté en action et son ingénierie), les concepteurs appliquent ici la stratégie d'anticipation.

Nous voyons ensuite au commentaire 7 que cette phase implique la consolidation des analyses de conception afin de les rendre utilisables dans des relations interorganisationnelles. Cette activité produit une transition entre le corpus de textes de la conception et celui des relations interorganisationnelles. Elle contribue à la formalisation de la relation contrôleur / contrôlé dans des textes. De même que précédemment, les ingénieurs de MOE appliquent ici la stratégie d'anticipation dans les trois approches de la sûreté (politique, en action et ingénierie).

Dans ce contexte, la décision d'écrire le DOSD est prise par le Responsable Sûreté MOA.

1. De nouvelles paratextualités pour être tout à fait exact.

Ce document constitue à la fois un objet inhabituel (il est associé aux projets de construction d'INB dans la réglementation, mais pas aux projets de démantèlement) et à la fois un objet utile dans la situation du projet de démantèlement. Afin d'en préparer la réception par l'IRSN, des réunions sont organisées avec l'institut.

Encadré 5 : Le dialogue informant la rédaction du DOSD, par l'ingénieur rédaction article 37 MOE (A&B)

Le DOSD n'est pas du tout une procédure classique pour le démantèlement. [...] Il y a des analyses de sûreté qui se font en amont si tu veux mais qui ne sont pas aussi complètes que ce truc-là. Et en fait, déjà on voulait tâter le terrain au départ pour voir bah *est-ce que ça vous intéresse qu'on fasse un document de ce genre-là pour présenter les risques industriels*, en grosse maille comment on va faire, le scénario. Tu vois *est-ce que ça vous intéresse*. *Oui* bon, donc on lance. *Est-ce que vous voulez participer à l'élaboration du document. Bah oui*, donc *on vient vous voir on vous présente les trucs*. [Responsable Sûreté MOA] a dit bah *risque par risque dès qu'on voit un truc un petit peu, un peu innovant ou un truc qu'on a du mal à répondre, tu vois bah on vous sollicite*. En fait ça s'est bien passé au départ et tout. Et puis bon, au final on avait du mal à voir parce qu'en fait ils ne se positionnaient pas c'est-à-dire qu'ils n'étaient pas là, enfin ils n'oubliaient pas leur rôle non plus si tu veux. (Chercheur : C'est ça, ils ne voulaient pas.) Ils n'étaient pas là pour nous dire *oui super continuez comme ça, c'est bien faites comme ça*. Ils ne nous ont jamais dit ça. Simplement ils nous ont dit bah *là attention vous pouvez avoir des problèmes, là il y aura forcément une question préparez-vous à la question ou alors répondez y rapidement, là on ne comprend rien ce n'est pas assez solide*. Tu vois ce n'est que des trucs comme ça mais heu, il n'était pas question de leur demander tu vois un blanc-seing pour dire on vous fait ça et puis vous êtes d'accord.

Commentaire 8

L'exploitant a procédé par tâtonnements pour déterminer si l'IRSN était intéressé par la rédaction du DOSD, et par un dialogue technique préalable.

Commentaire 9

L'exploitant a eu des difficultés à déduire des pistes d'amélioration précises du dialogue technique, car les acteurs de l'IRSN ont tenu à préserver l'indépendance de l'institut.

Nous voyons au commentaire 8 que l'ingénieur rédaction article 37, de la MOE (A&B), dit que l'exploitant a dû procéder par tâtonnements pour savoir si l'IRSN était intéressé par la rédaction du DOSD. Cette activité de valuation interorganisationnelle, qui aboutit à la conclusion que le DOSD vaut le coût d'être produit par l'exploitant en interaction avec l'IRSN, participe à l'informel de la relation contrôleur / contrôlé. Du côté de l'exploitant, ce jugement de valeur est produit par une enquête sur la situation, suite à un doute relatif à l'intérêt de l'IRSN et de l'ASN pour la démarche. L'exploitant prend ainsi connaissance de son interlocuteur pour le dialogue technique à venir. Ce tâtonnement pré dialogue ne fait pas sortir l'exploitant de la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action ou l'ingénierie de la sûreté. En revanche, d'un point de vue politique, l'exploitant passe à la stratégie de résilience en adaptant sa démarche au cas pratique et à ses enjeux.

Au commentaire suivant, l'ingénieur souligne la difficulté qu'ont eue les ingénieurs d'étude à déduire des pistes d'amélioration de l'avis qu'il a reçu en retour. Celui-ci n'a pas suscité chez l'exploitant un imaginaire qui aurait donnée la volonté d'écrire davantage pour consolider la démonstration, ce qui contribue à l'indépendance de l'IRSN. Le propos de l'ingénieur témoigne d'une activité de lecture des réactions du destinataire du DOSD. L'exploitant applique ici la

stratégie d'anticipation dans les trois domaines relatifs à la sûreté (sûreté en action, politique de la sûreté, ingénierie de la sûreté).

Du côté IRSN, l'initiative de l'exploitant est perçue très positivement, comme en témoigne le généraliste IRSN en charge des relations avec Tardis.

Encadré 6 : Originalité de la démarche de l'exploitant, par le généraliste IRSN

L'exploitant doit, pour passer de la phase de production à la phase arrêt, il y a un décret. Et pour faire ce décret, il est nécessaire de faire un nouveau référentiel de sûreté. Donc avec un rapport de sûreté et des règles générales de surveillance puisque l'installation n'est plus en production, mais elle est en surveillance. Et là, pour le cas de Tardis, il a été convenu entre les parties prenantes de faire des pré-présentations du rapport de sûreté, ce qui n'est pas obligatoire. [...] Moi je suis arrivé après là-dedans, je ne sais pas du tout pourquoi on en est venu à cette procédure-là, que je trouve positive. Loin de là, bien au contraire c'est très intéressant de faire ce genre de choses. Ça évite si vous voulez que quand un exploitant livre le rapport de sûreté, d'une part de découvrir quelles sont les options qu'il a choisies et de les remettre en cause au moment du rapport de sûreté, pour lequel ça voudrait dire... Si le rapport de sûreté est déclaré irrecevable, on repart à 0. Là, ça évite d'arriver dans cet état-là. D'accord ? C'est un peu du préventif, c'est un peu la volonté je pense de l'exploitant, de présenter un peu sa stratégie de démantèlement et de présenter comment il allait s'y prendre pour démanteler cette usine, enfin ces usines, afin de ne pas se retrouver devant un mur de blocage. Donc cest une démarche que je trouve assez intelligente de la part de l'exploitant d'un point de vue stratégie.

Commentaire 10

Il a été convenu entre l'ASN, l'IRSN et l'exploitant de produire et d'évaluer le DOSD, ce qui n'est pas prévu dans la réglementation.

Commentaire 11

Du côté de l'IRSN, on comprend bien que le DOSD permet à l'exploitant de sécuriser son processus de conception et d'industrialisation.

Le commentaire 10 souligne le caractère inhabituel du DOSD, ainsi que la décision inter-organisationnelle de l'écrire et de l'évaluer. Du côté de l'IRSN, cette décision relève d'une valuation par des théories, puisque le jugement de valeur est déduit de la réglementation et de l'état actuel de l'installation. Elle participe à l'informel de la relation contrôleur / contrôlé, et à la prise de connaissance de l'interlocuteur pour l'IRSN. L'institut ne quitte pas la stratégie d'anticipation dans les approches de la sûreté en action et de l'ingénierie de la sûreté. En adaptant son activité à la démarche originale de l'exploitant, il applique la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté.
Le généraliste de l'IRSN nous montre au commentaire 11 que du côté de l'IRSN on comprend bien l'utilité stratégique du DOSD pour l'exploitant. Il reconstitue en effet l'intertextualité entre le document et les activités de rédaction à venir. Cela participe aussi à l'informel de la relation, mais en permettant à l'IRSN de mieux identifier le problème que l'exploitant cherche à résoudre. À nouveau, l'institut s'adapte ainsi à la démarche particulière de l'exploitant et applique la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté. Tout en restant dans la stratégie d'anticipation pour ce qui est de l'ingénierie de la sûreté ou la sûreté en action.

Le dialogue, très prudent, entre les acteurs de l'IRSN et de l'exploitant a conduit à une

modification de la démarche de rédaction de l'exploitant, notamment vis-à-vis de la criticité, afin de communiquer réellement les éléments à communiquer.

Commentaire 12
L'exploitant avait initialement prévu d'être direct dans ses formulations, afin d'être clair du point de vue des contraintes techniques.

Commentaire 13
Le contenu du DOSD a été considérablement remanié grâce au dialogue technique. Le document a gagné en légitimité, tout en perdant un peu de sa clarté.

Encadré 7 : Modification de la démarche de rédaction de l'exploitant par le dialogue avec l'IRSN, par l'ingénieur rédaction article 37 MOE (A&B)

Comme je te disais, [Responsable Sûreté MOA] a dit *on provoque* on écrit d'emblée *ce n'est pas possible. Vous nous faites ch... avec votre criticité, on n'arrivera jamais à mesurer. On ne peut pas ce n'est pas adapté à notre contexte. En plus, il faut qu'on démantèle en dix ans. Donc si vous mesurez un diffuseur pendant deux jours, il y a 1400 diffuseurs on va mettre 40 ans à démanteler*. Ce n'est pas du tout dans leur intérêt. C'est dans l'intérêt de personne. [...] Sauf que bah, le truc c'est que ce n'est pas solide quoi, c'est-à-dire qu'en fait on ne garantit pas. On n'est pas dans le sens de la règle fondamentale de sûreté qui dit qu'on doit toujours, on doit s'affranchir de tout accident de sûreté. La redondance fonctionnelle, le machin et tout. On n'est pas du tout dans l'esprit. [...] Ce qui fait qu'à la fin. La formulation de base qui était *on y va franco on dit les choses comme elles sont* et on dit bah tu vois, *on ne pourra pas faire autrement on va inventer une démarche qui nous permettra de s'affranchir*. En fait c'est devenu un truc. Et honnêtement même moi je relis ça presqu'un an après, je ne sais même plus ce qu'on a voulu dire quoi. Enfin j'exagère, je sais très bien. Mais, tu vois je veux dire, on a dit des trucs mais. (Chercheur : Vous avez été obligé de reprendre la forme canonique pour que ça colle.) Oui voilà, on a repris la forme canonique de l'analyse criticité. Et on a essayé de mettre, de diffuser un peu partout des messages du style, *c'est trop gros, ça ne rentrera jamais, le bilan matière est impossible, les incertitudes sont trop importantes pour que le bilan matière soit viable*. On a écrit ça en fait, mais au final on a vachement perdu, on a gagné si tu veux en légitimité.

Au commentaire 12, l'ingénieur rédaction article 37 rappelle que l'exploitant avait initialement prévu d'être direct dans ses formulations, pour clarifier ses contraintes techniques. Ceci forme sa croyance avant le dialogue technique avec l'IRSN, relative au vocabulaire utilisé pour communiquer. Elle montre la manière dont l'exploitant identifie le problème à résoudre grâce au DOSD. L'exploitant adopte ici la stratégie d'anticipation dans toutes les approches, à la fois la politique de la sûreté, la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté.
L'ingénieur rédaction article 37 nous dit ensuite au commentaire 13 que l'écrit a été considérablement remanié grâce au dialogue technique. Nous avons là une autre activité de valuation, réalisée par l'autorité dans la mesure où l'exploitant réalise des changements dans son écrit en rapport suite aux positions de l'IRSN, qui fait figure d'autorité chez l'exploitant. En participant au dimensionnement du contenu du texte, cette activité prend en charge le vocabulaire à utiliser pour communiquer. À travers cette activité de valuation, l'exploitant reste dans la stratégie d'anticipation relativement à l'ingénierie de la sûreté. Mais il passe à la résilience pour la politique de la sûreté et la sûreté en action.

Le dialogue entre l'exploitant et l'IRSN a également bénéficié au contrôleur, en permettant

au généraliste de se préparer, et de préparer les experts qu'il a invités aux réunions, à l'examen à venir du Rapport de Sûreté.

Encadré 8 : Dialogue avec l'exploitant pour s'informer sur les options de sûreté, par le généraliste IRSN

Il y a eu quelques réunions de ce type-là, mais vraiment les échanges initiaux je n'y ai pas participé. Je pense qu'il y en a eu, peut-être, soit… Soit par téléphone, soit autrement. Mais il y en a eu quand même. Après, les échanges sont devenus entre guillemets un peu plus formels. C'est-à-dire qu'il y avait une réunion à laquelle vous avez assisté où il y avait une présentation. Il y avait le support, il y avait plusieurs personnes de Tardis qui expliquaient ce qui allait se passer, ou des choses comme ça. Donc là, pour ces réunions j'étais présent. Mais les prémisses, les premières, non je n'y étais pas du tout. (Chercheur : OK. Et donc la réunion du premier octobre. Celle-ci était entièrement à l'initiative de l'exploitant, si j'ai bien compris.) Non… Enfin, oui. L'exploitant voulait présenter à l'IRSN la méthodologie concernant la manutention des équipements qu'il allait utiliser et nous… Donc le bureau nous avons décidé de faire appel à des spécialistes qui allaient traiter par la suite d'un point de vue sûreté le dossier pour savoir de la même façon si la méthodologie proposée par l'exploitant était entre guillemets acceptable, allait dans le bon sens ou pas. C'est pour ça que nous avons fait appel au FOH, au SFOHR pour venir écouter ce que l'exploitant proposait. (Chercheur : D'accord, donc c'est pas que l'initiative de l'exploitant, c'est aussi l'IRSN qui dit…) La réunion est bien à l'initiative de l'exploitant puisque c'est lui qui voulait nous faire une explication de texte sur ce qu'allait contenir le DOSD. Mais après, l'initiative devient… J'aurai pu y aller tout seul à cette réunion. L'initiative de faire venir des spécialistes vient du bureau, de notre bureau. (Chercheur : OK. Et vous, qu'est-ce qui vous est resté de la réunion du 1er octobre ?) Moi, je me dis d'un point de vue sûreté, ça ne me pose aucun problème qu'on fasse appel à des cordistes.

Commentaire 14
Le généraliste en charge du dossier a pris part aux réunions où l'exploitant présentait formellement ses options de sûreté.

Commentaire 15
Le généraliste en charge du dossier décide de faire venir les spécialistes FOH pour écouter la méthodologie proposée par l'exploitant. Il en retiens que la mobilisation des cordistes ne pose pas de problème.

Au commentaire 14, nous voyons que le généraliste a pris part aux échanges où l'exploitant présentait formellement les options de sûreté retenues. Il inscrit dès lors sa réflexion dans le corpus des échanges et des options de sûreté stabilisées à l'époque par l'exploitant. Cette participation lui permet de s'informer, et contribue ainsi à la performance du contrôleur (l'IRSN). Elle permet à l'exploitant de mesurer ce qui est audible pour l'IRSN, le destinataire du DOSD. Dans cette interaction, le généraliste et les acteurs de l'IRSN s'inscrivent tous les deux dans la stratégie d'anticipation, dans les trois approches (politique, dans l'action et ingénierie) Le généraliste nous dit ensuite au commentaire 15 qu'il a décidé de sa propre initiative de faire venir les experts FOH. Leur intervention produit une valuation par l'enquête, puisqu'elle répond à un doute du généraliste sur la mobilisation des cordistes. Elle contribue à la compétence du contrôleur, en informant l'opinion du généraliste selon laquelle faire intervenir des cordistes ne pose pas de problème. Elle participe à l'observation des réactions du destinataire par l'exploitant. À nouveau les acteurs de l'IRSN et de l'exploitant appliquent la stratégie d'anticipation dans les trois approches.

Le DOSD est formellement envoyé à l'ASN fin novembre 2013, qui le fait suivre à l'IRSN à qui elle demande un avis sur le document. Dans l'extrait d'entretien suivant, le généraliste IRSN décrit comment le DOSD a été envoyé à l'ASN puis comment l'ASN l'a envoyé pour avis à l'IRSN. Il donne également son interprétation des intentions de l'exploitant.

Encadré 9 : Envoi du DOSD à l'ASN et réception par l'IRSN, par le généraliste IRSN

Centrale n'écrit jamais à l'IRSN, sauf quand on lui pose des questions. Là, pour la dépose d'un dossier, l'exploitant qu'il soit Centrale, Labo ou autre écrit à l'autorité de sûreté. (Chercheur : OK.) Donc là, Centrale avait envoyé une lettre le 29 novembre 2013 concernant le DOSD avec en pièce jointe le dossier. (Chercheur : Et ça, l'ASN vous le fait suivre ensuite directement ?) Alors, l'ASN... Le principe qui est en vigueur au niveau de la création de l'IRSN : l'ASN demande l'avis ou ne demande pas, c'est à elle de choisir aussi. Elle peut prendre l'option de ne pas demander. Mais là en l'occurrence elle a pris l'option de demander à l'IRSN son avis sur ce dossier. Voilà. Je peux vous lire ce qu'ils m'ont écrit. « *Préalablement à l'engagement de la procédure de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'usine André-Édouard INBXX exploitée par la société Tardis Production, Centrale a souhaité sécuriser une partie de son projet de démantèlement par un avis de l'Autorité de Sûreté Nucléaire compte tenu des risques industriels qu'il présente.* » Donc voilà pourquoi ils ont fait un DOSD, c'est pour sécuriser un petit peu... Parce que derrière, il y a beaucoup d'argent qui va être investi dans ce démantèlement. Donc je pense qu'ils voulaient savoir, *on va proposer un certain nombre de solutions qui vont dégager des risques, qui vont entrainer des risques, voilà comment on va s'en sortir*. En gros c'était ça, et il voulait présenter ça à l'ASN. L'ASN nous a saisi là-dessus nous demandant de bien vouloir donner notre avis sur la stratégie et les principes de sûreté qui étaient présentés dans ce dossier.

Commentaire 16
Dans le cas du DOSD, l'ASN a joué le jeu et a demandé à l'IRSN son avis sur le contenu du document.

Commentaire 17
L'ASN a elle aussi bien compris que l'exploitant demande un avis sur ses options de sûreté, par l'intermédiaire du DOSD, essentiellement pour sécuriser ses processus de conception et d'industrialisation.

Les deux commentaires montrent comment l'ASN a relayé le dossier d'options de sûreté. Le commentaire 16 montre que l'ASN a joué le jeu et a demandé à l'IRSN d'évaluer le dossier. Ce faisant, l'autorité de sûreté produit une activité de valuation. Elle affirme l'importance de ce document, et sa légitimité en tant que document de démonstration (pour lequel elle a besoin de l'appui technique de l'IRSN). Sa valuation est faite sur le mode de l'autorité, car fondée sur le statut de l'exploitant et de son projet de démantèlement. Cette activité contribue à l'informel de la relation contrôleur / contrôlé et à la prise de connaissance des interlocuteurs gravitant autour de ce document. L'ASN applique la stratégie d'anticipation relativement à l'ingénierie de la sûreté et à la sûreté en action. Elle est dans la stratégie de résilience pour la politique de la sûreté dans la mesure où elle adapte sa stratégie au cas concret.
Au commentaire suivant, le document écrit par l'ASN au généraliste témoigne que l'autorité a elle aussi compris que l'exploitant demande un avis pour sécuriser son industrialisation. L'ASN inscrit ainsi le document de sûreté dans une intertextualité pour l'essentiel à venir, et qu'elle souhaite bien comprendre dès le départ. En identifiant clairement le problème à résoudre avec ce document, elle participe à l'informel de la relation. De même que précédemment, l'ASN

applique la stratégie d'anticipation relativement à l'ingénierie de la sûreté et à la sûreté en action ; et la stratégie de résilience relativement à la politique de la sûreté.

Quelques mois après l'envoi de DOSD par l'exploitant à l'ASN, l'avis est reçu par l'exploitant, qui en tire des conséquences pour la rédaction de son Rapport de Sûreté. Dans l'extrait d'entretien suivant, l'ingénieur rédaction article 37 MOE (A&B) donne les conséquences de l'avis IRSN sur le processus de rédaction du Rapport de Sûreté.

Encadré 10 : Réception de l'avis IRSN par l'exploitant, par l'ingénieur rédaction article 37 MOE (A&B)

Nous ça nous a servi pour avancer dans le rapport de sûreté. Et puis surtout nous ça donnait. En fait le plus important c'était qu'ils savent, tu vois. Nous on a pu avancer c'est clair, mais le plus important si tu veux quand on a reçu l'avis c'était de dire *voilà, on a un écrit, on a transmis ce document le tant, ils ont émis pas mal de critiques sur quelques points* que je t'ai cités là, *par contre, sur les options de sûreté qu'on a retenues, y compris les cordistes, y compris les pelleteuses, y compris la grosse presse-cisaille et tout ça, la criticité un petit peu pas faite comme d'habitude, et bah ils ont jugé ça convenable*. Ils n'ont pas fait de, ils n'ont pas remis ça en cause. Donc voilà on s'est dit, *ils ne seront pas surpris quand ils ouvriront le rapport de sûreté dans un an*. (Chercheur : C'est ça, et puis comme vous vous basez sur ça en plus pour écrire le rapport de sûreté vous êtes d'autant plus sûr qu'ils ne seront pas surpris.) Voilà, c'est ça qui était. Je pense que ça a vachement servi parce que du coup sauf énorme séisme si tu veux. Je ne les vois pas. Si tu veux, ce serait vraiment abusé qu'ils nous disent *pu...n la criticité revoyez là ça ne va pas du tout*. On l'a remaniée X fois à l'époque de la rédaction du DOSD, le rapport de sûreté reprend texto les techniques du DOSD et la méthodologie du DOSD. Alors vachement améliorée, parce que je crois que le paragraphe criticité. Pour te dire, la partie criticité dans le rapport de sûreté elle est aussi grande que le DOSD lui-même quoi. Rien que la criticité quoi, donc elle est vachement plus détaillée. Et vous ne pouvez pas nous dire maintenant un an plus tard, *c'est quoi ce bor...*, tu vois.

Commentaire 18

Du côté de l'exploitant, le DOSD a permis d'informer l'IRSN et l'ASN sur les options de sûreté jugées en interne un peu fragiles, et d'éviter ainsi de mauvaises surprises.

Commentaire 19

Il est difficile pour l'exploitant d'imaginer que l'IRSN et l'ASN fassent volte-face sur les options de sûreté après avoir été impliqués dans la démarche de rédaction et d'évaluation du DOSD.

Le commentaire 18 montre que le DOSD a permis d'éviter de mauvaises surprises en informant l'IRSN et l'ASN sur des options jugées par l'exploitant un peu fragiles (mais les meilleures possible). L'exploitant réalise là une activité de valuation, fondée sur l'enquête, car répondant à un doute. L'exploitant avait initialement des doutes sur les cordistes, dont l'IRSN et l'ASN auraient pu se saisir, ce qu'ils n'ont pas fait. Cette activité participe à la prise en charge du vocabulaire utilisé pour communiquer, et à l'observation des réactions du destinataire du document. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation pour les trois approches (politique et ingénierie de la sûreté, et sûreté dans l'action).

Au commentaire 19, l'ingénieur rédaction article 37 témoigne du fait qu'il est difficilement concevable chez l'exploitant que l'IRSN et l'ASN fassent volte-face sur les options de sûreté pour lesquelles ils ont été sollicités. Cela montre qu'à la suite de ce doute qui n'a pas été repris par l'ASN et l'IRSN, s'est établie chez l'exploitant une nouvelle croyance, selon laquelle l'option

des cordistes ne prête à discussion au maximum qu'à la marge. À nouveau, ce commentaire montre le travail d'observation des réactions du destinataire, qui participe ici à la gestion de l'informel de la relation. L'exploitant applique aussi la stratégie d'anticipation pour les trois approches.

1.2 Traitement des sujets utilisés ensuite dans la comparaison

Dans cette seconde section, nous analysons les cinq sujets de ce cas mobilisés ensuite dans l'analyse comparée du dialogue technique et de la manutention lourde.

1.2.1 Conception de l'activité "cordistes" (1)

Le Groupe de Scénario de Référence, dont les conclusions principales pour le concepteur démantèlement MOE (C&D) ont été vues précédemment, a aussi acté que les cordistes sont la meilleure solution possible. Il fait partie de ces éléments en rupture avec les manières habituelles de faire dans les démantèlements.

Commentaire 20

Dans son processus de conception, l'exploitant s'est trouvé coincé dans la solution des échafaudages. Il a alors cherché une solution alternative.

Commentaire 21

Les cordistes mobilisés pour démonter les équipements (qui interviennent déjà sur le site pour des opérations semblables) est apparu comme la seule solution alternative possible à celle des échafaudages.

Encadré 11 : Le Groupe de Scénario de Référence, par l'ingénieur de projet "Dépose"

Et donc par rapport à ces études de dépose, le sujet, un des sujets importants qui était la manutention et le temps de préparation de cette manutention. C'est-à-dire bon, tu as des échafaudages avec des opérations très répétitives, donc montage et démontage sans arrêt d'échafaudages, nous a amené à nous poser la question est-ce qu'il n'y aurait pas d'autres possibilités que de... Et donc il y avait un groupe de travail qui s'appelait le GSR qui avait été mis en place. (Chercheur : GSR ?) Groupe Scénario de Référence. Et donc par rapport à toutes les problématiques parce qu'il n'y a pas que la partie dépose, il y a aussi la partie déconstruction, la découpe des matériels et autres. Une des idées qui est remontée, c'est *pourquoi ne pas faire appel à des cordistes* puisqu'on a déjà des opérations qui se font par cordistes sur Tardis, que ce soit au niveau des tours aéroréfrigérantes en maintenance, que ce soit au niveau des bâtiments quand il y a à intervenir en plénum c'est-à-dire sous plafond, voire, on l'a vu suite à une réunion avec l'exploitant, ils avaient eu ce qu'on appelle un sommier, c'est-à-dire un cadre IPN qui vient en fond de groupe déposer et ils avaient fait intervenir déjà des cordistes sur des opérations de dépose en exploitation. (Chercheur : Et c'est une solution qui est apparue parmi plusieurs autres ?) Ben en fait, au niveau des choix pour la préparation de la dépose, soit c'était l'échafaudage tout court, soit c'était des matériels particuliers qui... Un pont, un portique pardon, qui permet de faire ces opérations-là, soit c'était des cordistes avec bien sûr une aide en parallèle d'autres matériels, que ce soit des nacelles ou autre.

Au commentaire 20, l'ingénieur projet "Dépose" témoigne du fait que l'exploitant était coincé dans la solution des échafaudages et cherchait une solution alternative. À travers l'intertextualité entre cette solution et celle que l'exploitant adoptera au final, il montre le contexte dans lequel la solution des cordistes est imaginée. Le corpus d'études qui a abouti à

la solution des échafaudages, aussi insatisfaisante soit-elle, participe à la formalisation de la relation contrôleur / contrôlé et à la légitimité de l'exploitant (qui est en capacité d'affirmer le caractère insatisfaisant de la solution des échafaudages). L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation pour les trois approches (politique, sûreté en action et ingénierie de la sûreté). L'ingénieur montre ensuite, au commentaire 21, comment la solution des cordistes a émergé comme une solution alternative aux échafaudages. L'exploitant réalise ici une activité de valuation. Il s'agit d'une valuation par l'autorité, puisqu'elle se fonde sur la légitimité des cordistes, qui interviennent par ailleurs sur le site de Tardis. Elle participe elle aussi à la légitimité de l'exploitant comme auteur du DOSD, puisqu'il connaît déjà les cordistes, et à la formalisation de la relation dans des textes. L'exploitant pratique à nouveau la stratégie d'anticipation dans les approches de la politique et de l'ingénierie de la sûreté. Pour la sûreté en action, il applique la résilience dans la mesure où il s'engage dans la solution la plus cohérente avec la situation concrète.

La conception de la solution des cordistes a nécessité d'interagir avec des prestataires cordistes capables de participer à des activités de conception. Au sein du site de Centrale, personne n'est assez qualifié pour représenter ce métier. L'ingénieur de projet "Dépose" restitue les modes d'interaction avec ces prestataires à l'encadré suivant.

Commentaire 22

Les premiers échanges avec les entreprises de cordistes ont permis de stabiliser le gain et la faisabilité de la solution des cordistes.

Commentaire 23

L'année de la rédaction du DOSD, les échanges avec les entreprises de cordistes ont clarifié les parcours de formation et ont élargi la gamme des produits pris en charge par les cordistes.

Encadré 12 : Échanges avec les entreprises cordistes, par l'ingénieur de projet "Dépose"

(Chercheur : Oui, dans les mails et les documents échangés, c'est quelque chose qui ressort beaucoup, l'aspect réglementaire. Mais c'est un élément qui est arrivé après coup des éléments qui étaient plus de l'ordre de la productivité, le fait d'être performant dans le démantèlement ?) Oui puisque le GSR, c'était il y a trois ans. Donc le choix des cordistes a été fait il y a trois ans à peu près (2011). Donc la première étude avec… Alors je n'ai plus en tête le nom du prestataire mais ça me reviendra. C'était sur les temps d'opération, quel était le gain en fait. Ça, c'était la phase faisabilité et on n'était pas allé beaucoup plus loin. Ce n'est qu'il y a deux ans (2012) qu'on a regardé la phase réglementaire. Puisque *OK, on avait un gain, mais il fallait quand même être sûr que ce gain-là on puisse le faire*. Donc ça c'était il y a deux ans avec l'aspect réglementaire et l'aspect on dépose une tuyauterie, comment on le fait avec les cordistes. L'année dernière (2013), on est allé plus loin en disant *OK, l'aspect réglementaire est relativement cadré, on va regarder un petit peu la formation*, de mémoire, ce qu'on a. Et on regarde quelles sont les autres familles de tuyauterie que l'on pourrait traiter. Et on va un petit peu plus loin niveau réglementaire et analyse pour dire *OK, on utilise les cordistes, mais avec quel autre moyen*. Et puis du coup, est-ce que sur d'autres périmètres tels que les jonctions on pourrait éventuellement utiliser des cordistes.

Le commentaire 22 montre que les premiers échanges avec les entreprises de cordistes ont permis de stabiliser la solution des cordistes. Cela témoigne de l'affermissement de la croyance de l'exploitant dans la solution des cordistes. Ces échanges apportent à l'exploitant un ensemble d'éléments formel, d'un potentiel matériau pour l'écriture du document de

démonstration, qui participent à la prise en charge de la dimension informelle du dialogue contrôleur / contrôlé. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation, pour les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Au commentaire suivant, l'ingénieur projet "Dépose" souligne que l'année de rédaction du DOSD, le dialogue avec les entreprises de cordistes poursuit la stabilisation de la solution des cordistes. L'exploitant produit une valuation conjointement aux entreprises cordistes. Cette valuation est produite par des théories, car elle résulte d'une confrontation théorique des opérations nécessaires sur le démantèlement et des savoir-faire généraux des cordistes. Elle contribue aussi à l'informel de la relation en apportant des éléments de matériau supplémentaires pour la rédaction du document. À travers elle, l'exploitant continue de s'inscrire dans la stratégie d'anticipation dans les trois approches.

Une réunion de "revue finale de restitution des études réalisées par BUA" est organisée pour les "lots dépose des équipements" en janvier 2013. Sont présents des acteurs de MOA et des MOE, ainsi que des entreprises auxquelles des études ont été sous-traitées. Parmi les personnes que j'ai vues en entretien, il y avait le Responsable Sûreté, l'ingénieur MOA "Dépose" et l'ingénieur MOE (C&D) expert en démantèlement. "L'objectif de la réunion est la présentation de l'ensemble des études réalisées par BUA (càd MOE) sur les thèmes de dépose et les résultats obtenus." La figure suivante restitue une diapositive du diaporama relatif aux cordistes. Nous y trouvons une mention explicite de la sollicitation à venir de l'ASN.

A - Cordistes
NT DGB ref. 100A9KD00496-A

Conclusion

- Les cordistes, utilisés de manière pertinente (seuls ou combinés avec une nacelle ou PIRL) permettent de limiter de manière significative les temps d'exposition aux risques
- Déplacement des opérateurs sur portique : OK
- Le déplacement des moyens d'accès au lieu d'intervention en hauteur constitue la phase-clé du démantèlement de l'usine GB

⇒ **Faisabilité technique Acquise**

⇒ **Faisabilité règlementaire Acquise, sous réserves d'acceptation CARSAT et ASN (risque projet)**

- **Études complémentaires**
  - Un exercice pilote de dépose d'une tuyauterie, sur un diffuseur grandeur nature, serait complémentaire à l'analyse de risque et compléterait l'argumentaire présenté aux autorités telle que la CARSAT

Commentaire 24

L'exploitant considère comme "risque projet" l'éventualité où l'ASN n'accepterait pas la solution des cordistes, dont la faisabilité technique et réglementaire semble acquise après discussion avec les entreprises de cordistes.

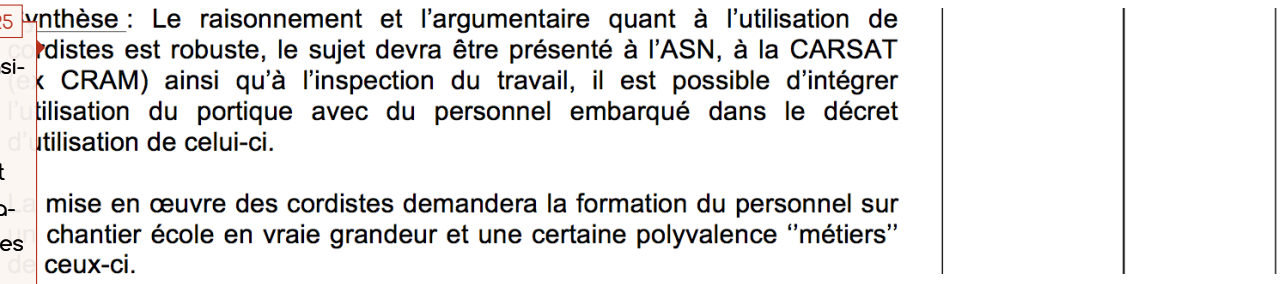
FIGURE 4.1 – Faisabilité réglementaire des cordistes sous réserves

Au commentaire 24, nous voyons que l'exploitant considère l'éventualité où l'ASN n'accepterait pas les cordistes comme un "risque projet". Ceci révèle un doute de l'exploitant relativement à la solution des cordistes, que l'ASN pourrait refuser dans la mesure où elle est peu habituelle. Ce doute contribue à l'identification du problème à résoudre par l'intermédiaire du DOSD : il s'agit de voir si le caractère inhabituel de la solution suscite un doute, et donc un risque d'arrêt de l'industrialisation par l'ASN. Il contribue à la prise en charge de l'indépendance de l'IRSN et de l'ASN par l'exploitant au cours du dialogue. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation selon les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

La réunion de revue des cordistes permet d'acter un certain nombre de choses. La figure suivante restitue un extrait du compte-rendu de réunion de la "revue finale de restitution des études réalisées par BUA." Au sujet des études sur les cordistes, il est noté que la solution devra être présentée à l'ASN et à la CARSAT, une autre autorité de contrôle. Il est également noté qu'une formation des cordistes sur "chantier école en vraie grandeur et une certaine polyvalence "métiers" de ceux-ci" sera nécessaire.

Commentaire 25

L'exploitant considère que l'argumentation et le raisonnement relatifs à l'utilisation des cordistes sont robustes, mais que le sujet devra être présenté à l'ASN.


ynthèse : Le raisonnement et l'argumentaire quant à l'utilisation de
distes est robuste, le sujet devra être présenté à l'ASN, à la CARSAT
x CRAM) ainsi qu'à l'inspection du travail, il est possible d'intégrer
tilisation du portique avec du personnel embarqué dans le décret
tilisation de celui-ci.

mise en œuvre des cordistes demandera la formation du personnel sur
chantier école en vraie grandeur et une certaine polyvalence "métiers"
ceux-ci.

FIGURE 4.2 – Présentation aux autorités compétentes et chantier école

Le commentaire 25 montre que l'exploitant considère que le sujet des cordistes devra être présenté à l'ASN, même s'il reconnaît que l'argumentation de cette solution est robuste. Il produit une valuation, établie plus précisément par l'autorité, car elle se fonde sur le statut des cordistes comme solution inhabituelle et sur celui de l'ASN comme organisation décisionnaire susceptible d'immobiliser l'industrialisation de l'exploitant. Cette valuation participe à la prise en charge du vocabulaire utilisé pour communiquer entre contrôleur et contrôlé, ainsi qu'à la clarification du contexte de la rédaction du DOSD. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation, dans les trois approches de l'ingénierie et la politique de la sûreté, ainsi que dans la sûreté en action.

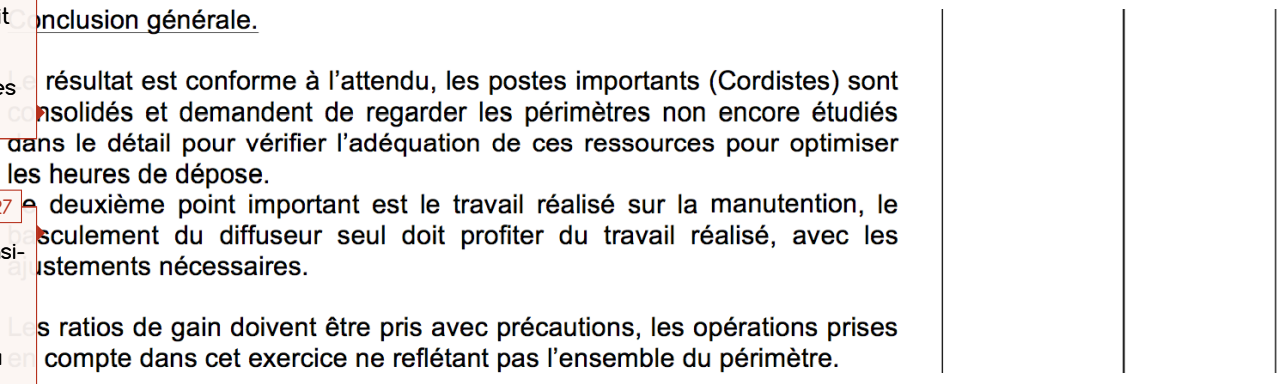
Commentaire 26

L'exploitant considère que les analyses des cordistes ont stabilisé l'essentiel de la faisabilité, mais que leur adéquation en termes de productivité doit être confirmée par des analyses ultérieures.

La réunion de revue des cordistes permet également de stabiliser l'avancement de deux sujets. Les cordistes nécessitent des études supplémentaires, tandis que le basculement des diffuseurs (que nous verrons plus en détail ensuite) nécessite une capitalisation du travail et des ajustements.

Commentaire 27

L'exploitant considère que les études sur le basculement du diffuseur doivent être consolidées et ajustées.


onclusion générale.

résultat est conforme à l'attendu, les postes importants (Cordistes) sont
nsolidés et demandent de regarder les périmètres non encore étudiés
dans le détail pour vérifier l'adéquation de ces ressources pour optimiser
les heures de dépose.
e deuxième point important est le travail réalisé sur la manutention, le
sculement du diffuseur seul doit profiter du travail réalisé, avec les
ustements nécessaires.

s ratios de gain doivent être pris avec précautions, les opérations prises
compte dans cet exercice ne reflétant pas l'ensemble du périmètre.

FIGURE 4.3 – Conclusion générale de la réunion de "revue finale"

Le commentaire 26 souligne qu'au moment de la revue de conception précédant la rédaction du DOSD, l'exploitant considère que l'adéquation des cordistes en termes de productivité doit encore être confirmée. Cela souligne sa croyance actuelle relative aux cordistes, qui participe à la formalisation de la relation dans des textes, et à la clarification du contexte

de la rédaction du document de démonstration à venir. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation, dans les approches de la politique de la sûreté, de la sûreté en action et de l'ingénierie de la sûreté.

La solution des cordistes fait partie des solutions imaginées par l'exploitant que le DOSD a contribué à sécuriser. Au regard de cette solution, le refus des autorités de sûreté est l'un des dangers que l'exploitant avait anticipé.

Encadré 13 : Intérêt du DOSD dans la gestion des risques du projet de démantèlement, par l'ingénieur projet "Dépose" MOA

Moi l'objectif premier que je vois au niveau des dossiers d'options en général, que se soit des DOD ou DOS, c'est vraiment de partir sur quelque chose de partagé avec l'IRSN. Si on voit qu'il y a des points sur lesquels ça ne peut pas passer, qu'on le voie de suite quoi. Parce que là, après on est sur des années d'études derrière. Si on se plante, c'est dommage quoi. On gaspille beaucoup d'énergie et d'argent sur des choses. Donc c'est bien ça l'objectif pour moi d'un DOSD c'est avoir des options techniques, ou organisationnelles qui soient partagées avec l'IRSN. Et sur lesquelles on puisse assez rapidement, avoir un avis, même si. (Chercheur : Ce n'est pas un avis au sens réglementaire.) Même si c'est pas un avis au sens réglementaire. Mais qu'on ait un avis de leur part, sur les cordistes, en particulier. Dans le sens où, c'était quand même quelque chose d'assez nouveau, et que ça va être normalement des, relativement des équipes assez importantes. Là aussi il ne fallait pas se planter parce que, on ne peut pas se permettre de changer, quelques mois ou quelques années avant les opérations, le fusil d'épaule en disant *bah ok, on a bien entendu que vous êtes contre les cordistes, enfin contre que vous n'êtes pas d'accord avec nous sur ce sujet-là, et donc on va mettre des échafaudages partout*. Là c'est pas possible quoi. [...] D'une part, en termes de délais, ça voudrait dire qu'on n'est plus dans les clous. Et en termes de coût aussi on serait. Après, donc ce qui veut dire que même la provision qu'on a faite pour le démantèlement serait plus en adéquation avec ce qui est réellement dans les caisses.

Commentaire 28

Pour l'exploitant, le dialogue technique en amont et la rédaction du DOSD pour avis permettent d'éviter de bâtir le projet industriel sur une solution que les autorités de sûreté refuseraient *in fine*.

Commentaire 29

Le risque de devoir, suite à un avis des aurorités, abandonner au dernier moment la solution des cordistes pour celle des échafaudages relève de la catastrophe industrielle pour l'exploitant.

Au commentaire 28, l'ingénieur projet "Dépose" nous montre que le dialogue technique en amont et la rédaction du DOSD permettent d'éviter de bâtir le projet de démantèlement sur une solution que les autorités de sûreté refuseraient *in fine*. Il déplie ainsi l'intertextualité entre le dialogue informel, le DOSD, et le dialogue technique à venir et la somme de documents qu'il va nécessiter. En ayant surtout l'intention de solliciter les autorités pour sécuriser les processus de conception, la démarche contribue à l'indépendance du contrôleur. Elle participe au travail de mesure de ce que le destinataire du document peut entendre. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation dans les trois approches (politique et ingénierie de la sûreté et sûreté en action).

L'ingénieur projet "Dépose" souligne ensuite, au commentaire 29, que le refus au dernier moment de la solution des cordistes par l'ASN constituerait un événement industriellement catastrophique. Cela témoigne de la croyance de l'exploitant envers le risque inhérent à la

confrontation de la solution des cordistes et de l'ASN. Cette croyance participe à la prise en charge de l'informel de la relation, et à l'identification du problème à résoudre par le dialogue technique et la rédaction du DOSD. À nouveau l'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation dans les trois approches.

Dans le DOSD, une série de composantes humaines est signalée relativement aux activités de dépose. Nous remarquons que la plupart d'entre elles sont applicables uniquement aux cordistes, sujet de préoccupations pour l'exploitant. Nous remarquons aussi que la coordination avec les pontiers est notée comme étant "à assurer".

Etapes du DEM	Composantes humaines
épose et manutention : Dépose des équipements des groupes Dépose des cellules et carrés de jonction Dépose de la Galerie 160 et du caisson de liaison	Caractérisation du Contexte - 60 à 80 Cordistes sur 10 ans, - Métier à fort « turn-over, » - Horaire de travail : 2 x 8, - Tâches répétitives, - Port d'équipement de protection individuelle (masque, gants, harnais, surtenue coton, casque…), - Charge administrative d'enregistrement de traçabilité réduite au minimum envisageable, Acteur - Qualification professionnelle au métier de cordiste, - Formation intervenant en milieu nucléaire, - Exigence physique importante, - Application des consignes de sécurité propre au métier de cordiste + règles de sûreté liées au milieu nucléaire. Poste de travail - Travail en hauteur et dans des volumes à fort encombrement, - Environnement éclairage artificiel, - Outillage spécifique au métier de cordiste associé aux moyens liés aux opérations de démontage. Collectif de travail - Coordination avec les pontiers à assurer.

Commentaire 30 : L'analyse des composantes FOH retenues par l'exploitant à la dépose est centrée sur les activités des cordistes, au détriment des activités de manutention.

Commentaire 31 : L'exploitant signale que la coordination entre les pontiers et les cordistes est l'une des composantes de son système de sûreté, tout en soulignant qu'elle est encore à construire.

FIGURE 4.4 – Composantes FOH retenues pour la dépose [2]

Au commentaire 30, nous lisons que l'analyse des composantes FOH de la dépose est essentiellement centrée sur les activités des cordistes. Cela montre que l'exploitant croit que ce sont les cordistes qui constituent l'enjeu central des FOH à la dépose, et pas la manutention par exemple. Cette croyance contribue à la prise en charge du vocabulaire utilisé pour communiquer, et au dimensionnement du contenu du DOSD. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation, dans les trois approches de la politique de la sûreté, de la sûreté

2. Dans le DOSD, page 104.

en action et de l'ingénierie de la sûreté.
Nous soulignons ensuite, au commentaire 31, que l'exploitant signale que la coordination entre les manutentionnaires et les cordistes est encore à construire tout en étant l'une des composantes du système de sûreté. Il le fait en ventriloquisant la coordination des cordistes et des pontiers comme "à assurer" dans un document de démonstration de sûreté. Cette ventriloquie fait partie du travail de dimensionnement du contenu du DOSD. En soulignant l'importance de la coordination, elle contribue à la compétence du contrôleur. L'exploitant applique toujours la stratégie d'anticipation selon l'ingénierie de la sûreté. Il est passé à la résilience vis-à-vis de la politique de la sûreté et la sûreté en action, en faisant un écart dans sa rédaction pour s'adapter à la situation à risque concrète.

Dans l'extrait précédent, la coordination avec les pontiers est notée comme étant "à assurer". Comme nous le lisons dans l'extrait suivant, relatif à l'implication des experts FOH, la solution des cordistes fait partie de celles pour lesquelles des études subséquentes sont encore nécessaires.

Commentaire 32
L'exploitant souligne que ses experts FOH vont travailler à la fiabilisation de l'activité des cordistes.

rs interventions sont privilégiées au maximum et sont intégrées depuis le début du projet qu'à sa finalité, notamment pour la conception des activités à fort enjeu FOH et des moyens rganisations associés :

- es interventions des cordistes feront l'objet d'une démarche spécifique qui devra notamment définir, leur parcours de formation et de qualification, et les moyens associés à ce parcours (chantier école, procédures et modes opératoires, modalités de coordination avec les autres métiers),
- la conception des salles de conduite des unités (télé opération) feront également l'objet d'une démarche d'ergonomie de conception,
- a gestion des flux de transfert et les manutentions seront établies en tenant compte des composantes humaines, vis-à-vis de leur pilotage et de leur surveillance.

Commentaire 33
L'exploitant souligne que ses experts vont aussi travailler à la fiabilisation de l'activité des manutentionnaires, notamment à la dépose.

FIGURE 4.5 – Impact des experts FOH sur la suite du projet [3]

Au commentaire 32 nous lisons que les experts FOH de l'exploitant vont travailler à la fiabilisation de l'activité des cordistes. Cela montre la croyance de l'exploitant selon laquelle les experts FOH sont capables d'améliorer la fiabilité de cette activité ; ce qui participe à la compétence du contrôleur en soulignant que l'exploitant se repose sur ces ressources pour l'élaboration de son système de sûreté. Et cela résulte du dimensionnement du texte par l'exploitant. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation, pour les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Nous lisons au commentaire 33 que ses experts FOH vont aussi travailler à la fiabilité de l'activité des manutentionnaires, à la dépose notamment. À nouveau cela montre la croyance de l'exploitant selon laquelle ces experts sont capables d'améliorer cette activité ; ce qui contribue à la compétence du contrôleur en montrant que l'exploitant se repose sur ces

3. Dans le DOSD, page 106.

ressources pour améliorer la sûreté des activités de manutention. À nouveau, cela fait partie du travail de dimensionnement du texte par l'exploitant. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation pour les trois approches également.

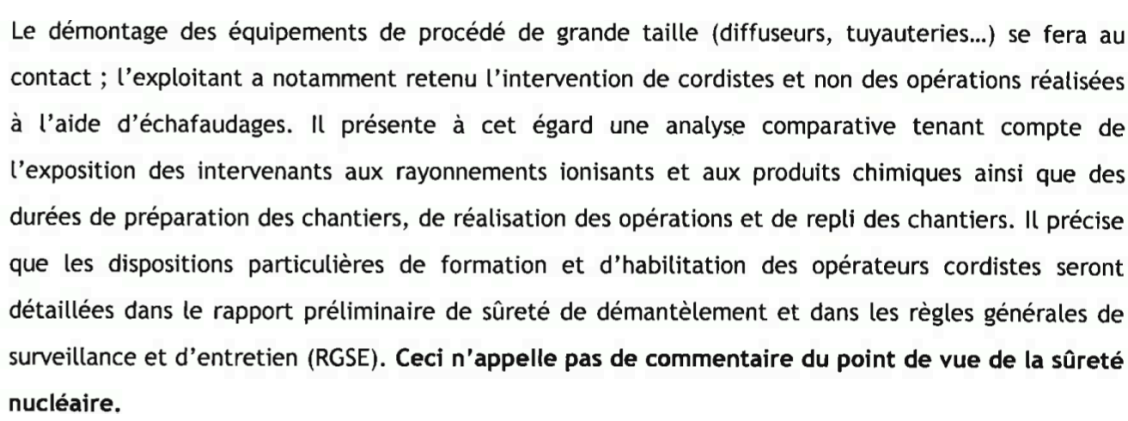
Dans l'avis de l'IRSN, il est noté que le choix de l'exploitant de faire appel à ce type d'opérateurs n'appelle pas de commentaire de la part de l'institut.

Commentaire 34

L'IRSN confirme avoir lu tous les éléments de l'exploitant sur les cordistes (argumentaire, analyse des risques...).

Commentaire 35

L'IRSN souligne que, si les éléments des documents ultérieurs ne soulèvent pas de nouvelles questions, il n'y a pas lieu de considérer que la sûreté est remise en cause.



Le démontage des équipements de procédé de grande taille (diffuseurs, tuyauteries...) se fera au contact ; l'exploitant a notamment retenu l'intervention de cordistes et non des opérations réalisées à l'aide d'échafaudages. Il présente à cet égard une analyse comparative tenant compte de l'exposition des intervenants aux rayonnements ionisants et aux produits chimiques ainsi que des durées de préparation des chantiers, de réalisation des opérations et de repli des chantiers. Il précise que les dispositions particulières de formation et d'habilitation des opérateurs cordistes seront détaillées dans le rapport préliminaire de sûreté de démantèlement et dans les règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE). **Ceci n'appelle pas de commentaire du point de vue de la sûreté nucléaire.**

FIGURE 4.6 – Description des opérations à la dépose [4]

Au commentaire 34, nous lisons que l'IRSN confirme avoir pris connaissance des éléments relatifs aux cordistes. Il positionne ainsi son jugement dans le contexte des éléments écrits que l'exploitant a fait parvenir, et plus largement dans l'intertextualité entre son texte et les textes précédents du dialogue. Cela contribue à la gestion de l'indépendance du contrôleur, qui affirme son point de vue après étude des éléments d'option de sûreté. Du côté de l'exploitant, la lecture de ces éléments participe au travail d'observation des réactions du destinataire. L'IRSN et l'exploitant à ce stade appliquent la stratégie d'anticipation dans les approches de la politique de la sûreté, de la sûreté en action et de l'ingénierie de la sûreté.
Nous lisons enfin au commentaire 35 que l'IRSN exprime l'avis selon lequel il n'y a pas lieu de considérer que la sûreté est remise en cause par la mobilisation des cordistes. Cela montre que l'IRSN ne poursuit pas les doutes de l'exploitant relatifs à la solution des cordistes, en ne soulignant pas leur caractère douteux car inhabituel. L'extrait contribue à l'informel de la relation, en autorisant les concepteurs de l'exploitant à poursuivre leur travail sur les cordistes sans avoir à considérer qu'il créent des vulnérabilités relatives à la sûreté. L'IRSN et l'exploitant appliquent la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté. Mais ils appliquent la résilience au sens de la politique de la sûreté, en adaptant la gouvernance du risque à la situation à risques concrète.

4. Dans l'avis IRSN, page 3.

1.2.2 Activités de manutention de la dépose, incluant les portiques (2)

En octobre 2012, Witoron, l'une des deux entreprises de cordistes sollicitées, produit une "Note technique préliminaire avec intégration et comparaison du REX en milieu similaire". Ce document relève d'une "Étude de la faisabilité de dépose de tuyauterie par cordistes", dans laquelle nous trouvons quelques mentions de la manutention. L'extrait suivant est localisé dans la présentation du sujet de l'étude, il déclare la prise en compte de l'activité de manutention.

Commentaire 36

Le prestataire déclare qu'il va intégrer la coactivité cordistes/-manutention dans la suite de son étude.

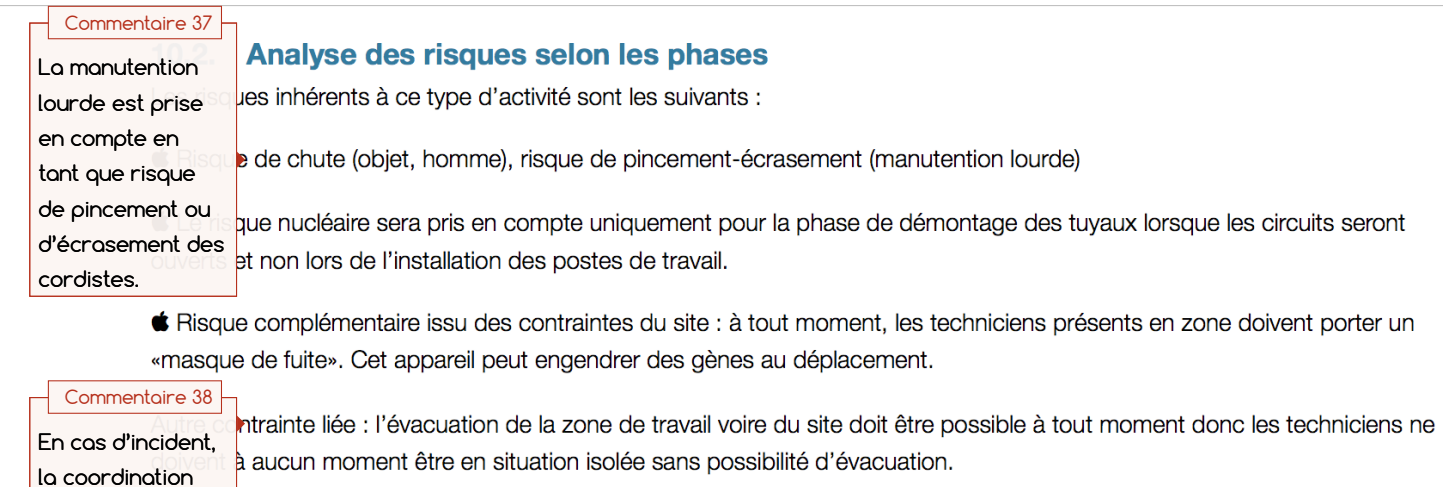
> Prétude prendra en compte la forte co-activité avec les portiques de manutention lors des opérations de déconnexion des tuyauteries UP en partie haute.

FIGURE 4.7 – Déclaration de la prise en compte de la manutention par Witoron

L'entreprise de cordistes déclare, comme on le note au commentaire 36, que son étude intègre la coactivité cordistes/manutention. Par cette intertextualité, elle situe l'activité des cordistes dans un écosystème plus large intégrant les activités de manutention. Cet extrait contribue à la formalisation de la relation dans des textes, et au travail de collecte d'un matériau pour la rédaction du document de démonstration. Les acteurs de l'entreprise cordiste et de l'exploitant appliquent ici la stratégie d'anticipation dans les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

L'extrait suivant du document Witoron est localisé dans la "pré-analyse sommaire". Y sont listés les risques inhérents à l'activité des cordistes, décrite sous forme de puces au point précédent. Nous y trouvons des risques relatifs à la "manutention lourde".

Commentaire 37
La manutention lourde est prise en compte en tant que risque de pincement ou d'écrasement des cordistes.



Commentaire 38
En cas d'incident, la coordination entre pontiers et cordistes sera importante pour la sécurité.

FIGURE 4.8 – Analyse des risques cordistes par Witoron

Le commentaire 37 montre que la manutention lourde est prise en compte par Witoron en tant que risque de pincement ou d'écrasement des cordistes. La manutention est ventriloquisée concrètement comme la source possible de ces événements dangereux. En inscrivant le risque manutention dans des textes, cela participe à la formalisation de la relation et à la collecte d'un matériau pour la rédaction du document final. L'entreprise cordiste applique ici la stratégie d'anticipation, dans les trois approches.
Au commentaire 38, nous lisons que la coordination entre pontiers et cordistes sera importante pour la sécurité. L'entreprise cordiste affirme sa croyance selon laquelle la coordination impactera très significativement la capacité des cordistes à évacuer la zone. Elle participe ainsi à la compétence du contrôleur, en soulignant un enjeu de la sécurité, et au travail de collecte d'un matériau pour écrire le document de démonstration. L'entreprise applique toujours l'anticipation, selon les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

En 2012, les premières solutions pour le basculement des échangeurs avant leur découpe sont élaborées dans l'interaction entre MOA et MOE. Dans l'extrait d'entretien suivant, l'ingénieur de projet "Manutention" MOA décrit comment la solution de basculement a évolué au cours du projet de démantèlement.

Encadré 14 : Élaboration des premières solutions de basculement, par l'ingénieur de projet "Manutention" MOA

Commentaire 39
La première solution imaginée consistait à basculer l'étage complet avec deux chariots.

Dans le scénario de GSR on envisageait de basculer les étages complets. Pas que les diffuseurs, les étages complets. Et on pensait le faire avec un portique à deux chariots. C'est-à-dire on prenait l'étage qui était droit, on l'accrochait et puis avec deux chariots, hop, on jouait un peu sur les. (Chercheur : Ah, mais ça, c'est. Il y a [Responsable Sûreté MOA] qui m'a fait suivre un certain nombre de documents que lui a transmis [Ingénieur

de projet "Dépose" MOA] et donc ça, ça me dit quelque chose, un scénario avec deux chariots.) Ça c'était au GSR. Et donc au départ c'était sur l'étage complet. Après ça s'est réduit au diffuseur et puis là le diffuseur on le basculerait sur un basculeur. Bon, c'est pas dans l'air du temps parce que. Et alors, là qui ont fait les études en sous-traitance. C'est la société, je ne me souviens plus, [Ingénieur de projet "Dépose" MOA] doit bien s'en souvenir. C'est "Nova". Voilà. Donc ils nous ont fait un truc. Alors, c'était des études de faisabilité. Eux, sur certains points, les sociétés de ce type-là ont beaucoup de mal à faire de la faisabilité. Eux, ils savent bien rentrer dans le vif du sujet. Ils vont très rapidement dans le détail. Mais rester sur des concepts, des fois c'est compliqué pour eux. Bon, quoi qu'il en soit, ils l'ont fait et à l'issue de leurs études, on s'est aperçu que c'était pas simple. Qu'en termes d'environnement c'était pas évident. Enfin bref, pour cette raison mais aussi d'autres raisons technico-économiques, on a dit *on ne va pas basculer l'étage complet, on va déposer par élément et on aura basculé que le diffuseur quand on l'enverra la déconstruction*. Et là c'est des études qui sont en cours par la société Levelli.

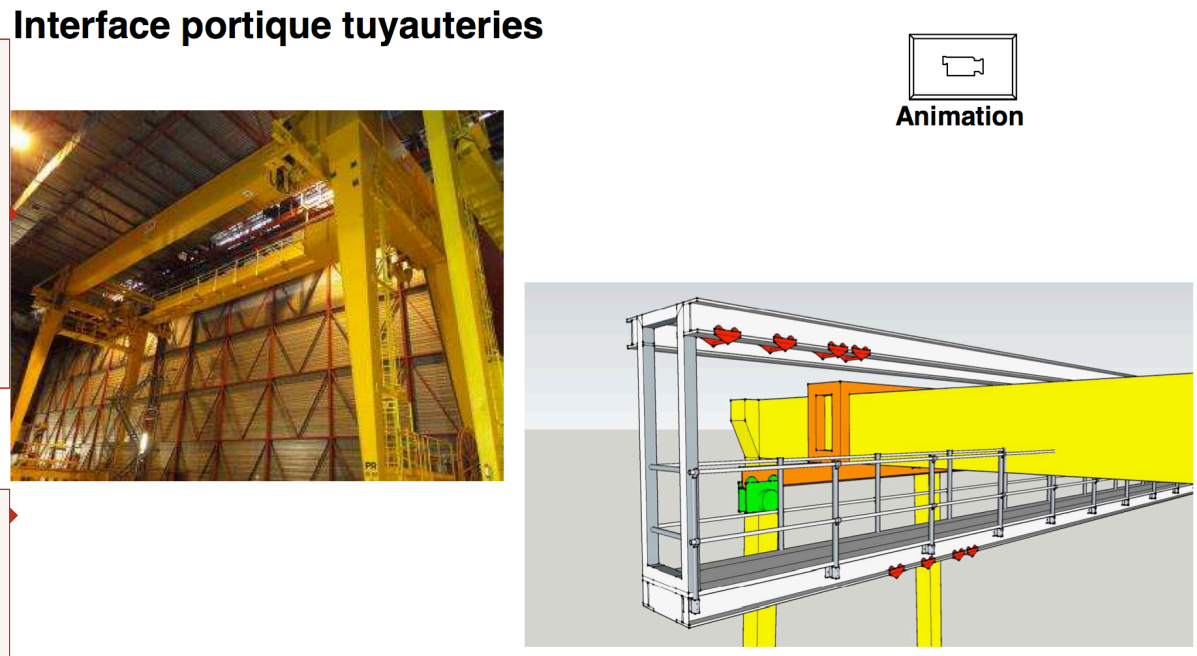
Commentaire 40
La deuxième solution imaginée consistait à basculer le diffuseur uniquement, grâce à un basculeur.

Commentaire 41
Les dernières solutions de basculement sont en conception chez un prestataire.

Au commentaire 39, l'ingénieur projet "Manutention" de MOA nous dit que la première solution de basculement imaginée consistait à basculer l'étage complet avec deux chariots. Il témoigne ainsi d'une croyance passée de l'exploitant relative au basculement. L'existence de cette croyance contribue à la formalisation de la relation (car elle est matérialisée par une production de documents), et à l'établissement de la légitimité de l'exploitant comme auteur du DOSD. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation, pour les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
L'ingénieur projet nous dit ensuite, au commentaire 40, que la seconde solution imaginée a réduit le basculement au diffuseur seulement, en mobilisant un basculeur. Il souligne ainsi qu'une seconde croyance a été élaborée chez l'exploitant pour l'opération de basculement. La seconde croyance contribue à la formalisation de la relation (en apportant de nouveaux documents), et à la formation de la légitimité de l'exploitant comme auteur du DOSD. L'exploitant applique ici aussi la stratégie d'anticipation dans les trois approches.
Au commentaire 41, on voit que les solutions de basculement à venir sont encore en conception chez un prestataire. Ce prestataire réalise des activités de valuation, visant à établir des croyances plus ajustées à la situation concrète. Ces activités sont réalisées en s'appuyant sur des théories, puisqu'elles sont établies sur des conditions conceptuelles uniquement. Ces valuations participent à la formalisation de la relation. Elles contribuent à la clarification du contexte de la rédaction en explicitant l'état de stabilisation de l'opération de basculement. L'exploitant applique ici aussi la stratégie d'anticipation dans les trois approches.

En novembre 2012, une réunion est organisée entre des intervenants MOA, MOE et des représentants de l'entreprise de cordistes Witoron. Cette réunion portait formellement sur le "lot dépose", et au sein de celui-ci sur la "faisabilité réglementaire et technique pour intervention encordée". Parmi les personnes que j'ai vues en entretien, étaient présents le responsable Sûreté, l'ingénieur MOA "Dépose", et l'ingénieur MOE (C&D) expert en démantèlement. La fi-

gure suivante restitue le contenu d'une diapositive présentée lors de cette réunion. Nous y trouvons le "portique tuyauteries" pris en photo, et sous forme de schéma adapté comme il y aurait besoin de le faire pour permettre l'intervention des cordistes.



Commentaire 42
Les portiques sont les seuls engins de manutention disponibles, car le génie civil n'est pas assez résistant pour l'installation de ponts roulants.

Commentaire 43
L'installation des cordistes nécessite de modifier le fonctionnement des portiques pour leur permettre d'emmener le chariot.

FIGURE 4.9 – Interface portique tuyauteries

Au commentaire 42, nous lisons à partir de la photographie que les portiques sont les seuls engins possibles pour les opérations de manutention. Cette image contextualise les études relatives aux portiques qui suivent, en leur fournissant un texte de référence. Elle participe à la formalisation de la relation dans des textes, et au travail de collecte de matériau pour la rédaction du document de démonstration. En utilisant cette photographie, l'exploitant applique la stratégie d'anticipation pour les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Au commentaire suivant, nous lisons à partir de l'image issue d'un logiciel de conception assistée par ordinateur que l'installation des cordistes sur les portiques implique de modifier ces derniers. Nous voyons que l'exploitant croit toujours que les cordistes sont la meilleure solution possible, même avec ces modifications. La formalisation des modifications à apporter aux portiques contribue à la formalisation de la relation dans des textes, et à la collecte de matériau pour l'écriture du document. L'exploitant applique à nouveau la stratégie d'anticipation selon les trois approches.

La figure suivante restitue une partie de la formalisation des échanges dans le compte-rendu de réunion, celle où sont plus particulièrement mentionnés les enjeux de démonstration de sûreté et ceux liés à la manutention lourde.

Commentaire 44

L'exploitant souligne qu'il est important de solliciter les autorités liées à la sûreté nucléaire et aux risques professionnels en amont du projet de démantèlement.

Commentaire 45

L'exploitant prend en considération un élément de caractéristique des pièces important pour la mise en oeuvre des manutention.

ÉCHANGES ET REMARQUES

Questions / Remarques	Acteurs / Réponses
projet DGB, il sera préférable de consulter la T et l'ASN	MOAd
s'interroge sur la possibilité d'embarquer des s sur le pont de manutention des tuyauteries est en mouvement.	MOE indique que le pont est alors assimilable à un pont cabine et qu'il est soumis à la directive machine. Les modifications des ponts sont en cours d'étude chez COMETE sous-traitant MOE.
re de gravité des éléments à déposer devra être afin de permettre un élingage sûr.	Etudes de réalisation
demande comment sera géré le risque de ent lors du désaccouplement des tuyauteries.	MOE précise l'utilisation de pesons entre le pont et les élingues afin de limiter la mise en tension de celles-ci et d'interdire ou de minimiser le mouvement des tuyauteries lors de leur désaccouplement
es manutentions (mise en place de tapes et désolidarisation des tuyauteries) des moyens de guidage ou de limitation du balan devront être étudiés	Etudes de réalisation – Treuils auxiliaires pour la mise en place des tapes.

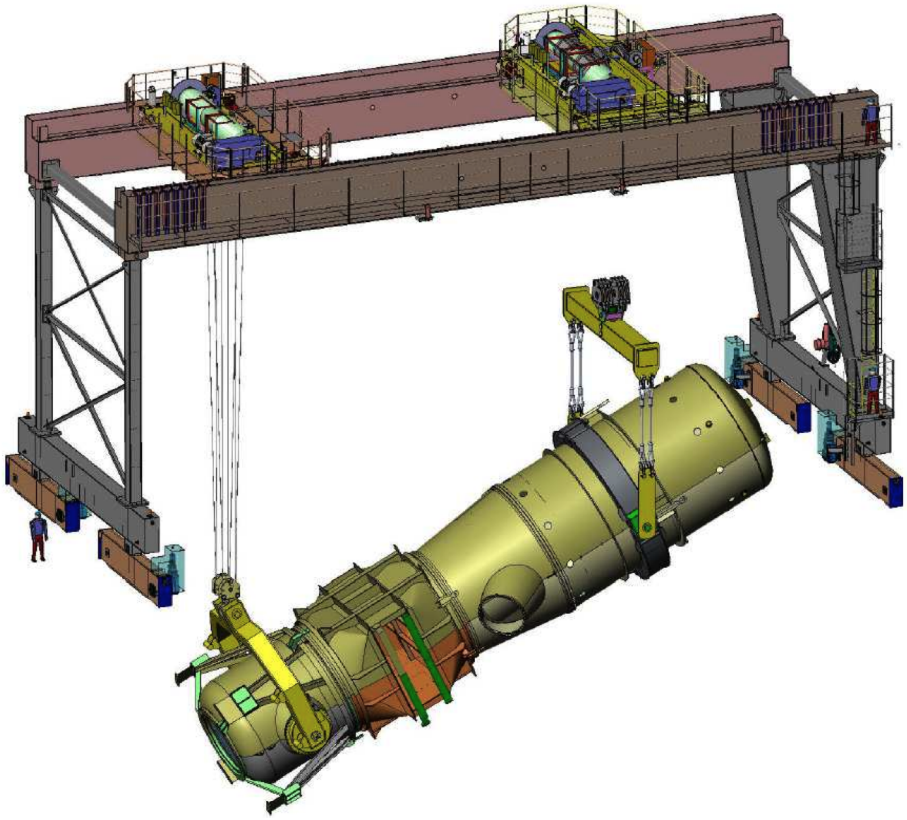
FIGURE 4.10 – Échanges et remarques relatifs à la manutention

Nous lisons, dans le compte-rendu de réunion au commentaire 44, que l'exploitant souligne l'importance de solliciter les autorités de contrôle. Il fait ici une valuation par l'autorité, puisqu'il identifie à partir d'institutions d'autorité qui pourraient bloquer les processus d'industrialisation. Cette valuation contribue à la fois à la prise en charge du vocabulaire utilisé pour communiquer, et à la prise de connaissance du destinataire du document de démonstration. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation selon les approches de l'ingénierie de la sûreté et de la sûreté en action. Il applique la stratégie de la résilience selon la politique de la sûreté, puisqu'il adapte sa relation aux autorités au cas concret de chantier de démantèlement.
Au commentaire 45, nous voyons que l'exploitant envisage de prendre en considération le centre de gravité des pièces. Il réalise ainsi une valuation en donnant de l'importance à cette caractéristique des pièces, importante comme on le verra dans la manutention lourde. Son activité de valuation est faite sur le mode des théories, puisqu'elle n'implique que des considérations conceptuelles. Elle participe à la formalisation de la relation contrôleur / contrôlé dans des textes et à la collecte de matériau pour le document. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation, selon les trois approches.

La semaine suivante, une autre réunion est organisée. Celle-ci rassemble des intervenants MOA, MOE et des représentants de l'entreprise Nova qui réalise des solutions de basculement. Cette réunion portait formellement sur la "faisabilité technique d'un portique de manutention "double chariot". L'objectif était de déterminer la solution la plus optimale pour coucher les diffuseurs. La figure suivante restitue le contenu d'une diapositive présentée lors de cette

réunion. On y voit la ""vue" du portique 3D" de la solution initialement pensée.

« Vue » du portique 3D



Commentaire 46

Le basculement du diffuseur implique d'utiliser des palonniers et d'autres outillages de manutention complexes.

Commentaire 47

Le basculement tire parti de l'espace présent en sous-dalle, qui donne une marge supplémentaire de 4m80.

FIGURE 4.11 – "Vue" du portique "double chariot" en 3D

Au commentaire 46, nous lisons à partir de la modélisation que le basculement, avec cette solution, implique d'utiliser des outillages de manutention complexes. Cette image témoigne de la croyance de l'exploitant selon laquelle une manutention mobilisant de tels outillages peut être fiable. Cette croyance contribue à la formalisation de la relation dans des textes, grâce aux études auxquelles elle a donné lieu. Elle participe également à la collecte de matériau pour la rédaction. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation dans les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Nous lisons ensuite à partir de l'image que le basculement tire parti de l'espace en sous-dalle pour réaliser le basculement du diffuseur de tout son long. L'image témoigne en effet de la croyance de l'exploitant selon laquelle le diffuseur basculé en double chariot descend nécessairement en dessous du niveau de la dalle. Cette croyance, en disposant les acteurs à produire des éléments qui la confirment, participe à la formalisation de la relation dans des textes et à la collecte de matériau pour le document de démonstration. L'exploitant applique encore la stratégie d'anticipation selon les trois approches.

La figure suivante restitue le contenu d'une autre diapositive présentée lors de cette réunion. On y voit une vue en 3D du "système alternatif". Dans la diapositive suivante, qui fait un comparatif des deux solutions (qui ne figure pas dans la thèse), il est noté que cette solution nécessite un "montage de deux équipements" (au lieu d'"un seul équipement en lieu et place des portiques existants"), nécessite une "adaptation à créer pour alimenter le chariot dans chaque groupe" et rend l'automatisme "plus difficile du fait de la séparation physique des équipements".

Système alternatif

Portique avec un chariot CMU 150T et un chariot pivot au sol

Commentaire 48

Le risque de ballant est diminué par cette solution, qui remplace l'un des crochets par un chariot au sol pour basculer.

Commentaire 49

Le chariot de basculement serait installé en sous-dalle, il y a un risque que la visibilité ne soit pas idéale pour la conduite du chariot.

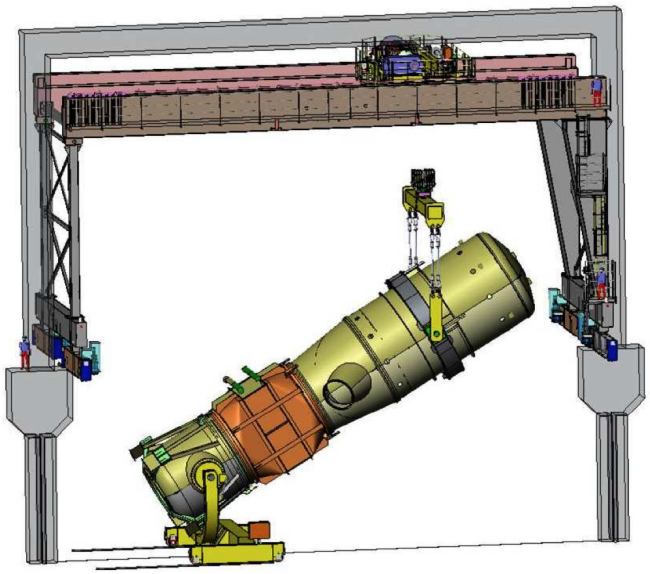


FIGURE 4.12 – Vue 3D du "système alternatif"

Nous lisons à partir de l'image de conception, au commentaire 48 que la solution avec chariot de basculement diminue sensiblement le risque de ballant. L'image témoigne de la croyance des concepteurs dans la validité et dans l'intérêt de cette seconde solution, proposée comme "alternative". Cette croyance contribue à la formalisation de la relation dans des textes, et à la collecte de matériau pour le document final. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation selon les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

À partir de l'image, au commentaire 49, nous voyons que le chariot de basculement serait installé en sous-dalle et qu'il y a un risque de manque de visibilité (cf. le personnage modélisé à l'entrée du groupe). Cette image témoigne de la croyance de l'exploitant selon laquelle conduire un basculement est possible avec aussi peu de visibilité. Cette croyance participe à la collecte de matériau pour la rédaction, tout en contribuant à gérer l'informel de la relation

(en ne questionnant pas le risque de manque de visibilité). L'exploitant applique la stratégie selon les trois approches.

Alors que les activités de manutention à la dépose sont bien présentes dans le DOSD, notamment à travers les portiques adaptés pour recevoir les cordistes, le basculement n'est quant à lui jamais vraiment présenté. Dans l'extrait d'entretien suivant, l'ingénieur expert en démantèlement de MOE (C&D) décrit l'état d'avancement des études sur le basculement en octobre 2014, qui aident à donner du sens à cet état de fait.

Encadré 15 : Solutions de basculement dans le DOSD en octobre 2014, par l'ingénieur expert en démantèlement MOE (C&D)

Actuellement tout n'est pas défini, par exemple nous dans notre scénario on dit à MOA *voilà nous on sait prendre un diffuseur on sait le positionner sur une remorque, on sait le reprendre et actuellement il y a une interface qui est étudiée qui est le basculeur qui permet de mettre le diffuseur à l'horizontale*. Vaste sujet technique. Bon, ça c'est dans les mains de sous-traitants minoritaires des actions de Tardis. Donc il faut leur donner un peu une part du gâteau. Ils sont en train de réfléchir là-dessus, c'est la société Levelli. Donc ils vont nous inventer un basculeur qui doit répondre à notre cahier des charges. [...] Mais ce n'est pas tout, une fois qu'on a mis notre diffuseur horizontal on le met sur une remorque et cette remorque elle part vers le DEC (déconstruction). Le DEC est géré par A&B et pour l'instant on n'a pas clairement défini l'interface. On sait qu'on a une remorque. [...] Parce que Levelli n'ayant pas fini son étude, on ne sait pas exactement quelle va être l'interface de reprise. Ce qui existe actuellement, c'est le palonnier spécifique qui prend le diffuseur en trois points, qui le prend verticalement. [...] Donc on imagine un palonnier qu'il aura fallu mettre en place parce qu'entre-temps on change d'interface. Donc pendant le temps où on bascule il faut qu'on ait le temps de changer d'interface. D'accord, peut-être que ce sera compatible avec les crochets du palan on ne sait pas encore. Et ensuite on prendra le diffuseur et on le posera sur la remorque. Mais est-ce qu'A&B aura besoin de notre interface, ou est-ce qu'ils vont refaire la manip ou est-ce qu'ils utilisent autre chose ? Pour l'instant on ne sait pas, c'est en cours.

Commentaire 50
La MOE C&D se partage la conception de l'activité de dépose avec la société Levelli, qui est encore en train de concevoir les équipements de basculement.

Commentaire 51
La MOE C&D doit se coordonner avec la MOE A&B, qui conçoit les unités de traitement des déchets, pour prévoir l'usage de l'outillage de manutention.

Au commentaire 50, l'ingénieur expert en démantèlement MOE souligne que la conception de l'activité de dépose est partagée entre sa société et la société Levelli, un prestataire de Tardis. Il positionne ainsi les études faites par C&D sur la dépose dans l'intertextualité des études échangées entre Levelli et la MOA. Cette intertextualité participe de la gestion de l'informel de la relation contrôleur / contrôlé, et apporte des éléments de matériau pour la rédaction du document. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
L'ingénieur expert en démantèlement MOE signale aussi, au commentaire 51, que la MOE C&D doit se coordonner avec la MOE A&B pour prévoir l'usage de l'outillage de manutention. Il positionne ainsi les études faites par C&D dans l'intertextualité des études faites par les

deux branches du groupe Centrale relativement à la manutention lourde. Cette intertextualité participe à la collecte de matériau pour l'écriture du texte de démonstration final, et à la prise en charge de l'informel de la relation. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois approches.

En janvier 2013, une réunion est organisée afin de faire une revue des travaux de conception relatifs aux opérations de dépose. La figure suivante restitue une diapositive du diaporama relatif à la manutention des diffuseurs en entier. Y sont détaillés les résultats d'une étude menée sur les modifications à apporter aux portiques. Ces modifications, avec l'intervention de cordistes à bord des portiques, impliquent des règles de fonctionnement qui sont détaillées dans cette diapositive.

B1 – Portique Basculement
NT DGB ref. 152B7KD01951-A

Commentaire 52

Après modification, les portiques devront être utilisés de manière moins polyvalente que par le passé.

Commentaire 53

Pour pouvoir agir, les manutentionnaires devront attendre que les cordistes aient terminé leur travail et se soient mis en sécurité.

Étude 2 : Modifications des portiques tuyauteries des usines U130 et U140

- **Charge de la passerelle cordiste : 12,735 tonnes**
  - Déplacements des poutres secondaires du portique en petite vitesse uniquement lorsque la passerelle cordistes n'est plus en mouvement
  - Utilisation d'une seule poutre à la fois pour la manutention des tuyauteries
  - Translation du portique avec les cordistes uniquement lorsqu'ils sont en sécurité sur la passerelle

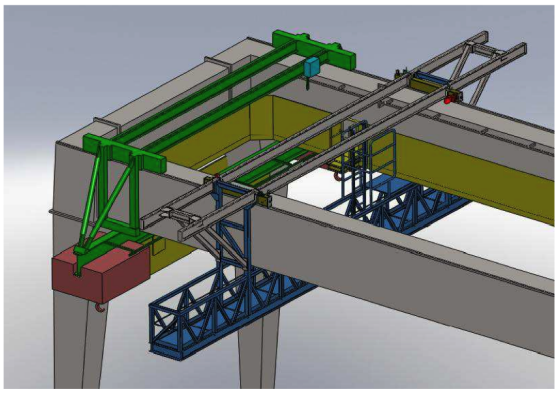


FIGURE 4.13 – Règles de fonctionnement suite aux modifications et aux cordistes

Au commentaire 52, nous lisons à partir de la diapositive que les portiques devront être utilisés de manière moins polyvalente que par le passé suite à leur modification. L'image issue d'un logiciel de conception assistée par ordinateur montre la croyance de l'exploitant selon laquelle les portiques de manutention doivent être modifiés pour pouvoir transporter les cordistes. Cette croyance participe à la collecte de matériau pour la rédaction du document, et à la compétence du contrôleur en appuyant le caractère indispensable de la modification

des portiques. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation dans l'approche de la politique de la sûreté, de la sûreté en action et de l'ingénierie de la sûreté.
Nous lisons ensuite aux commentaires 53 qu'avant de commencer à mettre en mouvement les portiques, les manutentionnaires devront attendre que les portiques se soient mis en sécurité. Cette partie de la diapositive souligne que l'exploitant croit que les activités des cordistes et des pontiers seront plutôt couplées. Cette croyance de l'exploitant participe à la compétence du contrôleur en soulignant l'importance de la coordination entre les deux groupes professionnels. Elle contribue aussi au travail de collecte de matériau pour la rédaction du document. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation dans l'approche de l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie de résilience dans celle de la politique de la sûreté et de la sûreté en action. Il souligne en effet l'importance de la décentralisation de la gestion des risques aux ouvriers en situation.

Dans le cadre de la même réunion, des résultats relatifs au basculement des diffuseurs sont également passés en revue. Ils portent en particulier sur l'impact des balourds au moment du basculement des diffuseurs. Les diffuseurs contiennent des barrières de diffusion gazeuse, qui pourraient entrer en mouvement et provoquer un ballant en changeant la position du centre de gravité du diffuseur. Ces résultats montrent qu'au début du basculement ce ballant pourrait provoquer un angle important sur une élingue.

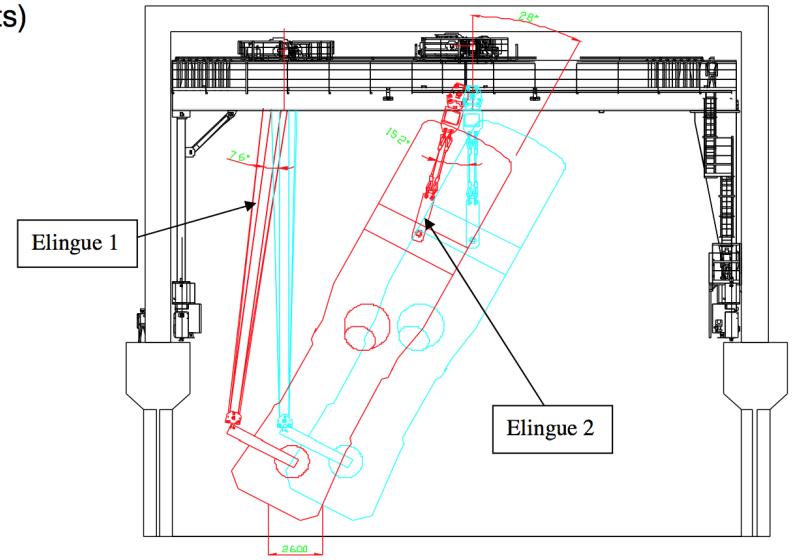
B2 – Chute des Internes
NT DGB ref. 100D1BD00355-A

Étude 2 : Tenue mécanique des barrières pendant les opérations de basculement d'un étage – balourd

Commentaire 54

Si des barrières ne tiennent pas, l'angle important créé sur une élingue occasionnera des efforts sur le chariot du portique (donc une usure prématurée de celui-ci).

- **Résultats pour 15° :** Angle important sur une élingue (efforts latéraux aux chariots)



Commentaire 55

Si des barrières ne tiennent pas, le diffuseur aura un mouvement de translation horizontal de 2,6m.

FIGURE 4.14 – Conséquences du balourd des barrières en début de basculement

Au commentaire 54, nous lisons que l'angle important créé sur une élingue en cas de mauvaise tenue des barrières occasionnera des efforts sur le chariot (desquels nous déduisons une usure prématurée du chariot). L'affirmation des concepteurs souligne leur croyance dans le risque que le balourd pourrait occasionner des efforts importants sur le chariot du portique en début de basculement. Cette croyance contribue à la formalisation de la relation, car elle incite les concepteurs à formaliser et à communiquer ce risque, et à la collecte de matériau pour l'écriture pour les mêmes raisons. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation dans les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Au commentaire suivant, nous soulignons que les concepteurs de l'exploitant ont calculé que le diffuseur aura un mouvement de translation de 2,6m en cas de mauvaise tenue des barrières. Par leur schéma, ils ventriloquisent le diffuseur en deux positions extrêmes, espacées de 2600mm. Cette ventriloquie participe à la collecte de matériau pour la rédaction, et à la formalisation de la relation contrôleur / contrôlé. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation dans l'approche de la sûreté en action et de l'ingénierie de la sûreté. Il applique la stratégie de résilience dans la politique de la sûreté, en laissant aux acteurs de terrain le soin de prendre en charge le balancement du diffuseur en cours de basculement.

Enfin, dans la même réunion et relativement au basculement des diffuseurs, l'étude de l'impact des balourds au moment du basculement montre qu'il n'y a pas, à la fin du basculement, de risque de collision des diffuseurs avec les structures du bâtiment.

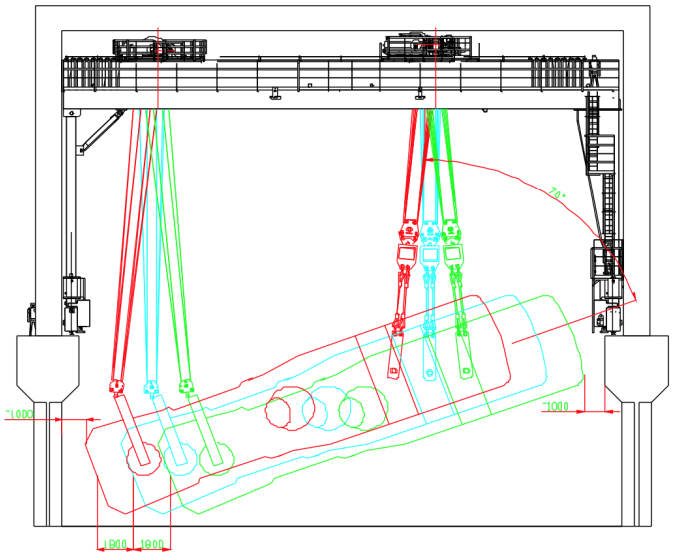
B2 – Chute des Internes
NT DGB ref. 100D1BD00355-A

Étude 2 : Tenue mécanique des barrières pendant les opérations de basculement d'un étage – balourd

Commentaire 56

Si des barrières ne tiennent pas, l'angle créé sur les élingues n'occasionne ni d'effort important ni de risque de collision.

- **Résultats pour 70° :** Pas de risque de collision de l'Etage avec les structures du bâtiment



Commentaire 57

Si des barrières ne tiennent pas, le diffuseur aura un mouvement de translation horizontale de 1,8m à 3,6m.

FIGURE 4.15 – Conséquences du balourd des barrières en fin de basculement

Au commentaire 56, nous lisons que l'exploitant signale qu'en fin de basculement, une mauvaise tenue des barrières n'occasionne pas d'effort important ou de risque de collision. Cette affirmation de la part des concepteurs souligne leur croyance dans le fait que le balourd ne fait pas courir de risque de collision, particulièrement important pour le génie civil. Leur croyance participe à la formalisation de la relation et à la collecte de matériau pour l'écriture, en disposant les concepteurs à produire des représentations de ce risque et à les présenter. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation, pour les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Nous lisons aussi, à partir du commentaire 57, que les concepteurs ont prévu un ballant du diffuseur de 1,8m à 3,6m en fin de basculement. Concrètement, avec leur schéma, ils ventriloquisent le diffuseur dans trois positions, chacune séparée de 1800mm ; ce qui suggère que le diffuseur est susceptible de se balancer entre ces trois positions. Cette ventriloquie participe à la formalisation de la relation dans des textes et à la collecte de matériau de la rédaction, en incitant les concepteurs à formaliser le risque de ballant et à le communiquer. L'exploitant

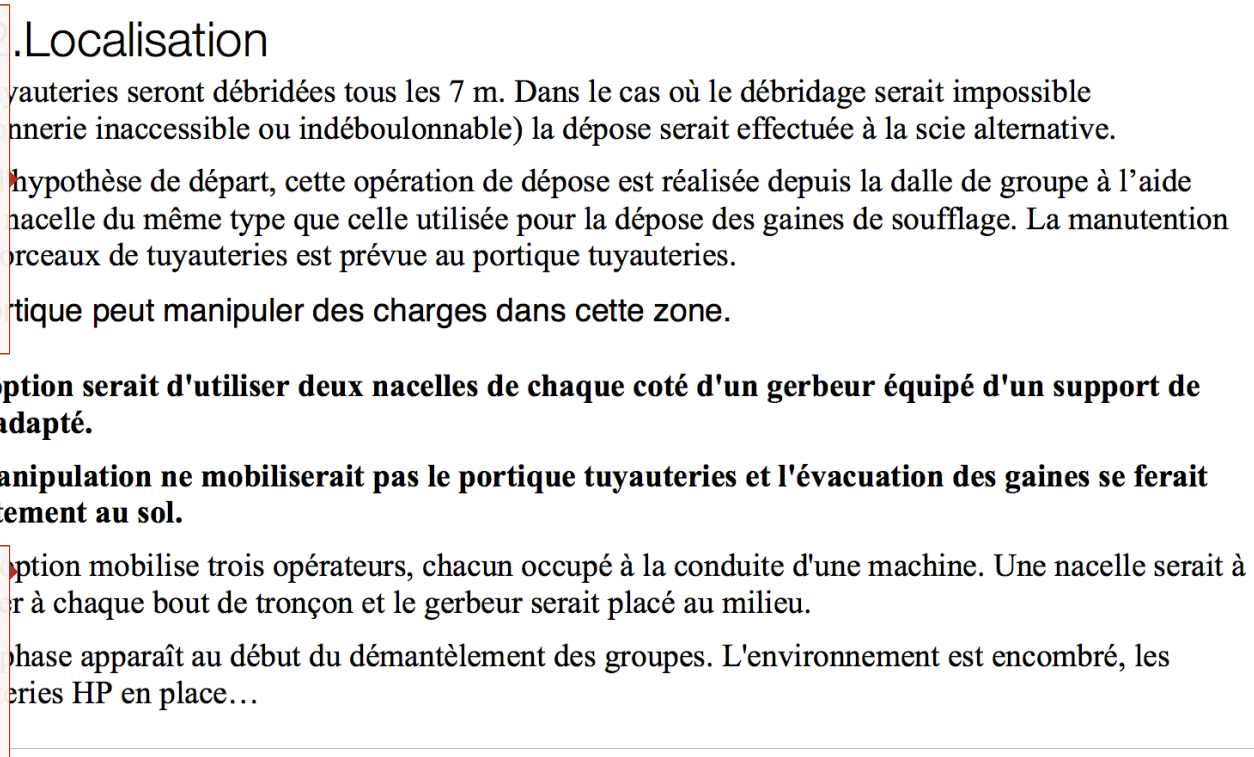
applique ici la stratégie d'anticipation selon l'ingénierie de la sûreté et la sûreté en action ; et la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté, car il délègue aux utilisateurs de la représentation le soin de prendre en charge *in fine* le risque de ballant.

Dans le compte-rendu de cette même réunion, déjà présenté à la figure 4.3 page 186, la conclusion générale explicite l'état d'avancement de la conception du basculement du diffuseur en entier. Au commentaire 27 page 186, nous lisons que l'exploitant considère que les études sur le basculement ont besoin de consolidation et d'ajustement. Cela montre la croyance de l'exploitant relative au basculement au moment de la revue de conception, qui participe elle aussi à la formalisation de la relation contrôleur / contrôlé et à la clarification du contexte de la rédaction. À nouveau, l'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation pour les trois approches.

Avant le DOSD, en août 2013, nous trouvons mention des activités de manutention dans les modes opératoires élaborés par l'entreprise de cordistes Witoron pour les études de projet de démantèlement. Ce texte rappelle les différentes justifications relatives à la mobilisation de cordistes pour le démantèlement, et décline les opérations des cordistes sur 7 opérations identifiées de la dépose. La figure suivante restitue l'analyse relative à la localisation de l'une de ces opérations. Nous y trouvons une mention explicite des manutentions au portique.

Commentaire 58

Le mode opératoire implique de faire intervenir les cordistes depuis la dalle des groupes, à hauteur de là où les diffuseurs sont posés.



.Localisation

yauteries seront débridées tous les 7 m. Dans le cas où le débridage serait impossible
nnerie inaccessible ou indéboulonnable) la dépose serait effectuée à la scie alternative.

hypothèse de départ, cette opération de dépose est réalisée depuis la dalle de groupe à l'aide
nacelle du même type que celle utilisée pour la dépose des gaines de soufflage. La manutention
rceaux de tuyauteries est prévue au portique tuyauteries.

tique peut manipuler des charges dans cette zone.

Une option serait d'utiliser deux nacelles de chaque coté d'un gerbeur équipé d'un support de tube adapté.

La manipulation ne mobiliserait pas le portique tuyauteries et l'évacuation des gaines se ferait directement au sol.

Commentaire 59

Les opérations impliquent de positionner précisément les nacelles dans des espaces encombrés, qui le seront encore plus par l'accumulation des tuyauteries démontée au sol.

ption mobilise trois opérateurs, chacun occupé à la conduite d'une machine. Une nacelle serait à
r à chaque bout de tronçon et le gerbeur serait placé au milieu.

hase apparaît au début du démantèlement des groupes. L'environnement est encombré, les
eries HP en place…

FIGURE 4.16 – Localisation d'une opération impliquant des cordistes

Au commentaire 58, nous lisons que le mode opératoire établi par l'entreprise de cordistes Witoron implique de faire intervenir les cordistes depuis la dalle des groupes. Cela forme la croyance de départ à partir de laquelle le reste du mode opératoire a été établi. La croyance selon laquelle les cordistes interviennent depuis la dalle des groupes participe à la formalisation de la relation en disposant les concepteurs cordistes à produire leurs documents. Pour la même raison, elle contribue à la collecte de matériau de la rédaction. L'entreprise de cordistes applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Nous lisons ensuite, au commentaire 59, que les espaces dans lesquels il faudra positionner les nacelles seront encombrés par l'accumulation des éléments déposés. Cette précision de la part de l'entreprise de cordiste souligne sa croyance selon laquelle l'encombrement de l'espace est un facteur important à prendre en compte. En incitant les concepteurs à apporter cette précision, cette croyance contribue à l'informel de la relation et à la collecte de matériau pour l'écriture du document final. L'entreprise de cordistes applique la stratégie d'anticipation dans l'approche de l'ingénierie de la sûreté et de la sûreté en action; et la stratégie de résilience dans l'approche de la politique de la sûreté.

Commentaire 60

L'entreprise de cordistes suggère d'aménager la circulation des piétons pour ne pas qu'ils interfèrent avec les voies de roulement des portiques.

Commentaire 61

L'entreprise de cordistes suggère aussi de revoir le positionnement de la zone dédiée aux cordistes pour plus d'efficacité.

L'extrait de texte suivant fait partie des "notes" complémentaires à l'analyse détaillée par les cordistes. Elle est relative à la dépose, et propose un agencement de l'espace facilitant le travail de la manutention et celui des cordistes.

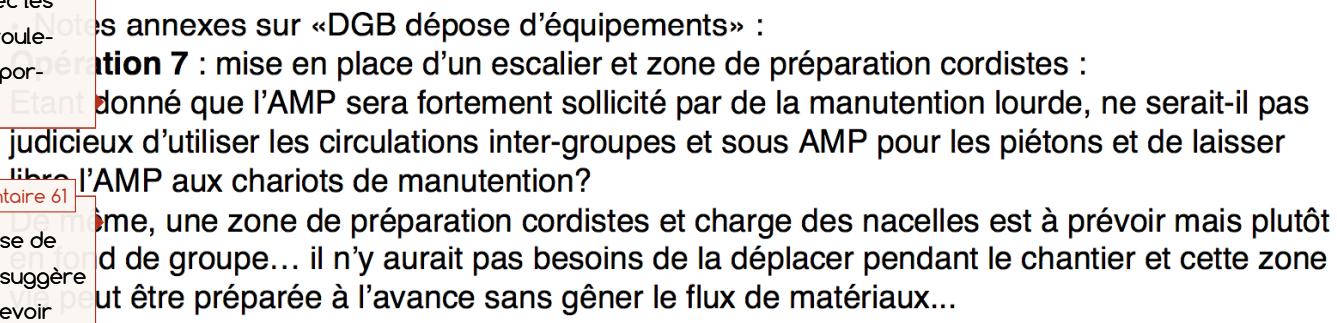


FIGURE 4.17 – Note de proposition d'aménagement de l'espace

Au commentaire 60, nous voyons que l'entreprise de cordistes suggère d'aménager la circulation des piétons pour éviter les interférences avec les portiques. Elle réalise ainsi une activité de valuation relative aux allées de circulation, réalisée sur le mode de la valuation par les théories dans la mesure où elle n'implique que des considérations conceptuelles. Cette valuation contribue à l'informel de la relation contrôleur / contrôlé, et à l'établissement de la légitimité de l'exploitant comme auteur du DOSD, en apportant un sujet sensible pour lequel c'est à l'exploitant de décider. L'entreprise de cordistes applique la stratégie d'anticipation selon l'approche de l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie de résilience selon celles de la politique de la sûreté et de la sûreté en action.
Au commentaire suivant, nous voyons que l'entreprise de cordistes suggère de revoir le positionnement de la "zone vie"des cordistes. Elle réalise à nouveau une activité de valuation par les théories (car n'impliquant que des considérations conceptuelles) relative cette fois-ci aux espaces réservés aux cordistes. Cette activité contribue elle aussi à l'informel de la relation et à l'établissement de la légitimité de l'exploitant, en lui apportant un sujet sur lequel il lui appartient de décider. À nouveau, l'entreprise de cordistes applique à la fois la stratégie d'anticipation (selon l'ingénierie de la sûreté) et la stratégie de résilience (selon la politique de la sûreté et la sûreté en action).

Dans le DOSD, le basculement n'est pratiquement pas présent. Il n'est formellement mentionné qu'à la page 90 (sur 127), au bilan des occasions de risque de manutention.

2.1. Risque de Manutention

2.1.1. Présentation du risque de Manutention

Les risques sont dus aux charges diverses qui sont transportées et manipulées. La manutention de ces charges peut présenter, suite à un dysfonctionnement des équipements de manutention ou de leur conduite, des risques de chute ou de choc pouvant traîner des conséquences sur l'environnement et/ou le personnel.

Commentaire 62

L'exploitant met les activités de dépose et de transfert au premier plan des risques de manutention.

Les conséquences peuvent résulter soit de la charge elle-même (endommagement d'une charge contenant de la matière radioactive), soit indirectement des équipements endommagés par une chute ou un choc éventuel.

Le risque de manutention est présent lors :

- des opérations de dépose des installations (retrait et évacuation des équipements de procédé),
- des transferts des éléments vers et entre les unités de traitement,
- des transferts des déchets vers les entreposages,
- de l'exploitation des unités de traitement (basculement des diffuseurs, pelles mécaniques, portiques, ….).

Commentaire 63

L'exploitant ne fait qu'évoquer le basculement, comme l'une des activités à risque des unités de traitement.

Comme indiqué dans le cadre des objectifs généraux de sûreté (cf. Partie A §6.1.3), la situation de dimensionnement considérée correspondant au risque de manutention est la chute d'un diffuseur en cours de dépose. Cette situation fera l'objet d'une étude spécifique dans une phase ultérieure du projet.

FIGURE 4.18 – Présentation du risque manutention [5]

Au commentaire 62, nous observons que l'exploitant met les activités de dépose et de transfert au premier plan de sa présentation du risque de manutention. Il ventriloquise ces deux catégories d'activité comme les plus importantes relativement au risque de manutention. Cette ventriloquie participe à la compétence du contrôleur, en l'informant sur les activités les plus dangereuses. Elle participe au dimensionnement du texte, dans la mesure où l'exploitant ventriloquise ces activités, car il a déjà bien avancé leur conception. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Nous observons ensuite, au commentaire 63, que l'exploitant ne fait qu'évoquer le basculement comme l'une des activités à risque des unités de traitement. Cette ventriloquie est doublement habile. D'abord parce qu'elle ne présente pas le basculement comme l'une des activités de la dépose, d'autre part car elle évite d'avancer des choses alors que les activités de dépose sont encore en conception. Cette ventriloquie participe ainsi au dimensionnement du texte et à la gestion du vocabulaire utilisé pour communiquer. L'exploitant applique la stratégie d'an-

5. Dans le DOSD, page 90.

ticipation selon l'approche de la sûreté en action et de l'ingénierie de la sûreté. Il applique la résilience pour la politique de la sûreté, car il délègue à d'autres instances que le dialogue technique le soin de prendre en charge les risques de cette opération sensible.

Pour autant, nous trouvons des éléments intéressants sur la dépose dans le DOSD. D'abord, nous y trouvons un descriptif des moyens de manutention. Cette description ne renforce pas particulièrement la démonstration de sûreté de l'exploitant, elle apporte un supplément d'information.

Commentaire 64

L'exploitant signale une limite d'utilisation des portiques : ils ne peuvent pas se croiser sur l'AMP.

Commentaire 65

Les moyens de manutention sont rangés dans une pièce en bout d'allée, sous les groupes de diffuseurs.

Moyens de manutention

s chaque groupe, il n'existe qu'une seule voie de roulement pour la manipulation des portiques. Ces portiques circulent simultanément sur l'AMP et peuvent pénétrer à l'intérieur des groupes grâce à l'ouverture des portes calorifugées de chaque groupe côté AMP.

niveau de la sous-dalle des groupes, aucun moyen de manutention spécifique n'est à meure. Les moyens de dépose du groupe moto-compresseur sont mobiles et entreposés s les Abouts/GERCOS.

FIGURE 4.19 – Description des équipements de manutention [6]

Au commentaire 64, nous soulignons que l'exploitant signale que les portiques ne peuvent pas se croiser sur l'allée de manutention principale. La mention de cette limite d'utilisation, qui ne renforce à aucun moment la démonstration de l'exploitant, montre la croyance de celui-ci selon laquelle elle est un élément important du système de sûreté proposé par l'exploitant. Cette croyance contribue à la compétence de l'IRSN, puisqu'elle incite l'exploitant à l'informer à ce sujet, dans le cadre de l'activité de dimensionnement du contenu du texte. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation selon l'approche de la sûreté en action et de l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté (car il adapte son discours officiel aux enjeux pratiques des portiques de manutention).
Au commentaire 65, l'exploitant signale où les moyens de manutention sont rangés dans le sous-dalle. Cet apport d'information souligne la croyance de l'exploitant selon laquelle il est important de savoir où sont rangés les moyens de manutention. Sa croyance contribue à la compétence de l'IRSN, et à l'activité de dimensionnement du contenu du document, en disposant l'exploitant à mettre ce type d'information dans le DOSD. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois approches.

On trouve aussi dans le DOSD un ensemble de règles applicables aux postes de travail relatifs à la dépose, et plus précisément au respect des tenues de travail et des protections individuelles, ainsi qu'au respect des espaces de travail.

6. Dans le DOSD, page 21.

Commentaire 66

Le port du masque dépendra des situations, car il ne sera obligatoire que pendant les opérations de déconnexion.

Commentaire 67

La maîtrise des risques des activités de dépose implique un respect des allées de circulation par les acteurs extérieurs au chantier.

1.2.2.1.Dépose

s les opérateurs intervenant directement sur le chantier de dépose, pendant les rations d'ouverture des circuits, portent leur masque de protection des voies piratoires et une tenue de travail adaptée. Il ne sera autorisé de retirer le masque qu'une les moyens d'obturation mis en place sur les éléments déposés ou la barrière de finement statique reconstituée (conteneur fermé, vinylage), et si le contrôle de la contamination atmosphérique le permet.

personnel n'intervenant pas directement sur le chantier et évoluant en dehors d'une e balisée et définie par le service compétent en radioprotection porte une tenue verselle et le masque à la ceinture.

FIGURE 4.20 – Mesures de sécurité pour les travailleurs à la dépose [7]

Nous lisons au commentaire 66 que le port du masque dépendra des situations, car il ne sera obligatoire qu'à la déconnexion des équipements à démonter. Cela souligne la croyance de l'exploitant selon laquelle la sûreté peut être garantie, dans ce cas, si le port des masques dépend des opérations en cours. Cette croyance participe au dimensionnement du contenu du texte, et contribue à l'indépendance de l'IRSN en lui donnant les moyens de se positionner par rapport à cette option de sûreté. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté. Il applique la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté, en déléguant le management de la sûreté en partie aux ouvriers eux-mêmes.
Au commentaire 67, nous repérons ensuite que la maîtrise des risques implique un respect des allées de circulation par les acteurs extérieurs à la dépose. Cet extrait montre la croyance de l'exploitant selon laquelle le respect des allées de circulation joue un rôle important dans son système de sûreté. Cette croyance contribue au dimensionnement du texte, et à l'indépendance de l'IRSN (pour les mêmes raisons que précédemment). L'exploitant applique la stratégie d'anticipation selon les modalités de la sûreté en action et de l'ingénierie de la sûreté. Il applique la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté, car il délègue en partie le management de la sûreté aux acteurs extérieurs à la dépose.

On trouve enfin dans le DOSD un ensemble d'éléments de conception relatifs aux engins de levage, qui participent à la sécurisation des opérations de dépose.

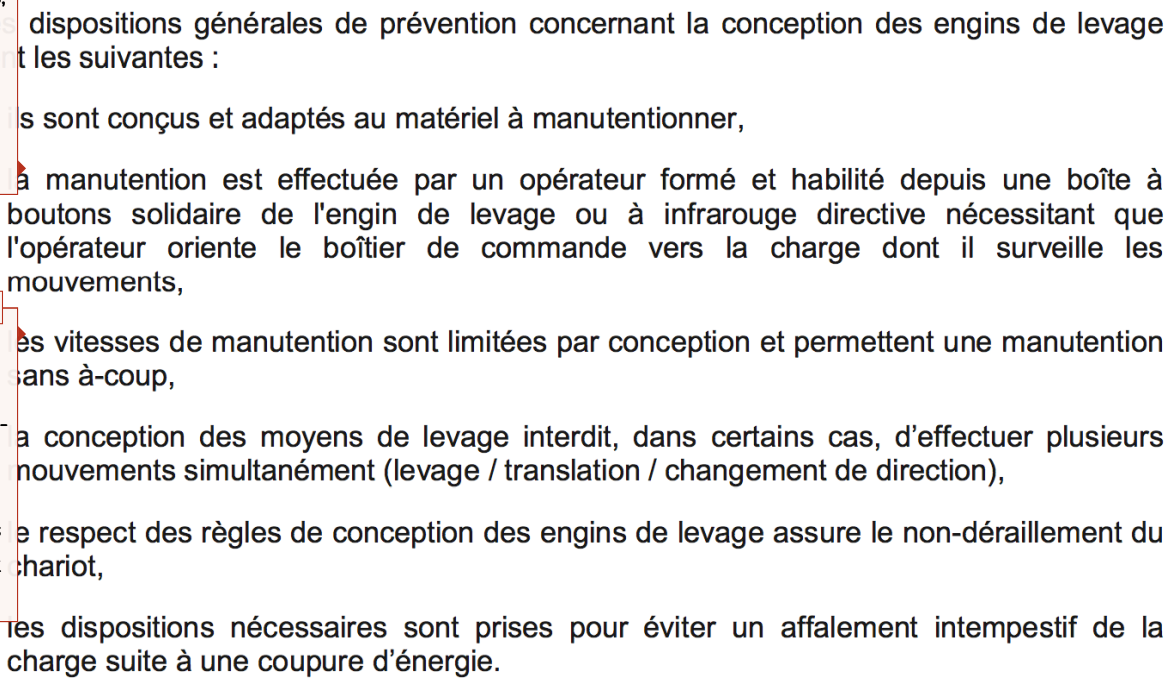
7. Dans le DOSD, page 62.

Commentaire 68

L'exploitant garantit la compétence des manutentionnaires par leurs habilitations, et assure qu'ils sont physiquement solidaires des engins de levage.

Commentaire 69

Pour l'exploitant, la limitation des vitesses de manutention contribue à la sûreté en limitant les risques d'à-coup pendant les levages.


dispositions générales de prévention concernant la conception des engins de levage
t les suivantes :

s sont conçus et adaptés au matériel à manutentionner,

a manutention est effectuée par un opérateur formé et habilité depuis une boîte à boutons solidaire de l'engin de levage ou à infrarouge directive nécessitant que l'opérateur oriente le boîtier de commande vers la charge dont il surveille les mouvements,

es vitesses de manutention sont limitées par conception et permettent une manutention sans à-coup,

a conception des moyens de levage interdit, dans certains cas, d'effectuer plusieurs mouvements simultanément (levage / translation / changement de direction),

e respect des règles de conception des engins de levage assure le non-déraillement du chariot,

- les dispositions nécessaires sont prises pour éviter un affalement intempestif de la charge suite à une coupure d'énergie.

FIGURE 4.21 – Éléments sécurisant les engins de levage [8]

Au commentaire 68, nous voyons que l'exploitant garantit la compétence des manutentionnaires par leur habilitation, et qu'il assure qu'ils soient physiquement solidaires de l'engin de levage. La contribution de ces deux éléments au document de démonstration souligne la croyance de l'exploitant selon laquelle ces éléments contribuent à la sûreté. Cette croyance participe au dimensionnement du contenu du texte, en disposant l'exploitant à les écrire, et à l'indépendance de l'IRSN en lui donnant la possibilité de se positionner indépendamment des croyances de l'exploitant. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Au commentaire 69, nous voyons que, selon l'exploitant, la limitation des vitesses de manutention contribue à la sûreté en limitant les risques d'à-coup. Cela souligne la croyance de l'exploitant selon laquelle la limitation des vitesses de manutention a, de cette manière, un impact sur la sûreté. Cette croyance participe au dimensionnement du contenu du document, ainsi qu'à l'indépendance de l'IRSN, pour les mêmes raisons que précédemment. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation selon l'ingénierie de la sûreté et la sûreté en action. Il applique la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté, dans la mesure où il délègue aux utilisateurs le soin de s'accommoder avec la limitation des vitesses de manutention.

Dans l'avis de l'IRSN, nous ne trouvons pas de mention claire des opérations de dépose. L'une des annexes de l'avis est relative aux demandes relatives au Rapport Préliminaire de Sûreté. Une des demandes concerne les équipements utilisés dans le démantèlement, décrits pour la dépose dans le DOSD.

8. Dans le DOSD, page 92.

Commentaire 70

L'IRSN demande une présentation, dans le rapport de sûreté à venir, de l'outillage et des équipements prévus.

2 Analyse de sûreté

Présenter la stratégie de démantèlement, y compris les outillages et les équipements utilisés pour le démantèlement, l'évaluation de sûreté associée, les types de déchets générés et leur(s) filière(s) de traitement et d'évacuation pour l'intégralité du périmètre de la demande.

FIGURE 4.22 – Demande de présentation des équipements et outillages [9]

Au commentaire 70, nous lisons que l'IRSN demande à ce que soient présentés l'outillage, et les équipements prévus, dans le prochain document transmis par l'exploitant à l'ASN. Cette demande souligne la croyance de l'IRSN selon laquelle l'outillage et les équipements sont des éléments importants pour la sûreté. Cette croyance contribue à l'informel de la relation contrôleur / contrôlé, et à l'observation des réactions du destinataire du document par l'exploitant. L'IRSN applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

1.2.3 Activités de manutention de transfert et leur matériel (3)

Alors qu'elles sont largement présentes dans le chantier de démantèlement, les activités de transfert n'ont pas autant attiré l'attention sur elle que les activités de dépose. Il faut dire qu'elles sont plus classiques, dans la mesure où elles ne nécessitent pas de solution exceptionnelle telle que les cordistes. Elles sont été élaborées par MOE (C&D), notamment pour les problèmes d'ordonnancement que ces activités suscitent, comme en témoigne l'ingénieur expert en démantèlement.

Encadré 16 : Ordonnancement des opérations de transfert, par l'ingénieur expert en démantèlement MOE (C&D)

Commentaire 71

L'ordonnancement des opérations de transfert prend en compte le fait que les équipements ne peuvent être démontés que dans un certain ordre.

Par contre les transferts vers les unités de traitement se font par des remorques auto motrices, et des chariots et des remorques. Donc dans le scénario global il y a une multitude d'opérateurs qui vont circuler, des remorques dans tous les sens. [...] En fait on a une frontière qui est la dalle des groupes. Donc au-dessus ça s'appelle le sur-dalle tout bêtement. Et au-dessous le sous-dalle. Le sous-dalle, c'est la partie moteur compresseur qui faisait tourner le flux d'UF6. Et au-dessus c'est le côté séparation isotopique. Et puis tous les tuyaux etc. Il faut, on ne peut pas démonter le sur-dalle si on n'a pas enlevé le sous-dalle. Donc obligatoirement, dans l'ordonnancement, il faut avoir fait le sous-dalle avant. C'est factuel, c'est comme ça, on ne peut pas faire autrement. Donc il faut anticiper ces opérations-là. [...] Le leitmotiv de MOA c'est le lissage. Et le lissage grosso modo c'est qu'il faut alimenter tous les jours de la même masse. Et lisser sur la journée.

9. Dans l'avis IRSN, page 9.

Commentaire 72

Le lissage est l'une des difficultés posées par la MOA à l'ordonnancement : il faut assurer un flux régulier de déchets déposés et à faire traîter.

> Pas 100 tonnes à 10 heures et puis après on ne fait plus rien. Il faut alimenter tout le temps et constamment les unités pour les rentabiliser. Sauf que en terme de manutention pour déposer un diffuseur qui fait 80 tonnes, l'amener aux unités, grosso modo si on doit le faire tous les deux jours, ça nous prend en terme de manutention pure quatre heures. [...] Par contre si je veux faire 80 tonnes de tuyauterie, à entre trois et six tonnes la tuyauterie, qui comportent autant de boulons que le nombre pour défaire le diffuseur et qui sont pas plus accessibles. [...] Je ne mets pas dix fois moins de temps pour déposer un dixième de la masse d'un diffuseur. C'est la grosse, grosse problématique.

Au commentaire 71, nous voyons que l'ordonnancement des transferts prend en compte, dès la conception, le fait que les équipements ne peuvent être démontés que dans un certain ordre. Le concepteur de l'ordonnancement, en l'occurrence l'ingénieur expert en démantèlement MOE, met en oeuvre une activité de valuation. Il la met en oeuvre sur le mode de la valuation par les théories, puisque son jugement se fonde sur des considérations théoriques relatives à l'installation. Cette valuation participe à la formalisation de la relation, puisqu'elle conduit l'ingénieur à produire des plans d'ordonnancement, et à la collecte d'un matériau pour écrire le texte de démonstration. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politiques de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Au commentaire suivant, nous voyons que la MOA pose une difficulté à l'ordonnancement, celle du lissage, selon laquelle il faut assurer un flux régulier de déchets. Ceci est une valuation mise en oeuvre par MOA, qui donne une valeur aux valuations élaborées par la MOE pour l'ordonnancement du flux de déchets. Elle est mise en oeuvre par l'autorité, car fondée sur le statut de donneur d'ordres de la MOA. Cette valuation participe à l'informel de la relation contrôleur / contrôlé, en clarifiant la position de l'exploitant relativement à son flux de déchets, et la collecte de matériau pour l'écriture du texte de démonstration. L'exploitant applique ici aussi la stratégie d'anticipation pour les trois modalités.

Dans le DOSD, nous trouvons plusieurs éléments intéressants. D'abord, nous lisons que les opérations de transfert sont accompagnées d'action de surveillance des charges pendant leur transport.

Tunnels de liaison :

L'ambiance des tunnels de liaison, non ventilés, sera surveillée par des appareils type APA.

Commentaire 73

Les activités de transfert auront une part importante de surveillance des charges en mouvement.

nsferts :

transferts de matériels ne s'effectuant pas dans les tunnels de liaison et empruntant les minements existants dans les usines sont surveillés, sur tout leur parcours, directement les intervenants et par des moyens télévisuels si besoin.

appareils de prélèvement atmosphérique répartis sur le cheminement des charges assurent la surveillance radiologique en différé.

FIGURE 4.23 – Opérations de surveillance pendant les transferts [10]

Au commentaire 73, nous lisons dans le document de démonstration que les activités de transfert auront une part importante de surveillance des charges. Concrètement, l'exploitant ventriloquise les transferts et la surveillance comme des activités concomitantes, que ce soit par observation directe ou observation à distance. Cette ventriloquie participe à l'indépendance de l'IRSN, ainsi qu'au dimensionnement du contenu du document. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation selon l'ingénierie de la sûreté. Il applique la stratégie de résilience selon les modalités de la politique de la sûreté et de la sûreté en action, car il délègue une partie de la sûreté aux acteurs de terrain chargés de la surveillance.

On peut lire plus loin que les opérations de transfert sont "dans la mesure du possible, limitées en quantité et de courte durée".

Commentaire 74

Les remorques automotrices seront préférées aux ponts roulants.

3. Prévention des risques

egard du risque de chute de charge, les moyens de manutention au sol sont privilégiés à ceux de levage.

Commentaire 75

L'exploitant affirme qu'il fera faire aussi peu de manutentions de transfert que possible.

opérations de transfert sont, dans la mesure du possible, limitées en quantité et sont courte durée.

fait des spécificités des charges à manipuler (masse, encombrement, nombre de nutentions,…) une phase d'essais à blanc (à vide et en charge) est réalisée avant de marrer les interventions pour qualification des moyens mis en œuvre et des procédures.

FIGURE 4.24 – Priorités de manutention pour minimiser les risques [11]

10. Dans le DOSD, page 60.
11. Dans le DOSD, page 91.

Nous lisons au commentaire 74 que les remorques automotrices seront préférées aux ponts roulants. Cela témoigne de la croyance de l'exploitant selon laquelle les remorques sont moins dangereuses que les ponts. Cette croyance participe à l'indépendance de l'IRSN, et au dimensionnement du contenu du texte de démonstration. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation selon les modalités de la sûreté en action et de l'ingénierie de la sûreté. Il applique la résilience relativement à la politique de la sûreté, car le système de sûreté délègue aux acteurs de terrain le soin de mettre en oeuvre concrètement la priorisation des remorques automotrices.
Nous lisons au commentaire suivant que l'exploitant fera faire aussi peu de manutentions de transfert que possible. Cela souligne la croyance de l'exploitant selon laquelle les opérations de transfert sont intrinsèquement dangereuses. Cette croyance participe au dimensionnement du contenu du texte de démonstration, ainsi qu'à la prise en charge de l'indépendance du contrôleur. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation pour l'ingénierie de la sûreté. Il applique la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté et la sûreté en action, car l'assurance d'une quantité minimale de transferts ne peut être apportée *in fine* que par les acteurs du chantier.

On lit un peu plus loin que les engins roulants, utilisés massivement pendant les transferts, sont l'objet de dispositions de conception visant à les fiabiliser. Cela rejoint les points précédemment évoqués sur les engins de levage à la dépose.

2.1.3.1.Engins roulants

Commentaire 76

Les moyens que l'exploitant mettra à contribution participeront à la stabilité des charges.

n d'assurer la stabilité des éléments à manutentionner sur un engin roulant, les mesures vantes sont prises à la conception de l'appareil de transfert :

limensionnement à des charges supérieures à celles manutentionnées,

espect des charges au sol et charges roulantes admissibles le long des cheminements,

- nise en place de moyens permettant d'assurer la stabilité des charges en fonctionnement normal ou incidentel,

Commentaire 77

Les dispositifs utilisés par l'exploitant contribueront à éviter les basculements et les glissements.

nise en place de dispositifs de maintien en position de la charge sur le moyen de ransfert pour éviter le basculement ou le glissement,

imitation des vitesses et des accélérations,

plus, la prévention du risque de basculement est garantie par :

- horizontalité et la planéité du sol,
- l'absence de marche ou dénivelé local sur les lieux de passage des engins roulants (aménagements de rampes pour franchir les éventuels dénivelés),
- la zone de manœuvre balisée,

Commentaire 78

L'exploitant souligne que les largeurs des allées limitent les risques de collisions.

a largeur des accès de circulation (limitation du risque de chocs).

n, les moyens de transfert ne doivent pas affecter la tenue des structures de Génie Civil C) pour cela les zones transfert font l'objet de vérification de la résistance des planchers passage des charges, et si besoin d'aménagements. Des protections physiques ées, écrans) sont également prévues pour prévenir l'impact d'un engin roulant sur un e GC.

FIGURE 4.25 – Éléments sécurisant les engins roulants [12]

Nous lisons au commentaire 76 que l'exploitant mettra à disposition des moyens qui contribueront à la stabilité des charges. Cela témoigne de la croyance de l'exploitant selon laquelle de tels moyens sont une garantie centrale de la stabilité des charges. C'est parce qu'il croit cela qu'il écrit à leur sujet, ce qui participe au dimensionnement du contenu du texte et à la compétence de l'IRSN (qui en apprend plus sur la stabilité des charges). L'exploitant applique la stratégie d'anticipation pour les modalités de la sûreté en action et de l'ingénierie de la sûreté. Il applique la stratégie de résilience pour la politique de la sûreté, car l'usage exact de ces moyens est à discrétion des acteurs de terrain.

Le commentaire 77 montre un élément sensiblement similaire. L'exploitant fera utiliser des dispositifs qui éviteront les basculements et les glissements. L'extrait de texte montre la croyance de l'exploitant selon laquelle ces dispositifs font partie des éléments garantissant la sûreté. Cette croyance participe au dimensionnement du texte et à la compétence de l'IRSN. À

12. Dans le DOSD, page 91.

nouveau, l'exploitant applique la stratégie d'anticipation dans toutes les modalités sauf dans la politique de la sûreté, car l'usage des dispositifs désignés est à discrétion des acteurs du chantier.
Enfin, nous soulignons au commentaire 78 que l'exploitant prévient le risque de collision par la largeur des allées. Cela montre la croyance de l'exploitant selon laquelle la largeur des allées a effectivement cet effet. Cette croyance contribue elle aussi au dimensionnement du contenu du texte et à la compétence du contrôleur. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation dans toutes les modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

L'exploitant note aussi quelques mesures qu'il prévoit pour éviter les risques de collision, qui vont probablement advenir pendant les transferts.

Commentaire 79

L'exploitant affirme que les allées de circulation seront respectées, et donne pour preuve la matérialisation des allées au sol.

Commentaire 80

Afin de ne pas faire cogner les charges, des essais *in situ* seront réalisés.

2.1.3.5.Prévention des risques de collision

périmètres de manutention sont constitués de zones de circulation et d'entreposage. r éviter les risques de collision entre un matériel manutentionné et un matériel reposé, des allées de circulation sont aménagées dès que possible.

distance de sécurité entre les chemins de circulations matériels et personnels est conservée. Les cheminements du personnel sont matérialisés au sol.

vérification de la giration des moyens de transfert dans les zones à risque, plus iculièrement dans le caisson collecteur, est réalisée afin de ne pas entrer en collision c les poteaux (le caisson collecteur sera en effet aménagé et utilisé comme allée de utention, une fois les tuyauteries déposées).

FIGURE 4.26 – Mesures relatives à la sécurité des transferts [13]

Au commentaire 79, nous lisons que l'exploitant affirme que les allées seront respectées, et donne pour preuve leur matérialisation au sol. Cela montre que l'exploitant croit que la matérialisation des allées au sol aura pour effet de les faire respecter. Cette croyance participe au dimensionnement du contenu du document, car elle incite l'exploitant à faire cette précision écrite, et contribue à la gestion de l'indépendance de l'IRSN qui peut établir sa propre croyance sur le sujet. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation dans les modalités de la sûreté en action et de l'ingénierie de la sûreté. Il applique la stratégie de résilience dans la politique de la sûreté, car le respect effectif des allées est produit *in fine* par les acteurs du chantier.
Nous lisons ensuite au commentaire 80 que des essais de girations seront réalisés pour ne pas faire cogner les charges en situation de travail. Cette précision témoigne de la croyance de l'exploitant dans le fait que de tels essais contribuent à éviter les chocs de charge. Cette croyance contribue comme la précédente au dimensionnement du contenu du texte et à l'indépendance du contrôleur. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation pour les trois

13. Dans le DOSD, page 93.

modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Dans l'avis de l'IRSN, les activités de transfert ne font pas l'objet de remarque. Mais elles ont été dûment examinées par les acteurs de l'institut, comme en témoigne l'extrait suivant de l'avis.

Commentaire 81

L'IRSN rappelle les unités de production principales du démantèlement.

Le scénario de démantèlement des usines 110, 120, 130 et 140 retenu prévoit (cf. annexes 1 et 2 au présent avis) :

- le démontage des équipements de procédé (diffuseurs, vannes et tuyauteries associées) ;
- le traitement des diffuseurs dans deux nouvelles installations, l'une implantée dans un « caisson groupe » préalablement vidé[1] de l'usine 130, l'autre de l'usine 140 : chacune de ces installations comprend une unité de « déconstruction des diffuseurs » (DEC) et une unité de « traitement des barrières » (TB) ;
- le transfert des diffuseurs après traitement et des autres équipements (tuyauteries, vannes...) dans deux nouvelles unités de « mise au gabarit » (MAG) implantées dans l'about[2] de chacune des usines 130 et 140 ;
- le transfert des pièces, après mise au gabarit, dans une nouvelle unité de « traitement-conditionnement » (TC) implantée dans l'usine 140, où les déchets métalliques sont densifiés, par compactage ou cisaillage, en vue de leur conditionnement puis de leur expédition.

Commentaire 82

L'IRSN note en particulier que les options choisies permettent de faire aussi peu de manutentions en extérieur que possible.

Selon l'exploitant, ce scénario de démantèlement, en particulier l'implantation d'unités de traitement dans des bâtiments existants, permet de limiter le transport de charges lourdes à l'extérieur des bâtiments, les diffuseurs des usines 110 et 120 étant de plus petite taille que ceux des usines 130 et 140, et de réduire le volume des déchets induits par le démantèlement ultérieur des nouvelles unités. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

FIGURE 4.27 – Description du processus de production [14]

Au commentaire 81, nous voyons que l'IRSN rappelle les unités de production principales du chantier de démantèlement. Il positionne ainsi son avis dans l'intertextualité du dialogue technique, en faisant référence aux unités de production indiquées par ailleurs dans le document de l'exploitant. Cette intertextualité marque la compétence de l'IRSN, qui montre qu'il a bien compris l'organisation d'ensemble du chantier à venir. Du côté de l'exploitant, cette intertextualité participe à la lecture des réactions du destinataire du DOSD. L'IRSN applique ici la stratégie d'anticipation pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Enfin, au commentaire 82, nous voyons que l'IRSN note que les options choisies par l'exploitant permettent, selon ce dernier, de faire aussi peu de manutentions en extérieur que possible.

14. Dans l'avis IRSN, page 2.

Cela montre que l'IRSN croit que limiter les manutentions faites en extérieur est important et qu'il faudra qu'il examine à l'avenir les dispositions prévues par l'exploitant pour ce faire. Cette croyance contribue donc à l'indépendance de l'IRSN, et à l'observation des réactions du destinataire pour l'exploitant. L'IRSN applique à nouveau la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.

1.2.4 Cotation FOH par activités (4)

La cotation des activités FOH a été faite au cours de l'année 2013, de rédaction du DOSD. Son sens est plus net grâce à ce qui en a été fait ensuite. Pour la rédaction du Rapport de Sûreté pour l'article 37, une experte FOH appartenant à MOE (A&B) est sollicitée. Dans l'extrait d'entretien suivant, l'ingénieur rédaction article 37 décrit la situation actuelle de la démarche relative aux Facteurs Organisationnels et Humains (en 2014).

Encadré 17 : Suite du travail sur les FOH avec une experte MOE (A&B), par l'ingénieur rédaction article 37 MOE (A&B)

Tu vois, tu avais les activités qui étaient vraiment significatives du point de vue facteur humain. Et surtout que chacun de ces trucs-là étaient. Mais bon tu as le DOSD de toute façon. Bah en fait on le faisait un peu, c'était des activités humaines, qui étaient un peu. Par exemple, tu vois dépose équipement des groupes, ça ne se fait pas de façon classique. [...] [Experte FOH MOE (A&B)] a tout fait en tableaux et dans chaque tableau elle a regardé. Elle a fait, qui ont été repris d'ailleurs tel quel dans le Rapport Sûreté pratiquement dans la forme. C'est en gros bah *l'activité générale*. Par exemple, *déposer un tuyau*. La *situation à risque*, pas forcément le risque, la *situation à risque*. C'est de faire tomber le tuyau et d'en foutre partout quoi. Elle, elle a regardé ça sous l'angle par exemple bah *faire une erreur qui conduit à exposer un intervenant* par exemple tu vois. (Chercheur : Sous l'angle.) Que FOH quoi. (Chercheur : Oui, oui.) Et après derrière les trois, le triptyque tu sais *prévention, surveillance, évaluation des conséquences* ; uniquement appliqué à ce qu'on fait pour ne pas qu'un gars s'expose inutilement enfin tu vois. [...] C'est des pratiques qui préviennent par exemple qu'un gars oublie de contrôler le réseau quoi. Là on a plus ou moins imposé ça. C'est-à-dire que tu as toujours un mec. Alors ça on l'avait mis un peu partout ce truc-là. [Experte FOH MOE (A&B)] l'avait mis aussi pas mal de *travailler en binôme*. Le problème c'est que à ce stade on ne sait pas trop. Je veux dire, tu n'auras pas. Les mecs ils ne sont pas obligés d'être en binôme sur certains.

Commentaire 83
Dans l'analyse FOH de l'exploitant, les "activités générales" sont divisées en "situations à risque".

Commentaire 84
À chaque situation à risque sont associées trois catégories de mesures (avant-pendant-après).

Au commentaire 83, nous voyons que l'exploitant divise les activités en "situations à risque" dans son analyse FOH. L'exploitant réalise ici une activité de valuation, puisqu'il donne une importance particulière à ces situations au sein des activités du chantier de démantèlement. Étant donné que cette catégorisation est réalisée à partir de considérations théoriques, nous disons que cette activité de valuation est mise en oeuvre par les théories. Elle contribue à l'activité de clarification du contexte de la rédaction du document de démonstration, et à la formalisation de la relation dans des textes. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation

selon les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté). Nous comprenons au commentaire 84 que chaque situation à risque est associée à des mesures, classées en trois catégories, correspondant à l'avant-pendant-après que le danger ne se manifeste. L'exploitant réalise ici une activité de valuation, à nouveau par les théories, car le jugement sur la valeur est fondé sur un répertoire de pratiques connues *a priori* comme bénéfiques pour la sûreté. Cette valuation participe à la formalisation de la relation dans des textes, et à la clarification du contexte industriel du chantier de démantèlement. L'exploitant applique à nouveau la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.

Dans le DOSD, nous trouvons une cotation par "risques nucléaires", "risques d'origine interne" et "risques d'origine externe". Dans les risques internes, deux en particulier attirent notre attention : le risque de chute et de collision, et le risque de coactivité. Les risques sont tous signalés avec une composante FOH forte (personnages de grande taille) et avec des risques ayant un fort impact (gommette rouge) ou un impact modéré (gommette verte). La figure suivante restitue l'extrait du DOSD concerné.

Commentaire 85

L'exploitant estime que le risque de chute et de choc pendant les manutentions est sensible pour la sûreté et a une importante composante humaine.

Commentaire 86

L'exploitant souligne la forte composante humaine de la coactivité, et son caractère critique dans les transferts.

	UNITÉS				
	DEPOSE	ENTREPOSAGES ET TRANSFERTS	DEC + TB	MAG	TC	OBSERVATIONS
Collisions et chute de charge (manutention)	●	●	●	●	●	Risque présent à toutes les étapes du DEM, mais plus important à la dépose et au traitement des gros équipements.
	🧍	🧍	🧍	🧍	🧍	
Coactivité	●	●	●	●	●	Risque présent pendant tout le DEM, prépondérant pendant tous les transferts et pendant l'exploitation des unités.
	🧍	🧍	🧍	🧍	🧍	

FIGURE 4.28 – Cotation FOH des risques manutention et de coactivité [15]

Nous lisons dans le document de démonstration de l'exploitant, au commentaire 85, que l'exploitant considère que le risque de chute et de choc pendant les manutentions est sensible et que ce risque a une forte composante humaine. Cela témoigne de la croyance de l'exploitant selon laquelle la manutention présente un risque pour la sûreté et que sa fiabilité repose sur les travailleurs et sur l'organisation. Cette croyance participe à l'activité de dimensionnement du contenu du document en incitant l'exploitant à écrire sur la manutention

15. Adapté du DOSD, page 41-42.

dans son analyse FOH. Elle contribue à la prise en charge de la compétence de l'IRSN en informant celui-ci sur la manière de l'exploitant d'appréhender les risques de manutention. L'exploitant applique alors la stratégie d'anticipation selon les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Nous voyons ensuite, au commentaire 86, souligne le caractère critique de la coactivité dans les transferts, et son importance générale pour tout le chantier. Cela souligne la croyance de l'exploitant selon laquelle la coactivité est un élément important des systèmes de sûreté, et qu'elle est particulièrement présente dans les activités de transfert. Cette croyance participe elle aussi à l'activité de dimensionnement du contenu du texte de démonstration, et à la gestion de la compétence de l'IRSN. À travers elle aussi, l'exploitant applique la stratégie d'anticipation selon les trois approches.

Dans l'avis de l'IRSN, l'analyse FOH fait partie des principes généraux retenus pour lesquels l'institut n'a pas de commentaire. Il est à noter que l'experte FOH n'a pas été sollicitée pour la rédaction de l'avis. Elle n'a été sollicitée qu'au moment de la réunion FOH organisée par l'exploitant.

Les risques identifiés par l'exploitant et les principes généraux retenus pour leur maîtrise, en particulier pour ce qui concerne les risques de dissémination de matières radioactives et de criticité, ceux liés aux opérations de manutention ainsi que la démarche de prise en compte des facteurs organisationnels et humains **n'appellent pas de remarque à ce stade du dossier.**

Commentaire 87
L'IRSN souligne qu'à ce stade la prise en compte des FOH n'appelle pas de remarque.

FIGURE 4.29 – Avis sur les risques et les principes généraux [16]

Nous lisons au commentaire 87 que la prise en compte actuelle des FOH par l'exploitant n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN. Cela témoigne du fait que l'IRSN n'a pas encore de doute à formuler relativement à la prise en compte des FOH. Cette absence de doute participe à la prise en charge de l'indépendance de l'IRSN, puisque l'institut souligne ses propres croyances, indépendamment de celles de l'exploitant. Du côté de l'exploitant, cette absence de doute participe à l'activité de prise de connaissance du destinataire pour le dialogue technique suivant, en indiquant des postulats de départ non douteux pour l'IRSN. L'IRSN applique la stratégie d'anticipation pour la politique et l'ingénierie de la sûreté. Il applique la stratégie de résilience pour la sûreté en action, en s'engageant à inspecter à nouveau les éléments FOH de l'exploitant.

1.2.5 Scénarios incidentels de dispersion suite à une chute de charge (5)

Avant que n'aie lieu la réunion avec l'IRSN dédiée aux Facteurs Organisationels et Humains, le premier octobre, un expert FOH du département du siège de Centrale dédié à la sûreté est impliqué dans la rédaction du DOSD. Nous lui attribuons l'analyse des scénarios incidentels dans la mesure où (1) cette analyse répond à une demande exprimée par l'IRSN au moment du

16. Dans l'avis IRSN, page 4.

cas Évaluation et dont il a été témoin, et où (2) aucun autre acteur n'a travaillé dessus à notre connaissance. L'extrait d'entretien suivant restitue comment cet expert a été impliqué.

Encadré 18 : L'implication de l'expert FOH, par l'ingénieur rédaction article 37 MOE (A&B)

Quand [Expert FOH Siège] est arrivé on a intégré le paragraphe facteur humain dans le DOSD. Avant il n'y avait pas, enfin il y avait un truc heu, *on devrait faire gaffe*. (Chercheur : *On sera prudent*.) *On va faire gaffe on mettra la ceinture*. Et après quand il est arrivé, donc c'est sur le tard si tu veux, on a rajouté la partie FOH dans le DOSD. La dernière partie est intégrée. Donc ça correspond au moment où il est arrivé si tu veux. Voilà et en fait si tu veux du coup dedans même s'il n'y a pas grand-chose. N'empêche que dedans il y avait déjà ce qu'on s'était dit à la réunion d'octobre et ce que [Expert FOH Siège] avait fait comme commentaire. (Chercheur : D'accord dans le.) Dans le DOSD du coup ça tombait bien, du coup voilà, et [Expert FOH Siège] a relu ensuite. Il a eu le DOSD enfin la partie FOH il l'a lue. Il l'a commentée et relue avant l'envoi quoi. Donc il est arrivé pile quand il fallait quoi. (Chercheur : Oui donc il a découvert un peu le dossier.) Il a découvert le dossier oui. (Chercheur : Avec la réunion FOH.) Il connaissait avant parce qu'il avait été mis au courant. Bon il connaissait si tu veux le contexte global. Et en fait il a été vraiment mis par [Responsable Sûreté MOA] dans la boucle avant, un peu avant la réunion d'octobre. Et après du coup une fois qu'il a été bien sensibilisé au problème et tout [Responsable Sûreté MOA] lui a dit *bah tiens tu vas relire ce qu'on s'apprête à envoyer à l'IRSN*, donc le DOSD, *voilà ce qu'on a écrit, qu'est-ce que tu en penses* et tout. [...] [Responsable Sûreté MOA] s'était débrouillé pour que ça corresponde hein quand même, voilà quoi. Donc au final, sur le plan du FOH il y avait au moins un truc bordé dans le DOSD quoi.

Commentaire 88
L'expert FOH du siège a été intégré au moment où le projet commençait à prendre en compte les composantes FOH.

Commentaire 89
Connaissant le contexte, l'expert FOH du siège a été sollicité pour relire la partie FOH intégrée au DOSD.

Au commentaire 88, nous comprenons que l'expert FOH de l'exploitant a été impliqué dans la démarche de rédaction du DOSD au moment où les FOH commençaient à être pris en compte dans la rédaction. Les équipes de l'exploitant mettent en oeuvre une activité de valuation, sur le mode de la valuation par les théories, car elle procède par une identification de la consonance entre les sujets en cours de rédaction et les thématiques FOH. Cette activité de valuation participe à la clarification du contexte de la rédaction, et à la formalisation de la relation dans des textes. À travers elle, l'exploitant applique la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Nous comprenons ensuite au commentaire 89 que l'expert a été sollicité pour relire la partie FOH intégrée au DOSD. L'expert FOH du siège a ainsi réalisé une activité de valuation au service des acteurs de la rédaction. Cette activité a été mise en oeuvre sur le mode de la valuation par les théories, puisqu'elle procède par confrontation du texte écrit à l'époque avec les cadres interprétatifs des FOH. Cette activité participe elle aussi à la clarification du contexte de la rédaction et à la formalisation de la relation dans des textes. L'exploitant applique ici aussi la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.

L'analyse des scénarios incidentels est localisée dans l'annexe du DOSD. Elle détaille les

conséquences sur les personnes d'un incident de dissémination à la dépose et pendant les transferts. L'extrait suivant présente le scénario de l'incident à la dépose et le comportement supposé des opérateurs en situation.

1 - Incident de dissémination lors de la déconnexion des circuits :

Scénario incidentel

Le scénario incidentel est la dissémination, lors de l'ouverture d'un circuit, d'une masse de dépôts de corrosion n'ayant pas pu être identifiée au préalable.

La dissémination est supposée se produire lors de la déconnexion d'une tuyauterie HP/MP avec l'une des mamelles de la PSD d'un étage de diffusion. Le dépôt de corrosion est sous me de poussières métalliques uranifères et est supposé se trouver au niveau du joint entre pièces ou en partie supérieure de la mamelle PSD.

Commentaire 90

Le scénario fait le postulat que les cordistes ont leur masque pendant l'événement.

érateurs

ou plusieurs opérateurs, en l'occurrence des cordistes, se trouvent dans une sphère de 3 m de diamètre autour du point de déconnexion (le diamètre maximal d'une tuyauterie HP/MP est d'environ 1 m au niveau de la bride). Les opérateurs, pour cette opération, portent leur masque.

ès l'incident, ils sont supposés évacuer la zone en 30 secondes au maximum. Les moyens en œuvre pour la sécurité des cordistes doivent pouvoir permettre aux opérateurs vacuer dans ce laps de temps.

Commentaire 91

L'exploitant suppose que, grâce à leurs équipements, les cordistes peuvent évacuer la zone en 30 secondes maximum.

FIGURE 4.30 – Scénario d'incident à la dépose et comportement des opérateurs [17]

Nous lisons au commentaire 90 que le scénario incidentel à la dépose fait le postulat que les cordistes portent leur masque. Cela révèle la croyance de l'exploitant selon laquelle les dispositifs organisationnels qu'il a prévus suffiront à ce que les cordistes aient leurs masques dans toutes les situations de déconnexion. Cette croyance participe à la gestion de l'indépendance de l'IRSN, qui peut se positionner relativement à ce postulat. Elle contribue au dimensionnement du contenu du texte, en disposant les acteurs de la rédaction à écrire le postulat selon lequel les masques sont mis. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté. Selon la politique de la sûreté, il applique la résilience dans la mesure où le fait d'avoir mis les masques dépend *in fine* des travailleurs cordistes.

Au commentaire 91, nous lisons ensuite que l'exploitant suppose que les cordistes peuvent évacuer la zone en 30 secondes maximum grâce à leur équipement. Ils ventriloquisent les "moyens mis en oeuvre pour la sécurité des cordistes" comme l'un des éléments contributeurs à la performance d'évacuation de la zone d'incident. Cette ventriloquie contribue à la gestion de l'indépendance de l'IRSN, ainsi qu'au dimensionnement du contenu du texte de démonstration. L'exploitant applique à travers elle la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action. Il applique la résilience pour la politique de la sûreté, dans la mesure où l'usage des moyens de sécurité dépend des cordistes, et pour l'ingénierie de la sûreté dans la mesure où l'exploitant

17. Dans le DOSD, page 120.

gère sa situation de démonstration en mettant à profit les connaissances acquises auprès de l'entreprise de cordistes Witoron.

L'extrait suivant présente le scénario de dissémination pendant un transfert et le comportement supposé des opérateurs.

2 - Incident lors de la manutention d'un conteneur ou d'un GRVS

Scénario incidentel

Commentaire 92

L'événement peut être déclenché par une chute autant que par un choc.

scénario incidentel est la dissémination, lors d'un incident de manutention, de la matière oactive contenue dans un conteneur de transfert et dans un GRVS. Les conteneurs sont de sieurs natures pour le DEM (bacs, wagonnets, CI 5 m^3). Cette évaluation ne tient pas mpte du type de conteneur et est réalisée de manière enveloppe.

cident peut avoir lieu à la suite d'un choc avec un élément de structure ou à la chute du conteneur manutentionné. Dans les deux cas, il est postulé une brèche dans la première barrière de confinement que constituent les parois du conteneur ou du GRVS.

Opérateurs

Commentaire 93

L'exploitant suppose que les manutentionnaires ne portent pas leur masque et peuvent évacuer la zone en 30 secondes maximum.

t considéré que plusieurs opérateurs se trouvent à proximité immédiate du conteneur lors 'incident. Ceux-ci sont dans une demi-sphère de rayon 3 m autour du point de rejet. Ils ne tent pas leur masque de protection. Ils sont supposés évacuer la zone de l'incident en moins 30 secondes.

FIGURE 4.31 – Scénario d'incident pendant un transfert et comportement des opérateurs [18]

Nous lisons au commentaire 92 que l'incident de dissémination pendant un transfert peut être déclenché par une chute autant que par un choc. Cela souligne la croyance de l'exploitant selon laquelle une chute de charge ou un choc pourrait déclencher un incident de dissémination. Cette croyance participe à l'activité de dimensionnement du contenu du document de démonstration, en disposant l'exploitant à écrire ce postulat. Elle contribue à la gestion de l'indépendance de l'IRSN, en permettant à l'institut de se positionner indépendamment des croyances de l'exploitant (ainsi explicitées). L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Nous lisons au commentaire suivant que l'exploitant suppose que les manutentionnaires peuvent évacuer la zone en 30 secondes maximum. Concrètement, il ventriloquise le fait que les manutentionnaires aient quitté la zone d'incident dans cette temporalité comme une donnée d'entrée de son calcul d'impacts. Cette ventriloquie participe au dimensionnement du contenu du document de démonstration, et contribue à l'indépendance de l'IRSN. À travers elle, l'exploitant applique la stratégie d'anticipation dans la sûreté en action. Il applique la stratégie de résilience dans la politique de la sûreté dans la mesure où l'évacuation de la zone dépend *in fine* des manutentionnaires, et dans l'ingénierie de la sûreté

18. Dans le DOSD, page 121.

dans la mesure où sa ventriloquie lui permet de gérer sa situation de démonstration de sûreté.

Dans l'avis IRSN, nous ne trouvons pas davantage mention de ces scénarios incidentels que dans la figure 4.29 page 219.

Synthèse du cas Démonstration

Dans notre analyse du cas Démonstration, nous identifions huit types de "travails" importants pour l'animation de la relation interorganisationnelle et pour la rédaction du document de démonstration. Comme le montre le tableau 4.1, nous classons ces travails en trois méta-catégories, qui correspondent à des types d'intertextualités différentes et à des catégories de contingences différentes (Rorty 1993a, (1989)).

Nous identifions d'abord trois travails contribuant à l'attention portée à la réception du document. Cette méta-catégorie correspond à la "paratextualité" et à l'"architextualité" de Genette (1982), et à l'intertextualité vue comme un cadre d'interprétation (Detchessahar et Journé 2007). Elle contribue à la gestion de la contingence de la façon d'être de l'organisation (Rorty 1993a, (1989)) en décentrant l'exploitant de lui-même. La prise de connaissance du destinataire est mise en oeuvre à travers l'identification, pendant les phases de conception, de l'ASN comme un interlocuteur à solliciter (car il pourrait arrêter le projet en cours de développement) et à travers les discussions avec l'ASN et l'IRSN avant le dialogue technique. Elle permet à l'exploitant de préparer son articulation interorganisationnelle avec l'ASN et l'IRSN, produite par le DOSD. La mesure de ce que le destinataire (l'autorité de sûreté) peut entendre est faite à travers la participation du généraliste de l'IRSN aux réunions, où l'exploitant présentait ses options de sûreté, qui ont permis à l'exploitant de ne pas fonder la conception sur une solution inacceptable pour l'ASN. Ce travail contribue à adapter le contenu du DOSD à ce qui est acceptable pour l'ASN et à l'IRSN. La lecture des réactions du destinataire a été faite par l'observation du comportement de l'IRSN, en particulier le choix de faire intervenir les experts FOH lors de la réunion sur les cordistes, ainsi que par la lecture de l'avis de l'IRSN. Ce travail permet à l'exploitant d'évaluer la rentabilité du dialogue technique et de l'élaboration du DOSD. En l'occurrence, il a bien servi son rôle de mise à l'épreuve des options de sûreté choisies.

Notre analyse fait également émerger trois travails contribuant à l'utilisation du document pour résoudre un problème. Cette méta-catégorie correspond à l'"hypertextualité" de Genette (1982) et à l'intertextualité pensée comme lieu de formation de la volonté d'écrire des textes (Foucault 1967). Elle participe à la gestion de la contingence sociale de l'exploitant (Rorty 1993a, (1989)), en l'incitant à faire quelque chose de nouveau avec son dossier d'options de sûreté. L'identification du problème à résoudre est faite dans les activités de conception et dans les premiers échanges avec l'ASN où le rôle stratégique du DOSD est identifié. Ce travail permet d'expliciter le problème que le DOSD sert à stabiliser : éviter de partir sur des options de sûreté inacceptables à terme pour l'ASN et l'IRSN. Le contexte de la rédaction est clarifié à travers la décision de prendre contact avec l'ASN pour lui présenter les options de sûreté, à travers le suivi du développement de la conception, et le développement de l'analyse FOH. Ces actions permettent de contrôler la relation entre le contenu du document

en cours d'écriture et la réalité empirique. Le dimensionnement du document aux retombées attendues est fait à travers les interactions avec l'IRSN, qui ont contribué à réviser la stratégie d'écriture de l'exploitant, et dans les choix d'écriture de l'exploitant dans son document de démonstration. Ce travail contribue à bien doser le contenu du document, en fonction du problème à résoudre à l'aide du DOSD, et en fonction de la réalité empirique du projet de démantèlement.
Notre analyse identifie enfin deux travail contribuant à la collecte de ressources de la rédaction. Cette méta-catégorie correspond à l'"intertextualité" et à la "métatextualité" de Genette (1982). Elle contribue à la prise en charge de la contingence du langage (Rorty 1993a, (1989)), en maintenant l'exploitant ouvert aux possibilités de formulations alternatives. La collecte du matériau de la rédaction est faite à travers les phases de conception des activités de démantèlement, en particulier dans les interactions entre la MOE et la MOA, visibles dans les réunions de revue de conception, et dans les interactions entre la MOA et la société de cordistes Witoron. Les éléments collectés à ces occasions permettent d'assurer la robustesse face aux faits du propos tenu par l'exploitant dans son document. L'établissement de la légitimité de l'exploitant en tant qu'auteur du DOSD est faite à travers les démarches de conception que l'exploitant a engagées, qui impliquent des compétences techniques et bureaucratiques poussées (conception du chantier et de l'activité cordistes, gestion des phases de rédaction...). Ces démarches assurent en effet la cohérence entre le propos tenu par l'exploitant et l'identité qu'il s'est construite à travers la conception du chantier.

On ne manquera pas de remarquer que les travails de dimensionnement du document aux retombées attendues et de collecte de matériau pour l'écriture sont plus représentés que les autres. Cela est dû au projet de la thèse, qui nécessite que nous présentions suffisamment d'éléments écrits pour développer ensuite, au chapitre 6, notre analyse de l'articulation anticipation / résilience.

Méta-catégorie	Catégorie de travail	Enjeu managérial	Commentaires
Attention portée à la réception du document	Prise de connaissance du destinataire	Préparation de l'articulation interorganisationnelle provoquée par le document	8 p.176, 10 p.177, 16 p.180, 44 p.195 et 87 p.219
	Mesure de ce qu'il peut entendre	Ajustement de l'articulation à l'organisation interlocutrice	14 p.179 et 28 p.187
	Lecture des réactions du destinataire	Estimation de la rentabilité de l'articulation	9 p.176, 15 p.179, 19 p.181, 34 p.190, 35 p.190, 70 p.210, 81 p.216 et 82 p.216
Utilisation du document pour résoudre un problème	Identification du problème à résoudre	Explicitation du sujet que l'organisation a besoin de stabiliser	11 p.177, 12 p.178, 17 p.180, 18 p.181, 24 p.185 et 29 p.187
	Clarification du contexte de la rédaction	Contrôle de la relation entre ce sujet et la réalité empirique	25 p.186, 26 p.186, 27 p.186, 41 p.193, 83 p.217, 84 p.217, 88 p.220 et 89 p.220
	Dimensionnement du document aux retombées attendues	Conception du propos à tenir en fonction du sujet à stabiliser et de sa réalité empirique	13 p.178, 30 p.188, 31 p.188, 32 p.189, 33 p.189, 62 p.206, 63 p.206, 64 p.207, 65 p.207, 66 p.208, 67 p.208, 68 p.209, 69 p.209, 73 p.212, 74 p.212, 75 p.212, 76 p.214, 77 p.214, 78 p.214, 79 p.215, 80 p.215, 85 p.218, 86 p.218, 90 p.221, 91 p.221, 92 p.222 et 93 p.222
Collecte des ressources de la rédaction	Collecte du matériau de la rédaction	Robustesse, face aux faits, du propos tenu par l'organisation	2 p.173, 3 p.173, 5 p.174, 7 p.175, 22 p.183, 23 p.183, 36 p.191, 37 p.192, 38 p.192, 42 p.194, 43 p.194, 45 p.195, 46 p.196, 47 p.196, 48 p.197, 49 p.197, 50 p.198, 51 p.198, 52 p.199, 53 p.199, 54 p.201, 55 p.201, 56 p.202, 57 p.202, 58 p.204, 59 p.204, 71 p.210 et 72 p.211
	Établissement de la légitimité de l'auteur	Cohérence entre le propos tenu et l'identité de l'organisation	4 p.174, 6 p.175, 20 p.182, 21 p.182, 39 p.192, 40 p.193, 60 p.205 et 61 p.205

Tableau 4.1 – Les travails du dialogue technique et leurs enjeux managériaux dans le cas Démonstration

2 Cas Évaluation : dans les processus internes du contrôleur

Dans la deuxième partie de ce chapitre, nous détaillons notre analyse du cas Évaluation. Elle montre le dialogue technique à travers les processus internes de l'organisation contrôleuse. Nous analysons d'abord ces processus dans leur globalité à la section 2.1, puis les sujets de ce cas que nous mobilisons ensuite dans l'analyse comparée avec l'activité de manutention lourde à la section 2.2.

2.1 Processus dans leur globalité

Nous analysons dans cette première section les processus du dialogue technique dans leur globalité. Les éléments analysés ici restituent les dynamiques du dialogue technique, et donnent des éléments de contexte pour les sujets présentés ensuite.

L'extrait suivant, tiré du document principal de l'INB 33, donne un aperçu général de la manière dont le "risque manutention" est abordé par l'exploitant. Le risque de manutention fait partie des risques pris en charge par le généraliste, dans la mesure où ils ne nécessitent pas l'expertise de spécialistes.

4. RISQUES NON NUCLEAIRES D'ORIGINE INTERNE

4.1. RISQUES LIES A LA MANUTENTION

4.1.1. Présentation des risques

Commentaire 94

L'exploitant témoigne de la variété des situations de travail où le risque de manutention est présent.

Les risques liés à la manutention sont principalement dus à la manipulation de charges diverses au moyen d'engins de manutention existants ou d'engins de chantier lors des opérations spécifiques suivantes :

- les opérations périodiques, les opérations de maintenance ou de réparation d'équipements,
- la mise en place / l'évacuation d'équipements ou de matériels pour les chantiers d'intervention,
- l'évacuation de déchets,
- le démontage et l'évacuation d'équipements (pompes, etc.).

Commentaire 95

L'exploitant liste des types d'objets qui pourraient être atteints en cas de chute de charge.

Les cibles potentielles d'une chute de charge sont :

- les équipements contenant des substances radioactives,
- une partie d'installation ne contenant pas de substances radioactives, mais dont l'endommagement pourrait entraîner des conséquences radiologiques (système de ventilation, alimentation électrique, etc.),
- les dalles et planchers protégeant des équipements contenant des substances radioactives.

Les engins de manutention peuvent également manipuler des charges constituant elles-mêmes la source (équipements concernés par les opérations d'intervention, fûts de déchets).

FIGURE 4.32 – Présentation des risques liés à la manutention [19]

Au commentaire 94 nous voyons que l'exploitant témoigne de la variété des situations où le risque de manutention est présent. En faisant cela, il souligne l'intertextualité entre le risque de manutention et les divers processus industriels présentés par ailleurs dans son document de démonstration. Cette intertextualité participe à l'activité de collecte de matériau pour l'écriture du document de l'IRSN, et la gestion de la compétence de l'IRSN. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Nous voyons ensuite au commentaire 95 que l'exploitant liste les types d'objets qui pourraient être atteints en cas de chute de charge en cours de manutention. Il pose à nouveau à plat l'intertextualité entre le risque de manutention et des catégories d'éléments trouvables dans le document de démonstration. Cette intertextualité contribue elle aussi à la collecte de matériau pour l'écriture et à la compétence de l'IRSN. À travers elle, l'exploitant applique

19. Dans le document principal du Rapport de Sûreté, page 288.

également la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.

La suite est articulée de la manière suivante. Nous présentons l'historique de l'instruction à partir des mails archivés par l'experte FOH. Au fil de la chronologie, nous présentons des écrits intermédiaires menant vers le rapport final de l'IRSN.

— **Le 11 février 2010 :** Le généraliste en charge du dossier transmet au chef de service spécialiste des FOH et à l'experte FOH en charge des sites de Centrale une copie de la présentation de la réunion de concertation interne relative à la MAD/DEM de l'usine UP2-400. Cette réunion interne a eu lieu le 10 février.

— **Le 4 mars 2010 :** L'ASN transmet une saisine à l'IRSN, lui demandant "de bien vouloir faire examiner les documents" par les experts du GPU. Entre autres, l'autorité souhaite que soient examinées "la stratégie globale de démantèlement de l'ensemble UP2-400" et "la prise en compte des interfaces (organisation de l'exploitation, risques liés à la coactivité...), en termes de sûreté, notamment entre les installations pérennes ou exploitées en attente de démantèlement et celles dont le démantèlement commencera immédiatement".

Commentaire 96

L'ASN a deux préoccupations pour sa prise de décision :

— les risques de coactivités liés aux interfaces

— la stratégie globale.

Au commentaire 96, nous lisons que l'ASN explicite deux préoccupations relatives à sa prise de décision à venir, l'une relative à la stratégie globale et l'autre à la coactivité sur le chantier. En soulevant un doute sur la démonstration de l'exploitant, l'ASN montre qu'elle croit que ces deux sujets sont importants pour la sûreté[20]. Cette croyance participe à la gestion de l'informel de la relation contrôleur / contrôlé, car l'ASN laisse à l'IRSN le soin de définir les sujets connexes aux deux sujets qu'elle a explicités. Sa prise en compte par les acteurs de l'IRSN participe à l'activité de prise de connaissance du destinataire. L'ASN applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

— **Le 7 mai 2010 :** Le chef du service des généralistes fait parvenir au service spécialiste des FOH un compte-rendu de la réunion d'enclenchement relative au dossier. Il est accompagné de la liste des participants à la réunion et des diapositives qui ont été diffusées. Cette réunion rassemblait des acteurs de Centrale et de l'IRSN, et avait pour objectif de définir le périmètre de l'instruction, de présenter la synthèse de l'analyse préalable réalisée par l'IRSN, et d'aborder les documents nécessaires et le calendrier prévisionnel de l'instruction.

Commentaire 97

Cette réunion est l'occasion pour l'IRSN d'établir les éléments principaux de l'instruction à partir d'une première connaissance du projet.

Nous soulignons au commentaire 97 que la réunion d'enclenchement est l'occasion pour l'IRSN d'établir les principaux éléments de l'instruction. Cette réunion est le lieu d'une activité de valuation, où l'importance d'un certain nombre de sujets au regard de la sûreté est établie. Cette activité de valuation est mise en oeuvre sur le mode des théories, dans la mesure où

20. Sur ce point, la saisine de l'ASN est intéressante, car elle fait écho au principe de "matérialité" dans la littérature sur les audits. Dans un audit, est "matériel" ce qui est susceptible de faire une différence dans la rationalité de la décision de l'acteur ou de l'organisation pour qui l'audit est réalisé. Dans la saisine, l'ASN définit ce qui va attirer son attention au moment du GP.

elle est établie à partir d'une vue d'ensemble du projet de démantèlement. Elle contribue à l'informel de la relation contrôleur / contrôlé et participe à l'activité d'identification du problème à résoudre. L'IRSN applique ici la stratégie d'anticipation, pour les modalités de la politique de la sûreté, de la sûreté en action et de l'ingénierie de la sûreté.

— **Le 18 mai 2010 :** Le généraliste en charge du dossier fait parvenir une demande de contribution interne au chef du service spécialiste des facteurs organisationnels et humains. La figure suivante restitue les éléments au sujet desquels il souhaite recueillir l'avis des experts.

Commentaire 98
Le généraliste veut un avis des spécialistes FOH sur l'évolution de l'organisation.

Commentaire 99
Il veut un avis sur les interfaces entre directions fonctionnelles.

Commentaire 100
Il veut un avis sur la prise en compte des FOH à la conception.

Commentaire 101
Il veut que cet avis soit appliqué à des cas.

Commentaire 102
Le généraliste veut un avis sur la manière dont l'exploitant gère ses multiples sous-traitants.

Au regard des éléments transmis par l'exploitant, je souhaite recueillir l'avis de la DSR/SEFH notamment sur :

- **l'impact de l'évolution de l'organisation mise en place par le groupe AREVA sur l'établissement de La Hague pour le démantèlement de l'usine UP2-400, avec notamment la création de la direction valorisation en 2009 ;**
- **la gestion des différentes interfaces organisationnelles entre « exploitant » et « projet » (DV/EXP avec DV/DEM et DV/RCD), entre DV et DI notamment pour STE2 et le bâtiment 115 ainsi qu'entre installations en MAD/DEM et installations en exploitation, notamment STE2 ;**
- **la démarche de prise en compte des risques FOH aux différentes étapes de la conception des situations de démantèlement de l'installation : sur le plan de la prévention des risques générés par la co-activité des opérations de MAD/DEM, et aussi celui de l'intégration des exigences de sûreté dans les phases de planification, préparation et réalisation des interventions ;**
- **l'analyse de la déclinaison de cette démarche sur quelques chantiers de démantèlement significatifs ;**
- **la gestion des activités de démantèlement sous-traitées par AREVA (exigences FOH, modalités d'encadrement et de surveillance, appuis sûreté dont disposent les intervenants sur les chantiers, contrôle du respect des exigences de sûreté, évaluation des prestations...).**

FIGURE 4.33 – Éléments au sujet desquels le généraliste souhaite l'avis des experts FOH[21]

Dans l'extrait de la demande de contribution interne, le généraliste en charge du dossier décline les sujets importants pour l'ASN en cinq points, chacun valorisant un élément du démantèlement relatif aux FOH sur lequel le généraliste souhaite une contribution du service spécialiste[22].

21. Dans la saisine interne du généraliste à destination du directeur du SEFH, page 2.
22. Nous voyons ainsi comment les "matérialités" définies par l'ASN dans sa saisine sont précisées par le généraliste en charge du dossier à l'IRSN.

Au commentaire 98, nous lisons que le généraliste veut un avis des experts FOH sur l'évolution de l'organisation de l'exploitant. Cela montre la croyance du généraliste selon laquelle l'évolution de l'organisation de l'exploitant peut avoir un impact sur la sûreté. Cette croyance contribue à l'identification du problème à résoudre par le document de l'IRSN, et au management de la compétence de l'IRSN par rapport au projet de démantèlement. L'IRSN applique ici la stratégie d'anticipation, selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Nous lisons ensuite, au commentaire 99, que le généraliste demande au service d'experts FOH de l'IRSN un avis sur les interfaces entre directions fonctionnelles sur le chantier de démantèlement. Cela montre que le généraliste croit que les directions fonctionnelles sont susceptibles de générer des problèmes d'interfaces problématiques pour la sûreté. Cette croyance participe elle aussi à l'identification du problème à résoudre à travers le rapport d'évaluation, et à la gestion de la compétence de l'IRSN. L'institut applique ici aussi la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.
Au commentaire 100, nous voyons que le généraliste veut aussi un avis sur la prise en compte des FOH à la conception. Le généraliste apporte ici un doute supplémentaire, c'est-à-dire non soulevé précédemment par l'ASN, et qui n'est pas indirectement lié à l'un des doutes soulevés par l'ASN. Le généraliste croit lui-même qu'une mauvaise prise en compte des FOH à la conception peut constituer une menace pour la sûreté. Cette croyance contribue à la gestion de la compétence de l'IRSN, et à l'identification du problème à résoudre avec le document d'évaluation de sûreté. L'IRSN applique à nouveau la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Nous voyons au commentaire 101 que le généraliste demande à ce que la prise en compte des FOH à la conception soit appliquée à des cas concrets. Il approfondit ici le doute qu'il a soulevé précédemment, ce qui montre qu'il croit que des cas concrets sont ce qu'il y a de mieux pour révéler les menaces sur la sûreté d'un manque de prise en compte des FOH à la conception. Cette croyance contribue à mieux définir le problème à résoudre par le document final de l'IRSN, en disposant le généraliste à demander un avis sur ce sujet au service d'experts. Elle participe à la gestion de la compétence de l'institut pour les mêmes raisons. L'IRSN applique la stratégie d'anticipation pour les trois modalités.
Enfin, nous lisons au commentaire 102 que le généraliste veut un avis relatif à la manière dont l'exploitant gère ses multiples sous-traitants. Bien que ce sujet n'ait pas été formellement pointé du doigt par l'ASN, nous considérons qu'il est une extension du sujet de la stratégie de démantèlement. Le généraliste applique le doute de l'ASN à la configuration organisationnelle inhabituelle proposée par l'exploitant. Cela montre que, parmi l'organisation proposée, le recours important à la sous-traitance suscite un doute chez le généraliste, qui croit que ce recours peut former une menace pour la sûreté. Ce doute contribue à la définition du problème à résoudre par le document d'évaluation de sûreté de l'IRSN, et à la gestion de la compétence de l'institut relatif au recours à la sous-traitance et à ses impacts sur la sûreté. L'institut applique ici la stratégie d'anticipation, selon les trois modalités.

Comme nous le voyons dans la saisine interne du généraliste, celui-ci ne sollicite pas l'avis

de l'experte FOH sur les opérations de manutention. Pourtant, comme nous le voyons dans le chapitre suivant, les activités de manutention lourde soulèvent des problématiques relatives aux FOH. Les éléments relatifs au risque manutention, à son évaluation et aux cas extrêmes, ne sont lus que par le généraliste. Cela s'explique par la manière dont le risque manutention est examiné pendant l'instruction, ce qui est expliqué dans l'extrait d'entretien suivant.

Encadré 19 : Prise en charge des risques manutention, par le généraliste IRSN

Le généraliste, il ne doit pas pour moi se substituer au spécialiste de la radioprotection. (Chercheur : D'accord.) Ils ont un droit de regard sur la contamination interne que ça pourrait faire. *Est-ce que c'est acceptable, pas acceptable, est-ce que c'est optimisé*. Toutes ces questions-là, le généraliste il peut les faire à partir du moment où il a un dossier similaire. Où le sujet a été quasiment traité avec quasiment le même colis, ou une masse de radio élément, ou enfin une activité équivalente. Et dans ce cas-là il en déduit le même résultat., Mais s'il y a un problème nouveau avec des doses engagées. Alors comme on est sur la manutention ça va être en cas de chute. En cas de problème sur la dose engagée, le généraliste il ne doit pas dire *c'est mon sujet spécifiquement*, il a le droit aussi d'interroger les spécialistes. [...] Il y avait eu un exemple de manutention où l'exploitant [...] avait décidé de mettre un chariot roulant. Donc il avait mis un système de rails et puis un chariot roulant. Donc c'est très bien, ça permet de ne pas avoir de pont, et d'éliminer un certain risque de chute. Sachant que les rails ils avaient un système de non-basculement, de non-renversement. Et les rails permettaient de bloquer aussi les roues, un système de freinage. Si le chariot venait à se déplacer tout seul. Donc il y avait un freinage automatique. Donc tout était très bien sauf que l'exploitant n'avait pas prévu de motoriser le chariot. Et du coup c'était quelqu'un qui poussait le chariot. Donc là on n'a pas saisi les spécialistes. On a directement demandé à l'exploitant de motoriser l'ensemble de façon à ce que le chariot se déplace tout seul et que ça ne fasse pas de la dose intégrée.

Commentaire 103

Pour les cas déjà traités par des spécialistes, le généraliste applique les mêmes conclusions plutôt que de les solliciter à nouveau, par souci d'économie.

Commentaire 104

Pour certains sujets, il est essentiellement nécessaire de se projeter dans la situation à risque concrète.

Au commentaire 103, nous voyons que pour des cas déjà traités par des spécialistes, le généraliste applique les mêmes conclusions. Ce mode de valuation ressemble à la jurisprudence, où pour un problème juridique donné on consulte l'ensemble des décisions juridiques rendues pour des cas très similaires. Le généraliste met donc en oeuvre ces valuations sur le mode de la valuation par les théories. Cette façon de faire permet de ne pas disperser les experts spécialistes. Les valuations ainsi produites par le généraliste contribuent à la clarification du contexte de la rédaction, et à la formalisation de la relation dans des textes. L'IRSN applique à travers elles la stratégie d'anticipation pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Nous voyons au commentaire suivant que pour certains sujets, il est surtout nécessaire de se projeter dans la situation à risque concrète. Le généraliste produit ainsi des valuations sur un mode similaire à celui mis en oeuvre par l'expert en démantèlement MOE (cf. commentaire 4 page 174), il trouve de nouveaux doutes sur la gouvernance des risques en se projetant dans les situations de travail. Il applique la valuation par les théories, car ses valuations s'appuient

essentiellement sur des considérations théoriques relatives aux situations de travail. Les valuations ainsi produites participent à la formalisation de la relation, et à la clarification du contexte de la rédaction. L'IRSN applique alors la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté ; mais il applique la stratégie de résilience pour la politique de la sûreté en cherchant des pistes de renforcement de la sûreté dans les situations de travail.

Commentaire 105

Le questionnaire contient un ensemble d'interrogations, issues de la lecture de la démonstration, et rebondissant sur les demandes du généraliste, qui appellent des réponses argumentées et documentées.

— **Le 2 juillet 2010 :** Le prestataire transmet à l'experte FOH la version corrigée du questionnaire à destination de l'exploitant. Il détaille des questions associées aux thématiques pour lesquelles il manque des éléments dans les documents transmis par l'exploitant.

— **Le 5 juillet 2010 :** L'experte FOH fait parvenir à un interlocuteur de Centrale, en mettant en copie le généraliste, un questionnaire classé en 8 paragraphes : (1) l'organisation mise en place par Centrale, (2) la prise en compte des risques FOH aux différentes étapes de la conception des situations de démantèlement, (3) le Retour d'EXpérience (REX), (4) les opérations sensibles d'un point de vue FOH dans les opérations de démantèlement, (5) l'analyse de sûreté et les relais sûreté sur le terrain, (6) la gestion des activités sous-traitées, (7) la gestion documentaire et (8) la gestion des compétences.

Nous voyons au commentaire 105 que le questionnaire établi par les experts FOH contient un ensemble d'interrogations appelant des réponses argumentées et documentées. Les huit paragraphes rassemblent les éléments dont les experts FOH croient qu'ils constituent une menace pour la sûreté. Cette croyance contribue au management de la compétence de l'IRSN, et au travail de clarification du contexte de la rédaction du document d'évaluation. Les experts appliquent ici la stratégie d'anticipation, selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Commentaire 106

Une réunion ASN/IRSN est organisée pour mettre les conclusions de l'IRSN à l'épreuve des acteurs de l'ASN.

— **Le 23 juillet 2010 :** Le généraliste informe les experts de l'IRSN qu'une réunion de mi-parcours avec l'ASN, à l'initiative de celle-ci, est programmée le 22 octobre 2010 à 14h.

Au commentaire 106, nous soulignons qu'une réunion rassemblant des acteurs de l'ASN et de l'IRSN est organisée pour mettre à l'épreuve l'instruction en cours. Cette réunion de mi-parcours est l'occasion de soumettre les analyses de l'IRSN a une valuation de l'ASN, l'organisation décisionnaire associée au dialogue technique. Cette valuation est réalisée par les théories, puisqu'elle procède par la confrontation *a priori* des résultats de l'IRSN avec les attentes de l'ASN. Elle contribue à la prise en charge de l'informel de la relation contrôleur / contrôlé, en permettant à l'IRSN de se mettre à jour sur les attentes de l'ASN. Elle participe à l'activité de mesure de ce que le destinataire final du document est en mesure d'entendre. L'IRSN applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.

— **Le 27 juillet 2010 :** L'un des interlocuteurs de Centrale confirme à l'experte FOH et à son prestataire les dates des visites retenues : le 16 et le 17 septembre, puis le 29 et le 30 septembre. Pour ces deux visites, le premier jour est alloué à l'observation de chantiers

et à la réalisation d'entretiens. Le second jour est alloué aux réponses relatives au fax de questions. Les acteurs du site cherchent les chantiers les plus pertinents pour la visite ultérieure du prestataire afin d'en déterminer précisément la date. Six interlocuteurs de Centrale sont en copie du mail.

Commentaire 107
Les acteurs de l'exploitant aident l'enquête des spécialistes FOH en organisant les visites et en cherchant les choses les plus intéressantes à voir.

Nous voyons au commentaire 107 que les acteurs de l'exploitant aident activement l'enquête des experts FOH sur le terrain. Les acteurs produisent ici des valuations sur ce qu'il serait intéressant de faire voir aux experts, étant donné les questions qu'ils se posent. Ces valuations sont réalisées par l'autorité, car elles se fondent sur l'autorité des experts, et sur l'autorité des éléments présentables sur le terrain relativement aux doutes soulevés par les experts. Les valuations ainsi réalisées par les acteurs de l'exploitant contribuent à la gestion de la compétence de l'IRSN, et à la collecte de matériau pour la rédaction du rapport d'évaluation de sûreté. L'IRSN applique ici la stratégie d'anticipation pour l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie de résilience pour la politique de la sûreté et la sûreté en action.

— **Le 24 août 2010 :** L'experte FOH envoie un mail à son prestataire au sujet des comptes-rendus qu'il lui a fait parvenir le 30 juillet. Elle a fait des remarques sur le compte-rendu de réunion technique et n'a pas de remarque sur le compte-rendu de l'entretien. Elle trouve ce dernier positif pour le recueil de données ("Voilà ce qu'on appelle un superviseur qui parle sans retenue !"). Le soir, le prestataire répond à l'experte FOH qu'il s'occupera du compte-rendu de réunion technique d'ici la fin de semaine. Sur l'avancement de son recueil de données, il était sur le terrain aujourd'hui. La collecte semble se faire dans de bonnes conditions, et lui nomme les chantiers qu'il va voir le lendemain.

Commentaire 108
Une partie de l'enquête relative aux FOH est déléguée à un prestataire, qui rédige des écrits pour l'experte.

Nous voyons au commentaire 108 qu'une partie de l'enquête relative aux FOH est concrètement déléguée à un prestataire, qui rédige des écrits pour l'experte de l'IRSN. Les écrits qu'il produit rassemblent les éléments qui suscitent du doute pour lui, et que l'experte a vocation a utiliser dans sa propre élaboration de doutes. Les doutes du prestataire participent ainsi à la formalisation de la relation contrôleur / contrôlé dans des textes intermédiaires, ainsi qu'à la collecte de matériau pour la rédaction du rapport d'évaluation. À partir d'eux, l'IRSN applique la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

— **Le 7 septembre 2010 :** À trois interlocuteurs de Centrale, le prestataire confirme leur venue (à l'experte et lui) sur le site les 16 et 17 septembre. Il précise les quinze personnes qu'ils souhaitent voir en entretien, ainsi que l'organisation possible des entretiens. Il dit attendre des réponses le 13 septembre au plus tard, et rappelle le besoin de documents qu'il a exprimé lors de sa visite des 24 et 25 août.

Commentaire 109
Les spécialistes FOH imposent aussi la rencontre de certains intervenants en entretien.

Nous notons au commentaire 109 qu'en supplément des suggestions des acteurs de l'exploitant, les spécialistes FOH imposent la rencontre de certains intervenants en entretien. Les experts FOH réalisent ainsi des valuations, par lesquelles ils donnent de l'importance à certaines personnes. Ils procèdent par une valuation par l'enquête, dans la mesure où la

valeur qu'ils donnent à ces personnes résulte du fait qu'ils ne comprennent pas entièrement la situation, et que la rencontre de ces personnes permettrait d'améliorer leur compréhension. Les valuations ainsi élaborées participent à la gestion de l'indépendance de l'IRSN, et à l'établissement de la légitimité des experts FOH et de l'IRSN. Les experts FOH appliquent ici la résilience selon les trois modalités, car leur management de l'instruction est fondé sur la situation de l'instruction elle-même.

— **Le 7 septembre 2010 :** Le généraliste informe par mail l'ensemble des experts de l'IRSN qu'il a sollicités, ainsi que le prestataire FOH, de la date de la réunion d'avancement interne : le 4 octobre 2010 de 9h30 à 12h30.

Commentaire 110

Une réunion entre acteurs de l'IRSN est organisée pour donner au généraliste une vue globale des premières conclusions des spécialistes.

Au commentaire 110, nous voyons qu'une réunion interne à l'IRSN est organisée pour donner au généraliste une vue globale des premières conclusions des experts des différents domaines. Cette réunion est l'occasion pour les acteurs de stabiliser l'intertextualité entre les instructions menées isolément par chaque expert, entre elles et avec l'instruction générale menée par le généraliste. Cette intertextualité contribue à la formalisation de la relation dans des textes, et à l'activité de collecte de matériau pour la rédaction du rapport final d'évaluation. Les acteurs de l'IRSN appliquent ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

— **Le 23 septembre 2010 :** Le prestataire FOH envoie un mail à un interlocuteur de Centrale, faisant état du souhait de l'experte et de lui-même que des documents leurs soient envoyés, suite à la réunion technique du 17 septembre. Il demande également à ce que leur soit transmise la liste des personnes avec qui les entretiens ont été planifiés pour leur journée du 29 septembre. Il rappelle enfin que l'experte FOH et lui-même attendent que les réponses au questionnaire soient transmises le 27 septembre par mail afin que la réunion technique du 30 septembre soit productive.

Commentaire 111

L'organisation des interactions entre les spécialistes FOH et l'exploitant fait partie du travail du prestataire.

Nous observons au commentaire 111 que l'organisation des interactions entre les spécialistes FOH et les acteurs de l'exploitant fait partie du travail du prestataire. Celui-ci ventriloquise l'experte FOH (la représentante de son client) et lui-même comme les deux experts enquêtant sur les FOH relativement au démantèlement à venir. Cette façon de les ventriloquiser tous les deux participe à la gestion de l'indépendance de l'IRSN vis-à-vis de l'exploitant, et la formation de la légitimité des experts FOH et de l'IRSN. Les experts FOH appliquent ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.

— **Le 27 septembre 2010 :** Un interlocuteur de Centrale répond au mail du prestataire FOH. La plupart des documents demandés à partir de la réunion du 17 septembre seront donnés à la future visite du 29 septembre. L'interlocuteur envoie trois mails auxquels il joint les documents répondant aux paragraphes 3 à 5 du questionnaire FOH qui seront mis en discussion à la réunion du 30 septembre.

— **Le 4 et 5 octobre 2010 :** Le 4 octobre, le généraliste fait parvenir le projet de sommaire du rapport final aux experts sollicités dans l'encadré de l'instruction (excluant le chef

Commentaire 112

Le positionnement des FOH pose problème, le généraliste ne conçoit pas de leur donner une place dédiée dans le rapport.

du bureau d'experts FOH ainsi que le prestataire FOH). Le jour même, l'experte FOH lui répond qu'elle ne parvient pas à retrouver sa contribution dans le projet de sommaire. Le généraliste lui répond le lendemain qu'il ne sait pas encore ce qui est le plus pertinent. Il envisage de mettre une description succincte de l'organisation à la fin de la partie décrivant la stratégie de démantèlement, puis de décliner les risques FOH avec les autres risques dans la partie évaluation de sûreté.

Au commentaire 112, nous voyons que le généraliste ne conçoit pas de donner aux FOH une place dédiée dans le rapport, ce qui pose problème pour l'experte FOH. Nous voyons là un écart de croyances : le généraliste pense les FOH comme l'une des spécialités, à mettre avec les autres, mais dans sa propre sous-partie ; alors que l'experte les voit comme l'un des enjeux du démantèlement, à mettre en valeur dans le sommaire. Cet écart participe à l'activité de dimensionnement du contenu du texte final. Il contribue à la formalisation de la relation contrôleur / contrôlé dans des textes. Les acteurs de l'IRSN appliquent ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Commentaire 113

L'exploitant répond de manière parfois lapidaire à des questions formulées également de manière lapidaire dans le questionnaire.

— **Le 7 octobre 2010 :** Un interlocuteur de Centrale fait parvenir au prestataire FOH, en mettant en copie l'experte FOH de l'IRSN et un intervenant de Centrale, une copie par mail des documents répondants aux paragraphes 1 à 6 du questionnaire FOH[23]. Les documents par lesquels Centrale répond sont des "fiches réponses". On y trouve la référence du fax IRSN, une copie de la question, et une réponse pouvant aller de plusieurs paragraphes, avec documents joints, à un simple renvoi à une autre fiche réponse.

Nous voyons au commentaire 113 que l'exploitant répond de manière parfois lapidaire aux questions posées dans le questionnaire, qui se présentent parfois aussi de manière lapidaire. L'exploitant fournit ainsi l'intertextualité manquante aux experts FOH pour combler les lacunes du document de démonstration de sûreté. Cette intertextualité contribue à la compétence de l'IRSN, et à la collecte de matériau pour la rédaction du document d'évaluation. Les acteurs de l'IRSN et de l'exploitant appliquent ici la stratégie de résilience selon les trois modalités.

Commentaire 114

Il y a un conflit entre le généraliste et l'experte FOH, qui voudrait que les FOH aient une partie dédiée.

— **Le 11 octobre 2010 :** L'experte répond au généraliste, à partir des mails du 4-5 octobre, que les problématiques FOH sont transverses, que les dispositions organisationnelles mises en place par Centrale et analysées pendant l'instruction sont globales et pas spécifiques à un atelier ou à un sujet. Le plan qu'il a proposé ne lui semble donc pas adapté à l'analyse FOH. Elle lui demande s'il y a possibilité de créer un paragraphe supplémentaire pour intégrer les FOH dans l'analyse de sûreté, ajoutant qu'elle va échanger sur ce sujet avec son prestataire. Le généraliste lui répond deux minutes plus tard qu'il mettra les FOH dans une partie, et que pour une autre il fera des renvois à la première.

23. Ces paragraphes portent respectivement sur l'organisation mise en place par Centrale, sur la prise en compte des risques FOH aux différentes étapes de la conception des situations de démantèlement, sur le Retour d'EXpérience, sur les opérations sensibles d'un point de vue FOH dans les opérations de démantèlement, sur l'analyse de sûreté et relais de sûreté sur le terrain et sur la gestion des activités sous-traitées.

Au commentaire 114, nous soulignons encore plus le conflit qui restait jusqu'alors implicite dans les échanges entre l'experte FOH et le généraliste. Une valuation conjointe peine à prendre forme, car les arguments de l'experte FOH (relatifs aux problématiques soulevées par son instruction) et ceux du généraliste (relatifs à l'organisation de l'écrit) s'articulent difficilement. Les valuations par les théories produites par chacun.e sont incompatibles à ce stade. Ces valuations contribuent au dimensionnement du texte final, et au vocabulaire utilisé pour communiquer. Les acteurs de l'IRSN appliquent la stratégie d'anticipation selon l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté et la sûreté en action.

— **Le 12 octobre 2010 :** À la suite de sa conversation par mail avec le généraliste, l'experte FOH a envoyé au prestataire le 11 octobre un mail pour programmer une réunion avec lui pour élaborer un plan détaillé de la contribution FOH. Pour "donner des billes" au généraliste, dont la proposition n'est pas satisfaisante pour le moment. Le 12, l'experte précise ses disponibilités de la semaine suivante. Elle ajoute que le chef du bureau d'experts FOH va lire la contribution 4 semaines plus tard, ce qui nécessite de se réunir rapidement, et de faire une seconde réunion d'"itération" pour faire un premier jet qui soit au point. Le prestataire propose une réunion au 19 octobre après midi, et d'en faire une autre le 2 ou le 3 novembre. Il a prévu de bloquer la semaine du 1er au 5 novembre pour rédiger.

Commentaire 115

Les experts ont besoin de rassembler des éléments pour convaincre le généraliste et pour établir une contribution FOH robuste à faire relire au chef.

Nous voyons au commentaire 115 que les experts ont besoin de se réunir pour rassembler des éléments pour convaincre le généraliste et le chef du service d'experts FOH. Les experts réalisent ici des valuations en donnant de la valeur aux éléments qu'ils ont collectés. Ils procèdent par l'autorité, en cherchant les éléments susceptibles d'avoir de la valeur pour ces deux interlocuteurs en particulier. Ces valuations participent à l'activité de clarification du contexte de la rédaction, et à la formalisation de la relation dans des textes. Les acteurs de l'IRSN appliquent la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté. Ils appliquent la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté, car ils cherchent à infléchir la démarche globale du généraliste vers une meilleure prise en compte des FOH.

— **Le 12 octobre 2010 :** Suite des mails du 7 octobre, deux mails envoyés par le même intervenant de Centrale et visant les mêmes destinataires. Ces mails contiennent les documents répondant aux questions des paragraphes 7 et 8 du questionnaire FOH[24].

— **Le 16 novembre 2010 :** La veille, un interlocuteur a envoyé un mail au généraliste lui confirmant la réservation d'une journée et demie sur le site industriel pour présenter, entre autres, les premiers axes de l'analyse FOH. Il lui demande de confirmer la présence des personnes prévues à la restitution, dont l'experte FOH. Le généraliste répond en précisant que le prestataire FOH sera présent lors de la présentation.

Commentaire 116

Une réunion exploitant/IRSN est organisée pour mettre les conclusions de l'experte FOH à l'épreuve des acteurs de l'exploitant.

Nous voyons au commentaire 116 qu'une réunion exploitant/IRSN est organisée pour mettre les conclusions de l'instruction FOH à l'épreuve des acteurs de terrain. Cette réunion est l'occasion de commencer à former l'intertextualité entre les éléments élaborés à l'IRSN et

24. Ces paragraphes portent respectivement sur la gestion documentaire et la gestion des compétences.

l'organisation de l'exploitant. Cette intertextualité, par l'écart qu'elle vise à couvrir, contribue au management de l'indépendance de l'IRSN. Elle participe au travail de mesure de ce que le destinataire peut entendre. L'exploitant est aussi le destinataire du rapport d'évaluation, pour lequel il apporte *en principe* des propositions d'engagements. Les acteurs de l'IRSN et de l'exploitant appliquent ici la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté. Ils appliquent la résilience selon la politique de la sûreté, en concevant la sûreté au plus près possible des situations concrètes.

— **Le 23 novembre 2010 :** L'experte FOH contacte le généraliste par mail pour obtenir un document. Le généraliste lui répond qu'il a une version de ce document, antérieure à celle souhaitée. Et qu'il a "eu vent" que des directeurs relatifs à ces documents seront présents à la réunion de débriefing que l'experte FOH a programmée sur le site.

— **Le 21 décembre 2010 :** L'experte FOH fait formellement parvenir au généraliste la contribution du bureau des experts FOH au rapport final via un courrier interne.

— **Le 22 décembre 2010 :** Le chef du bureau FOH fait parvenir une copie numérique de la contribution du bureau. Il précise que lui et l'experte FOH sont à leur disposition en première semaine de janvier pour discuter de l'intégration de cette contribution dans le rapport final. La contribution est constituée d'un document de 28 pages. Elle est structurée en 6 parties : (1) la structure organisationnelle en charge du programme et les interfaces avec les différentes entités, (2) la démarche de prise en compte des FOH dans le projet de MAD/DEM, (3) le Retour d'EXpérience, (4) le suivi des prestataires pendant la réalisation des prestations, (5) la gestion documentaire et (6) la gestion des compétences sûreté. Pour chaque partie, l'avis de l'IRSN y est développé en détail.

Commentaire 117

La contribution est très fournie pour la taille du rapport final (102p.), et les spécialistes FOH se rendent disponibles pour discuter de l'intégration de ces 28p. dans le rapport.

Au commentaire 117, nous soulignons que la contribution FOH est très fournie par rapport à la taille du rapport, et que les experts FOH se rendent disponibles pour discuter de son intégration dans le rapport. Les experts soulignent par leur comportement le fait qu'ils croient que tout est important dans la contribution FOH, et que tout ce qui y est défendu mérite d'être défendu par l'IRSN. Cette croyance contribue à la compétence de l'IRSN, et à la clarification du contexte de la rédaction du document d'évaluation. À travers cette croyance, les acteurs de l'IRSN appliquent la stratégie d'anticipation pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

— **Le 21 janvier 2011 :** L'experte FOH demande au généraliste s'il lui est possible de lui transmettre la partie relative aux FOH du rapport final. Elle souhaiterait la lire et échanger avec lui avant que le rapport ne soit remis à l'exploitant. Le généraliste lui dit que le rapport est encore en relecture. Le généraliste s'engage à transmettre le document à l'experte dès que le document est validé par le relecteur.

Commentaire 118

L'experte FOH veut faire une relecture la forme finale de la contribution FOH avant qu'elle ne parte chez l'exploitant.

Nous notons au commentaire 118 que l'experte FOH veut faire une relecture de la forme finale de la contribution FOH avant qu'elle ne parte chez l'exploitant. Elle veut soumettre l'écrit final qui concerne son instruction à une ultime valuaton de sa part. Celle-ci sera réalisée par

les théories, c'est-à-dire par une confrontation de l'écrit avec les idées-forces développées par l'experte lors de son instruction. Cette valuation contribuera au dimensionnement du contenu du texte, et plus précisément du vocabulaire utilisé pour communiquer. Elle fera appliquer aux acteurs de l'IRSN la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.

Commentaire 119
Les propositions de l'exploitant sont à examiner par les acteurs de l'IRSN qui ont fait les recommandations afin de déterminer la position de l'IRSN.

— **Le 3 février 2011 :** Le généraliste fait parvenir par mail aux experts qu'il a sollicités (incluant le prestataire FOH) une version numérique du rapport final et de ses annexes en vue de la réunion préparatoire du 11 février 2011. Cette réunion est faite entre l'IRSN et l'exploitant afin de déterminer quelles recommandations de l'IRSN sont acceptables en l'état pour l'exploitant et quelles recommandations nécessitent un arbitrage de l'ASN.

— **Le 10 février 2011 :** Le généraliste fait parvenir par mail aux experts qu'il a sollicités (incluant le prestataire FOH) une version numérique de la position de Centrale sur chaque recommandation. Il a ajouté des commentaires, hiérarchisant les engagements selon leur prise en compte des recommandations IRSN. Il invite les experts à prendre eux-mêmes position. La position de l'IRSN sera définie *in fine* à la réunion qui se tiendra le lendemain.

Au commentaire 119, nous comprenons que les propositions de l'exploitant sont à examiner par les acteurs de l'IRSN qui ont fait les recommandations correspondantes afin de déterminer la position de l'IRSN. Ces acteurs sont censés pouvoir reconstruire l'intertextualité entre les propositions de l'exploitant et l'état initial représenté dans son document de démonstration de sûreté. La reconstitution de cette intertextualité contribue à l'informel de la relation contrôleur / contrôlé, et participe pour l'IRSN à l'observation des réactions du destinataire du document d'évaluation (l'exploitant est aussi l'un des destinataires de ce document). Les acteurs de l'IRSN appliquent ici la stratégie d'anticipation pour la politique et l'ingénierie de la sûreté. Ils appliquent la stratégie de résilience pour la sûreté en action.

Commentaire 120
Cet ajout permet d'élaborer un dispositif utile à autre chose qu'à la coactivité.

Commentaire 121
La validation de la documentation des sous-traitants par les utilisateurs finaux est peut-être trop coûteuse pour l'exploitant, avec des résultats pas assez certains.

— **Le 14 février 2011 :** Le généraliste fait parvenir aux experts qu'il a sollicité une version numérique des recommandations modifiées sur la base des échanges de la réunion préparatoire. Dans ce document, le "notamment" est ajouté à la recommandation relative à la coactivité (figure 4.37 page 244), et "par les utilisateurs finaux" est supprimé de la proposition de recommandation relative à la documentation de sûreté (figure 4.46 page 252).

Nous observons au commentaire 120 que l'ajout du "notamment" permet d'élaborer un dispositif utile à autre chose qu'à la coactivité. Cet ajout résulte d'une activité de valuation réalisée conjointement par les acteurs de l'IRSN et de l'exploitant. Elle a été mise en oeuvre par l'autorité, les acteurs de l'IRSN faisant autorité pour les enjeux de sûreté et les acteurs de l'exploitant pour la faisabilité industrielle des recommandations et des propositions. Cette valuation contribue à la gestion du vocabulaire utilisé pour communiquer, ainsi qu'à l'établissement de la légitimité de l'IRSN (qui se renforce par la capacité de l'institut à entendre les limites de faisabilité industrielle). Les acteurs de l'IRSN et de l'exploitant appliquent la stratégie d'anticipation pour l'ingénierie de la sûreté, et la résilience pour la sûreté en action

et la politique de la sûreté.
Au commentaire 121, nous suggérons que la validation par les utilisateurs finaux a été enlevée de la recommandation de l'IRSN, car elle est peut-être trop coûteuse à mettre en oeuvre. Quoi qu'il en soit, cette suppression résulte aussi d'une activité conjointe de l'IRSN et de l'exploitant. Celle-ci procède elle aussi par l'autorité, et contribue pareillement à la gestion du vocabulaire mobilisé pour communiquer ainsi qu'à l'établissement de la légitimité de l'IRSN. Les acteurs appliquent la stratégie d'anticipation pour l'ingénierie de la sûreté. Ils appliquent la stratégie de résilience pour la sûreté en action et la politique de la sûreté en adaptant les détails des recommandations FOH à leur faisabilité concrète dans l'organisation de l'exploitant.

— **Le 4 mars 2011 :** Le directeur du site de Centrale fait parvenir au président de l'ASN ainsi qu'à l'IRSN (présent en copie) une version papier des engagements préalables à la réunion du Groupe Permanent d'experts.

— **Le 10 mars 2011 :** Le directeur adjoint de la sûreté des usines, des laboratoires et des transports des déchets envoie un courrier à l'ASN (avec des copies pour des acteurs de Centrale et de l'IRSN) auquel sont joints le rapport final de l'IRSN et les annexes associées. Le rapport a vocation à servir de support à la réunion du 23 mars. Sur les 102 pages qui le composent, 9 pages sont dédiées à la contribution FOH.

— **Le 24 mars 2011 :** Le généraliste remercie par mail tous les participants de l'IRSN au GP. Il leur donne rendez-vous dans quelques semaines pour la réunion de débriefing.

— **Le 20 avril 2011 :** L'ASN transmet l'avis et les recommandations du GP "Usines" du 23 mars 2011, relatif à l'examen des conditions du démantèlement des installations de Centrale.

Dans l'encadré suivant, nous restituons la structure du document produit par l'IRSN. De la même manière que pour les documents de l'exploitant, cette structure est importante dans la mesure où elle permet de situer les extraits de texte dans le rapport de l'IRSN.

Encadré 20 : Structure du rapport final IRSN

Le rapport final transmis par l'IRSN à l'ASN pour la réunion du groupe permanent d'experts est constitué en 102 pages. Il est structuré selon les parties suivantes :

1. Introduction (p.10 et 11)
2. Présentation de l'usine UP2-400 (p.12 à 20)
3. Stratégie de démantèlement (p.21 à 33)
4. Opérations prévues durant la phase de MAD/DEM (p.34 à 45)
5. Évaluation de sûreté (p.46 à 90)
6. Gestion des effluents et des déchets (p.91 à 97)
7. Rejets (p.98)
8. Règles générales de surveillance et d'entretien (p.99)
9. Plan d'urgence interne (p.100)
10. Conclusion (p.101 et 102)

Le contenu propre aux FOH est séparé en deux parties. Aux points 3.5, 3.6 et 3.7, pages 28 à 33, est détaillée l'analyse de la structure organisationnelle en charge du programme et des interfaces avec les différentes entités, ainsi que l'analyse du Retour d'EXpérience. Au point 5.3.1.9, pages 85 à 87, est détaillée l'analyse de la démarche de prise en compte des FOH dans le projet de MAD/DEM, de la surveillance des prestataires pendant la réalisation des prestations, de la gestion documentaire et de la gestion des compétences.

Commentaire 122

Cette partie porte le nom d'un des attendus de l'ASN, et contient des éléments relatifs à l'autre attendu formulé par l'ASN.

Commentaire 123

La partie de la contribution FOH contenant les éléments les plus riches est située dans une sous-sous-sous-partie de l'analyse de sûreté classique.

Au commentaire 122, nous notons que l'une des parties principales du rapport porte un intitulé faisant directement référence à l'un des attendus de l'ASN. Cela permet de (re)constituer l'intertextualité entre l'instruction FOH et la décision à venir de l'ASN. Cette intertextualité participe à la gestion de l'informel de la relation contrôleur / contrôlé. Elle participe à l'activité de dimensionnement du contenu du texte du rapport d'évaluation. À partir d'elle, les acteurs de l'IRSN appliquent la stratégie d'anticipation pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Nous observons ensuite au commentaire 123 que la partie de la contribution FOH contenant les éléments les plus riches est située dans une sous-sous-sous-partie de l'analyse de sûreté. Ceci matérialise la croyance finalement mise en action par l'IRSN dans le rapport final, selon laquelle les FOH sont une spécialité parmi d'autres, qui n'a pas de vue d'ensemble particulière à faire valoir. Cette croyance participe à l'activité de dimensionnement du contenu du texte d'évaluation, en disposant l'IRSN à mettre son analyse FOH dans une sous-sous-sous-partie de l'analyse. Elle contribue à la gestion de l'informel de la relation. À partir d'elle, les acteurs de

l'IRSN appliquent la stratégie d'anticipation, pour les trois modalités.

2.2 Traitement des sujets utilisés ensuite dans la comparaison

Nous analysons dans cette section les six sujets du cas Évaluation que nous mobilisons dans l'analyse comparée du dialogue technique et de la manutention observée en situation.

2.2.1 Coactivité démantèlement / exploitation sur le site (6)

La coactivité est présente dans les éléments de démonstration de l'exploitant. L'extrait suivant fait partie du chapitre du document principal portant sur les risques liés à la co-activité. Il liste les différents projets auxquels appartiennent les opérations qui seront mises en oeuvre concrètement sur le chantier de démantèlement.

Commentaire 124

Les projets de démantèlement et de maintenance pourraient avoir besoin en même temps des mêmes ressources de manutention.

- au démantèlement (assainissement, déconstruction, évacuation déchets…),
- à la maintenance (préventive et curative),
- à la surveillance (rondes de sécurité, rondes SPR),
- aux contrôles réglementaires (appareil à pression),
- aux contrôles des appareils et équipements ayant une fonction de sûreté (basculement de fonctionnement des ventilateurs, contrôle d'efficacité des filtres, etc.).

FIGURE 4.34 – Liste des projets dont des activités sont réalisées en simultané sur le chantier [25]

Nous lisons au commentaire 124 que l'exploitant présente des activités qui auront lieu en simultané, le démantèlement et la maintenance des installations, qui pourraient avoir besoin en même temps des mêmes ressources de manutention. Cet inventaire de l'exploitant montre sa croyance selon laquelle la sûreté du démantèlement peut ne pas être affectée par la multitude de ces projets parallèles. Cette croyance participe à l'activité de collecte de matériau pour l'écriture, en induisant l'exploitant à lister ses projets. Elle contribue à l'indépendance de l'IRSN, qui peut alors formuler ses propres doutes. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

25. Dans le document principal du Rapport de Sûreté, page 479.

L'experte FOH, dans sa contribution, fait trois recommandations relatives à la coactivité présente sur le chantier de démantèlement. L'extrait suivant est adapté des pages 9, 10 et 12 du document. Il est relatif à la structure organisationnelle en charge du programme et aux interfaces avec les différentes entités.

Commentaire 125
Les spécialistes proposent de demander à renforcer la coordination entre directions fonctionnelles.

Commentaire 126
Ils proposent de demander une analyse avant le changement.

Commentaire 127
Les spécialistes proposent de demander à donner aux experts FOH les moyens de faire leur travail de prévention.

L'exploitant devra renforcer la coordination entre DV/EXP et DV/DEM afin de mieux maitriser les risques liés à la coactivité. Les dispositions retenues seront présentées.

L'exploitant devra procéder à une analyse des impacts sur le management de la sûreté des modifications d'organisation, en préalable à leur mise en place. L'exploitant précisera les modalités de réalisation de ces analyses.

Areva devra mettre en adéquation les moyens affectés à la réalisation des analyses FOH avec les objectifs d'intégration des FOH dans l'organisation des opérations de démantèlement définis par la DV. Areva devra par ailleurs définir les critères de sollicitation des compétences FOH dans le cadre d'opérations de MAD/DEM.

FIGURE 4.35 – Recommandation relative aux dispositions organisationnelles [26]

Le précédent extrait de la contribution du service d'experts FOH témoigne de trois activités de valuation réalisées par celui-ci. Au commentaire 125, nous lisons que les experts proposent de demander à renforcer la coordination entre les directions. Le service donne à la coordination une importance relative à la sûreté qu'elle n'avait pas jusqu'alors. Cette activité de valuation est réalisée par les théories, puisqu'elle se fonde sur une théorisation de l'experte FOH en réponse à une demande du généraliste. Elle contribue à la gestion de la compétence de l'IRSN et à la clarification du contexte de l'écriture. L'IRSN applique ici la stratégie d'anticipation pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Nous lisons ensuite au commentaire 126 que le service d'experts propose de demander à l'exploitant de mener une analyse avant son changement organisationnel. Cela constitue à nouveau une activité de valuation, donnant au changement organisationnel une importance du point de vue des facteurs organisationnels et humains de la sûreté. Cette activité de valuation est mise en oeuvre par les théories, car elle applique les cadres théoriques et les expériences des experts à la demande antérieure du généraliste. Elle participe à la compétence de l'IRSN, et à la clarification du contexte de la rédaction. L'IRSN applique à nouveau la stratégie d'anticipation pour les trois modalités.

Enfin, nous lisons au commentaire 127 que les spécialistes proposent de demander à donner plus de moyens aux experts FOH, en cohérence avec leurs missions. Le service d'experts

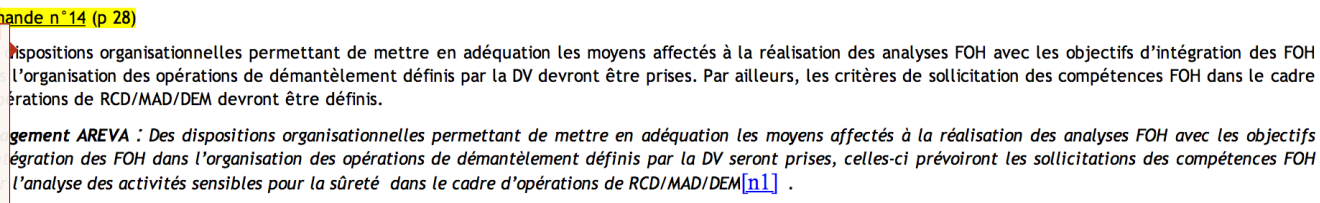
26. Adapté de la contribution du service spécialiste des FOH, page 9, 10 et 12.

FOH réalise à nouveau une activité de valuation, produite par les théories, car elle répond à l'une des préoccupations du généraliste. Cette activité de valuation participe au travail de clarification du contexte de l'écriture du document, et à la gestion de la compétence de l'IRSN. Les acteurs de l'IRSN appliquent ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.

Le 2 mars 2011, un intervenant de Centrale, suite à une conversation téléphonique avec l'experte FOH, a modifié l'engagement n°14. Cet engagement est relatif à la recommandation proposée par l'experte FOH concernant les correspondants FOH. L'intervenant de Centrale fait parvenir sa proposition de modification au généraliste, qui la fait suivre à l'experte FOH en lui demandant validation. La modification est restituée dans la figure suivante.

Commentaire 128

La recommandation relative aux moyens donnés aux experts FOH de l'exploitant passe d'une obligation de fin à une obligation de moyens, afin de correspondre à l'engagement de l'exploitant.


hande n°14 (p 28)

ispositions organisationnelles permettant de mettre en adéquation les moyens affectés à la réalisation des analyses FOH avec les objectifs d'intégration des FOH l'organisation des opérations de démantèlement définis par la DV devront être prises. Par ailleurs, les critères de sollicitation des compétences FOH dans le cadre érations de RCD/MAD/DEM devront être définis.

gement AREVA : Des dispositions organisationnelles permettant de mettre en adéquation les moyens affectés à la réalisation des analyses FOH avec les objectifs égration des FOH dans l'organisation des opérations de démantèlement définis par la DV seront prises, celles-ci prévoiront les sollicitations des compétences FOH l'analyse des activités sensibles pour la sûreté dans le cadre d'opérations de RCD/MAD/DEM[n1] .

FIGURE 4.36 – Modification recommandation et engagement relatifs aux correspondants FOH

Nous soulignons au commentaire 128 que la recommandation du service d'experts relative aux experts FOH de l'exploitant change en cohérence avec l'engagement de l'exploitant présenté en réunion préparatoire. Les acteurs de l'IRSN et de l'exploitant réalisent ici une activité de valuation conjointe. Elle est réalisée par les théories, car le passage d'une obligation de fin à une obligation de moyens correspond mieux à ce que l'exploitant peut faire en théorie. Cette activité de valuation participe à la gestion du vocabulaire mobilisé pour communiquer, et à l'activité de mesure de ce que le destinataire peut entendre pour les acteurs de l'IRSN. Les acteurs de l'IRSN et de l'exploitant appliquent ici la stratégie d'anticipation selon l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté et la sûreté en action.

Enfin, dans le rapport final de l'IRSN, l'institut met en cause la gestion de la coactivité entre les opérations de démantèlement et les opérations d'exploitation. L'extrait suivant présente la recommandation de l'IRSN correspondant à cette critique.

Des éléments présentés, l'IRSN retient que la création de la DV à la fin de l'année 2008, en remplacement de la structure précédente ORCADE, a constitué une amélioration du fait :

- du regroupement sous une même ligne hiérarchique des structures projet et d'exploitation, améliorant leur collaboration ;
- de l'intégration d'une équipe d'ingénierie SGN au sein de la DV/DEM, renforçant ses ressources et ses compétences ;
- du regroupement géographique des acteurs (projet, exploitant, études) facilitant ainsi la circulation de l'information.

De plus, la création de la DV s'est accompagnée d'un renforcement des effectifs AREVA dédiés au pilotage et à la supervision des activités. L'IRSN estime que ce renforcement des moyens de la DV est en cohérence avec l'augmentation des activités de RCD/MAD/DEM sur l'établissement AREVA NC de La Hague.

Pour ce qui concerne la coordination entre les structures « projets » et « exploitation », l'IRSN relève notamment l'absence d'une réunion spécifique entre DV/DEM et DV/EXP qui pourrait permettre de gérer les priorités des différentes interventions, et de communiquer précisément sur la coactivité et les risques associés.

Aussi, l'IRSN recommande qu'AREVA NC transmette, sous un an, des dispositions pour renforcer la coordination entre DV/DEM et DV/EXP afin notamment de mieux prendre en compte les risques liés à la coactivité.

Suite à la réunion préparatoire du 11 février 2011, cette demande a fait l'objet de l'engagement n°13 formulé dans la lettre HAG 0 0518 11 20033 du 4 mars 2011 (cf. annexe 2).

Commentaire 129

L'IRSN fait savoir à l'ASN qu'il serait judicieux de demander à l'exploitant les dispositions qu'il a prévues pour renforcer la coordination entre ses directions fonctionnelles.

FIGURE 4.37 – Critique de la gestion de la coactivité [27]

Au commentaire 129, nous voyons que l'IRSN fait savoir à l'ASN qu'il serait judicieux de demander à l'exploitant ce qu'il a prévu pour améliorer la coordination entre ses directions. Cela montre que l'IRSN a stabilisé un doute à l'issue du dialogue technique avec l'exploitant. L'institut doute que la sûreté soit garantie sans davantage d'éléments sur la coordination entre les directions fonctionnelles. Cette croyance contribue à la gestion de la compétence de l'IRSN sur ce sujet, et au dimensionnement du contenu du document (en disposant le généraliste à faire figurer la recommandation dans le rapport final). L'IRSN applique ici la stratégie d'anticipation pour la politique de la sûreté, la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté.

2.2.2 Absence des FOH dans la relation DO/ST (7)

L'absence des FOH dans la relation DO/ST est déjà présente en germe dans les éléments de démonstration de l'exploitant. L'extrait suivant, tiré du document principal, aborde les interactions entre donneur d'ordres et sous-traitants. En particulier en ce qui concerne la gestion des risques à l'interface entre les deux.

27. Dans le rapport de l'IRSN, page 29.

Commentaire 130

L'exploitant souligne que lui et ses prestataires ont un devoir d'information sur les risques que chacun connaît.

Commentaire 131

Les consignes de sécurité sont établies en concertation entre l'exploitant et son prestataire, qui a un devoir d'avertir de tout élément nouveau.

Les principes applicables sont les suivants :

- l'exploitant porte à la connaissance de l'intervenant les informations relatives aux risques spécifiques de la configuration de l'atelier durant l'intervention,
- réciproquement l'intervenant fait connaître à l'exploitant les risques inhérents à la prestation qu'il vient accomplir,
- il en découle des dispositions arrêtées en concertation :
    - préparation des équipements réalisée préalablement à l'intervention par l'exploitant, telle que consignation des circuits, appareils, organes, etc.
    - définition du périmètre du chantier à l'intérieur duquel agira le prestataire de façon autonome,
    - consignes particulières de sécurité édictées par l'exploitant dans le cadre de la gestion de la co-activité,
    - consignes particulières de sécurité édictées par le chef d'entreprise pour son effectif travaillant à l'intérieur du périmètre du chantier (modes opératoires, moyens d'alerte, circuit d'évacuation, matériels de sécurité), obligation d'informer l'exploitant de tout élément nouveau concernant la sécurité.

FIGURE 4.38 – Gestion des risques à l'interface donneur d'ordres / sous-traitants [28]

Nous voyons au commentaire 130 que l'exploitant souligne que lui et ses prestataires ont une obligation d'information mutuelle sur les risques que chacun connaît. Cela montre la croyance de l'exploitant selon laquelle l'information sur les risques connus par chacun est importante pour la sûreté. Cette croyance contribue à l'indépendance du contrôleur en lui laissant la possibilité de déterminer ses propres doutes à partir de l'engagement écrit de l'exploitant. La croyance de l'exploitant participe à la collecte du matériau pour l'écriture du texte par les acteurs de l'IRSN. Les acteurs de l'exploitant appliquent ici la stratégie d'anticipation, selon les trois approches (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Au commentaire 131, nous lisons que les consignes de sécurité sont établies en concertation entre donneur d'ordres et sous-traitant. Cela témoigne de la croyance de l'exploitant selon laquelle les consignes de sécurité des sous-traitants, pour ne pas porter atteinte à la sûreté, demandent à être à discutées avec l'exploitant qui a des compétences en sûreté. Cette croyance contribue à l'indépendance de l'IRSN, et à sa collecte de matériau pour l'écriture du rapport d'évaluation. Les acteurs de l'exploitant appliquent à nouveau la stratégie d'anticipation pour les trois modalités.

L'extrait suivant, lui aussi tiré du document principal, détaille les interactions prévues aux "réunions de présentation de chantier". Le contenu et les modalités des échanges y sont détaillés.

28. Dans le document principal du Rapport de Sûreté, page 470.

Commentaire 132

Des réunions sont organisées avec les sous-traitants afin de faire les formalités administratives et de discuter des risques de coactivité du chantier.

Une réunion de présentation de chantier est organisée en temps et en heure, réunissant le Maître d'œuvre, l'Exploitant et les responsables des entreprises prestataires, y compris les « entreprises sous-traitantes ». Les opérations font l'objet d'une FEM/DAM (Fiche d'Évaluation de Modifications / Dossier d'Autorisation de Modifications). Le Chef d'installation évalue l'opération envisagée et renseigne l'imprimé FEM/DAM en liaison avec les experts concernés. La FEM/DAM comprend notamment l'avis de sûreté ainsi qu'éventuellement divers avis d'experts. Elle donne suite à l'élaboration d'une Fiche de Suivi des Recommandations (FSR). Cette démarche prend en compte le risque de co-activité, dans l'état présent des connaissances.

FIGURE 4.39 – Réunions de présentation de chantier [29]

Nous comprenons au commentaire 132 que des réunions sont organisées avec les sous-traitants afin de faire les formalités administratives qui conviennent et de discuter des risques de coactivité. Cet extrait du texte de démonstration montre la croyance de l'exploitant selon laquelle ces réunions sont importantes pour la sûreté nucléaire. Cette croyance contribue elle aussi à rendre l'IRSN indépendant, en lui donnant la possibilité de formuler ses propres doutes à partir d'un écrit, et à l'activité collecte de matériau pour l'écriture du rapport d'évaluation. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation pour la politique de la sûreté, la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté.

L'experte FOH intègre dans sa contribution une recommandation relative à la démarche de prise en compte des FOH dans le projet de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (MAD/DEM).

Commentaire 133

L'experte FOH suggère de recommander un inventaire des activités sensibles, et que les interactions contractuelles avec les prestataires incluent les FOH.

Pour tout projet de démantèlement, l'exploitant devra disposer d'une analyse des activités sensibles pour la sûreté et d'une présentation argumentée des dispositions techniques et organisationnelles retenues pour en assurer la maîtrise. A cet égard, les cahiers des charges techniques adressés aux fournisseurs devront faire apparaître explicitement les exigences FOH applicables, et l'évaluation des offres devra intégrer le respect de ces exigences.

FIGURE 4.40 – Recommandation relative à la prise en compte des FOH [30]

Au commentaire 133, nous lisons que l'experte FOH suggère de faire faire à l'exploitant un inventaire des activités sensibles, et de lui faire intégrer les FOH dans ses interactions contractuelles avec ses prestataires. Cette recommandation de l'experte FOH témoigne d'une valuation de sa part. Elle est élaborée par les théories, car elle applique les expériences d'enquête et les cadres d'analyse de l'experte à deux demandes *a priori* du généraliste

29. Dans le document principal du Rapport de Sûreté, page 481.
30. Dans la contribution du service spécialiste des FOH, page 14.

(relatives à la gestion des sous-traitants et à la prise en compte des FOH à la conception). Cette activité de valuation contribue au travail de clarification du contexte de l'écriture, et à la compétence de l'IRSN en termes de FOH. Les acteurs de l'IRSN appliquent la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Dans son rapport final, l'IRSN critique l'absence de mise en discussion des Facteurs Organisationnel et Humain dans la relation entre donneur d'ordres et sous-traitants. Il fait une recommandation pour que la situation s'améliore.

L'examen des cahiers des charges techniques (CCT) transmis par l'exploitant au cours de l'instruction, montre que l[es] exigences liées aux FOH ne sont pas clairement identifiées ou sont formulées de façon générique. En outre, selon l'IRSN, l'association des correspondants FOH à la définition d'exigences relatives aux FOH dans les cahiers des charges reste encore trop ponctuelle. De plus, il ressort de l'analyse de l'IRSN que la direction de la valorisation (DV) n'évalue pas si les offres des fournisseurs présentent des dispositions permettant d'assurer la maîtrise des activités sensibles pour la sûreté.

L'IRSN recommande qu'une analyse des activités sensibles pour la sûreté et une présentation argumentée des dispositions techniques et organisationnelles retenues pour en assurer la maîtrise soit effectuée dans le cadre de toute opération de MAD/DEM.

Lors de la réunion préparatoire du 11 février 2011, cette demande a fait l'objet de l'engagement n°79 formulé dans la lettre HAG 0 0518 11 20033 du 4 mars 2011 (cf. annexe 2).

L'IRSN recommande que le cahier des charges techniques adressé aux fournisseurs en charge des opérations de MAD/DEM intègre explicitement les exigences FOH applicables afin que le respect de ces exigences puisse être intégré à l'évaluation des offres.

Lors de la réunion préparatoire du 11 février 2011, cette demande a fait l'objet de l'engagement n°80 formulé dans la lettre HAG 0 0518 11 20033 du 4 mars 2011 (cf. annexe 2).

Commentaire 134
L'IRSN recommande que l'exploitant tienne un inventaire des activités sensibles, analysées et dont la prise en charge est argumentée.

Commentaire 135
L'IRSN recommande que les appels d'offres rédigés par l'exploitant intègrent les FOH, ce qui contribuerait à leur mise en discussion.

FIGURE 4.41 – Critique de l'absence de discussion sur les FOH dans la relation DO/ST [31]

Nous lisons au commentaire 134 que l'IRSN recommande à l'ASN de faire tenir à l'exploitant un inventaire des activités sensibles dûment documenté. Cette recommandation témoigne du doute, stabilisé par l'IRSN, selon lequel la sûreté ne saurait être garantie sans un inventaire où ces activités sont analysées et où leur prise en charge est argumentée. Ce doute participe à la formation de la compétence du contrôleur, et au travail de l'IRSN de dimensionnement du contenu du texte final d'évaluation. Les acteurs de l'institut appliquent ici la stratégie d'anticipation pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Au commentaire suivant, nous lisons que l'IRSN recommande que les appels d'offres rédigés par l'exploitant intègrent les FOH, ce qui contribuerait à leur mise en discussion. Cela montre que l'IRSN a stabilisé le doute selon lequel le système de sûreté proposé par l'exploitant pourrait ne pas être réellement sûr sans l'intégration des FOH dans les appels d'offres. Ce doute

31. Dans le rapport de l'IRSN, page 85.

participe, comme le précédent, à la formation de la compétence de l'IRSN (en particulier en ce qui concerne les FOH), et à son travail de dimensionnement du contenu du rapport d'évaluation. L'IRSN applique ici aussi la stratégie d'anticipation pour les trois modalités.

2.2.3 Surveillance des sous-traitants par l'exploitant (8)

Dans la démonstration de sûreté, l'exploitant décrit comment il va surveiller ses prestataires. L'extrait suivant est le dernier appartenant au chapitre sur les FOH du document principal. L'exploitant y détaille des dispositions prévues en ce qui concerne les inspections et les réunions préalables à l'intervention des prestataires.

Commentaire 136

L'inspection commune préalable et les inspections et réunions de coordination périodiques sont des réunions obligées pour tous les prestataires.

Commentaire 137

Les prestataires sont susceptibles d'être conviés à d'autres types de réunion.

INSPECTIONS - REUNIONS

Aucune intervention d'entreprise prestataire sur le site ne peut être effectuée tant qu'elle n'a pas participé à l'inspection commune préalable réglementaire ou à un plan de prévention.

Les entreprises prestataires sont tenues également de participer aux inspections et réunions de coordination périodiques.

Lorsqu'elles existent, des réunions d'avancement planning et travaux, de suivi technique et qualité, des réunions « de chantier » auxquelles sont conviées les entreprises prestataires avec ou sans leurs sous-traitants selon les besoins, sont organisées par la maîtrise d'œuvre. Ces réunions peuvent être ou non précédées ou suivies d'une visite de chantier.

FIGURE 4.42 – Dispositions relatives aux inspections et réunions préalables aux interventions [32]

Au commentaire 136, nous observons deux réunions obligées pour tous les sous-traitants : l'inspection commune préalable et les inspections et réunions périodiques. La mention de ces réunions dans le document de démonstration souligne la croyance de l'exploitant selon laquelle son système de sûreté repose sur ce type de réunions. Cette croyance contribue à la compétence de l'IRSN et à son travail de collecte de matériau, en apportant des éléments utiles pour les analyses de l'institut. Les acteurs de l'exploitant appliquent ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Nous observons ensuite au commentaire 137 que les sous-traitants sont susceptibles d'être conviés à d'autres types de réunions. Cette précision de l'exploitant montre sa croyance selon laquelle les types de réunions auxquelles il est intéressant de convier les sous-traitants sont à gérer au cas par cas. Cette croyance contribue elle aussi à la compétence de l'IRSN et à son travail de collecte de matériau pour la rédaction. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté. Il applique la stratégie de résilience pour la politique de la sûreté en envisageant de gérer les réunions auxquelles sont conviés les sous-traitants au cas par cas.

32. Dans le document principal du Rapport de Sûreté, page 475.

Commentaire 138

L'experte suggère de demander les dispositions garantissant le respect des engagements des prestataires relatifs aux activités sensibles.

Commentaire 139

L'experte suggère de demander à l'exploitant de démontrer son évaluation des systèmes de gestion des compétences de ses prestataires.

Dans sa contribution, l'experte FOH fait une recommandation relative au suivi des prestataires pendant la réalisation des prestations.

L'exploitant devra renforcer la surveillance des prestataires intervenant au cours des opérations de démantèlement de l'usine UP2-400. A cet égard, l'exploitant devra présenter :

- les modalités de surveillance de la mise en œuvre effective des dispositions visant à la maîtrise des activités sensibles pour la sûreté, pendant la préparation et la réalisation des activités de démantèlement,

- les modalités d'évaluation des systèmes de gestion des compétences mis en place par les prestataires,

- les exigences qui s'appliquent aux titulaires de contrat en matière de surveillance et de coordination vis-à-vis de leurs sous-traitants de second rang.

FIGURE 4.43 – Recommandation relative au suivi des prestataires [33]

Nous lisons au commentaire 138 que l'experte suggère de demander à l'exploitant ce qu'il envisage de mettre en oeuvre pour vérifier le respect des engagements des sous-traitants. L'experte produit ici une activité de valuation, en donnant aux engagements des sous-traitants une importance pour la sûreté. Cette valuation est produite par les théories, car elle procède par une association de l'enquête de terrain de l'experte avec les questions *a priori* du généraliste relatives au management des sous-traitants. La valuation de l'experte contribue à clarifier le contexte de la rédaction, et elle aide à constituer l'indépendance de l'IRSN en émettant un doute original sur le système de sûreté de l'exploitant. L'experte applique ici la stratégie d'anticipation, selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Au commentaire 139, nous lisons que l'experte FOH suggère de demander à l'exploitant de démontrer son évaluation des systèmes de gestion des compétences de ses sous-traitants. L'experte réalise une autre activité de valuation et donnant de l'importance à l'évaluation des systèmes de gestion entre entreprises donneuse d'ordre / sous-traitante. Pour les mêmes raisons que l'activité de valuation précédente, cette valuation est réalisée par les théories, et elle contribue à la clarification du contexte de la rédaction et à l'indépendance de l'IRSN. L'experte applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.

Les recommandations précédentes de l'experte FOH sont intégrées dans le rapport final de l'IRSN. L'extrait suivant aborde donc la problématique de la surveillance des sous-traitants par le donneur d'ordres, l'exploitant Centrale.

33. Dans la contribution du service spécialiste des FOH, page 21.

Le nombre important d'activités sous-traitées et d'entreprises extérieures (5 entreprises principales et 50 de second rang) impose un suivi robuste des prestations assurées par le superviseur. Pour ce qui concerne les FOH, cette surveillance est essentiellement basée sur une vérification documentaire qui n'assure pas une prise en compte convenable des risques et le respect des modalités de prévention de ces risques identifiés lors des analyses ûreté.

lus, l'IRSN considère que les dispositions mises en place par l'exploitant, à savoir la vérification des litations des intervenants, sont nécessaires mais insuffisantes pour s'assurer des compétences et des ir-faire des sous-traitants. Par exemple, l'exploitant ne procède pas à des audits des dispositions prises par les nisseurs en matière d'évaluation des connaissances des intervenants avant leur intervention.

, concernant la sous-traitance de second rang, aucune exigence n'est formulée au titulaire du contrat quant à mode de surveillance et de coordination des sous-traitants (de second rang) qu'il rassemble pour réaliser la tation.

i, afin de renforcer la surveillance de ses sous-traitants, l'IRSN recommande qu'AREVA NC présente :

s modalités de surveillance de la prise en compte effective des dispositions visant à la maîtrise des activités sensibles pour la sûreté du point de vue FOH, préalablement et pendant la réalisation des activités de MAD/DEM ;

s modalités d'évaluation des systèmes de gestion des compétences mis en place par les sous-traitants ;

s exigences s'appliquant aux titulaires de contrat en matière de surveillance et de coordination vis-à-vis le leurs sous-traitants de second rang.

à la réunion préparatoire du 11 février 2011, cette demande a fait l'objet de l'engagement n°81 formulé la lettre HAG 0 0518 11 20033 du 4 mars 2011 (cf. annexe 2).

Commentaire 140

L'IRSN recommande à l'ASN de demander que l'exploitant présente ses dispositifs de vérification du respect des engagements relatifs aux activités sensibles.

Commentaire 141

L'IRSN lui recommande aussi de demander que l'exploitant présente ses modalités d'évaluation des systèmes de gestion des compétences des prestataires.

FIGURE 4.44 – Critique de la surveillance des sous-traitants [34]

Au commentaire 140, nous lisons que l'IRSN recommande de demander à ce que l'exploitant présente ses dispositifs de vérification du respect des engagements des sous-traitants. Cela montre que, sous l'impulsion de l'experte FOH, un doute a été stabilisé par l'IRSN, selon lequel le système de l'exploitant ne serait pas sûr sans cette vérification chez les sous-traitants. Ce doute contribue à fonder l'indépendance de l'IRSN, et participe à l'activité de dimensionnement du rapport final de l'IRSN. Les acteurs de l'institut, à partir de ce doute, appliquent la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Nous lisons ensuite au commentaire 141 que l'IRSN recommande aussi de demander que l'exploitant présente ses modalités d'évaluation des systèmes de gestion des compétences des sous-traitants. Cela témoigne du fait qu'un doute s'est stabilisé à l'IRSN, selon lequel un système organisationnel faisant appel à la sous-traitance ne peut être considéré comme sûr en l'absence d'évaluation de leurs systèmes de gestion des compétences. Ce doute contribue lui aussi à fonder l'indépendance de l'IRSN, en communiquant un doute original de l'institut, et au dimensionnement du document. Les acteurs appliquent ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.

34. Dans le rapport de l'IRSN, page 86.

2.2.4 Contrôle de la documentation des sous-traitants (9)

Dans sa démonstration, l'exploitant décrit comment la documentation des sous-traitants est anticipée. Il décrit plus généralement les mesures qu'il prévoit de mettre en oeuvre au sujet de la production de sa documentation appliquée au démantèlement.

5.2. DOCUMENTATION

Les aspects facteurs humains sont pris en compte dans les documents émis lors des différentes phases du processus de réalisation de démantèlement (modes opératoires, consignes, points d'arrêt, fiches réflexes, etc.).

Commentaire 142
L'exploitant détaille la prise en compte des FOH dans les processus de rédaction de sa propre documentation.

A chaque étape du processus de développement de la documentation sont pris en compte les aspects facteurs humains :

- dans la définition des opérations à réaliser (opérations au contact, à distance, téléopérations, cycles automatiques, etc.), afin de définir le niveau d'implication de l'opérateur humain et les qualifications (formation, expérience, etc.) nécessaires,
- dans l'identification de l'environnement (radiologique, température, risques chimiques, espace (accès)) où l'opérateur doit intervenir, afin de définir les tenues et les systèmes d'aide à l'opérateur pour réaliser la tâche,
- dans l'organisation à mettre en œuvre afin de s'assurer que l'opération se déroule conformément aux prévisions.

Commentaire 143
Si besoin, les DSET peuvent être trouvés aux bureaux travaux de chaque secteur.

Pour ce qui concerne les interventions et les travaux dans les installations, les Dossiers de Suivi et d'Exécution des Travaux (DSET) sont centralisés et gérés au bureau travaux du secteur où sont délivrées les autorisations d'accès dans les installations.

Note : L'ensemble des documents nécessaires à la surveillance et à l'entretien des ateliers concernés est disponible dans les salles de conduite des ateliers où le report de la surveillance est réalisé.

FIGURE 4.45 – Dispositions relatives à la documentation [35]

Nous voyons, au commentaire 142, que l'exploitant détaille la prise en compte des FOH dans les processus de rédaction de sa propre documentation. Cela montre la croyance de l'exploitant selon laquelle prendre en compte les FOH dans sa documentation est important pour la sûreté. Cette croyance contribue à l'indépendance de l'IRSN, et à la collecte de matériau pour le rapport d'évaluation, en faisant écrire ces éléments à l'exploitant. L'exploitant applique alors la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Au commentaire 143, nous voyons ensuite que l'exploitant indique où peuvent être trouvés les Dossiers de Suivi et d'Exécution des Travaux (DSET). Cette précision de l'exploitant montre sa croyance selon laquelle ces documents sont importants pour la sûreté, et selon laquelle les acteurs du chantier pourraient y avoir recours. Elle contribue alors à la compétence de l'IRSN relativement à l'organisation du chantier, et à la collecte de matériau pour l'écrit. Les acteurs

35. Dans le document principal du Rapport de Sûreté, page 474.

de l'exploitant appliquent ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.

La documentation des sous-traitants fait partie des éléments soulevés par l'experte FOH lors de son enquête. L'extrait suivant restitue la proposition de recommandation du service spécialiste des FOH en ce qui concerne la gestion documentaire proposée par Centrale.

Commentaire 144

Les spécialistes suggèrent de faire demander aux prestataires de présenter leurs exigences de sûreté associées aux documents, et de faire faire une vérification par les utilisateurs finaux.

L'exploitant devra demander explicitement à ses sous-traitants, a minima pour la documentation opérationnelle associée aux opérations sensibles pour la sûreté qu'ils sont chargés de rédiger, de présenter les exigences de sûreté justifiant le contenu des documents et de procéder à une validation ergonomique des documents par les utilisateurs finaux, avant leur diffusion.

FIGURE 4.46 – Recommandation relative à la gestion documentaire [36]

Nous lisons au commentaire 144 que les experts FOH suggèrent de faire demander aux sous-traitants une présentation d'une partie de leur documentation, et d'en demander une vérification par les utilisateurs finaux. Les experts réalisent ici une activité de valuation, en donnant à ces deux éléments une importance pour la sûreté. Cette valuation est réalisée par l'enquête, elle est le résultat d'un doute généré dans l'activité des experts eux-mêmes, car on ne peut pas directement la relier à l'une des demandes du généraliste. Elle contribue à l'activité de clarification du contexte de la rédaction, et à la compétence de l'IRSN. Les experts appliquent la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté. Ils appliquent la stratégie de résilience pour la politique de la sûreté en déléguant une partie de la gestion de la sûreté aux utilisateurs finaux de la documentation.

Comme nous l'avons vu précédemment, la recommandation issue de la contribution de l'experte FOH a été remaniée, et "les utilisateurs finaux" ont disparu de la recommandation finale. L'extrait suivant, issu du rapport de l'IRSN, critique l'absence de spécification de Centrale sur la rédaction de la documentation chez les sous-traitants.

36. Dans la contribution du service spécialiste des FOH, page 23.

L'exploitant ne transmet pas à ses sous-traitants de directive relative à la rédaction de la documentation opérationnelle. Les sous-traitants conçoivent la documentation opérationnelle selon une méthodologie qui leur est ore, au risque d'omettre certains éléments importants pour la sûreté.

risques justifiant certaines consignes ne sont pas toujours précisés dans les documents opérationnels rédigés les fournisseurs sur la base des RGI fournies par l'exploitant. Ceci ne favorise pas l'appropriation et la préhension des contraintes de sûreté du chantier par les intervenants.

ailleurs, le processus de gestion du référentiel méthodologique de l'exploitant prévoit l'examen de l'impact demandes (création ou modification) de documents sur le référentiel. Toutefois, ce processus ne prévoit pas aluation ergonomique des documents par les utilisateurs finaux, avant leur diffusion. L'IRSN estime que pour locuments opérationnels associés aux opérations sensibles d'un point de vue FOH, il est nécessaire de prévoir phase d'implication des intervenants, par exemple par une mise en situation fictive déroulant l'enchaînement actions tel que prévu, afin de s'assurer de la complétude et de la clarté des modes opératoires et consignes, t-à-dire de leur caractère compréhensible par les personnes en charge de les appliquer.

SN recommande qu'AREVA NC spécifie aux sous-traitants que, dans la documentation opérationnelle associée aux opérations sensibles pour la sûreté qu'ils sont chargés de rédiger, les justifications en termes de risque des exigences et dispositions de sûreté doivent apparaître et que l'évaluation ergonomique de ces documents doit être vérifiée.

Suite à la réunion préparatoire du 11 février 2011, cette demande a fait l'objet de l'engagement n°82 formulé dans la lettre HAG 0 0518 11 20033 du 4 mars 2011 (cf. annexe 2).

Commentaire 145

L'IRSN recommande que l'exploitant vérifie que les exigences de sûreté apparaissent dans les documents prestataires, et que leur contenu est validé ergonomiquement.

FIGURE 4.47 – Critique de l'absence de spécification sur la documentation des sous-traitants [37]

Au commentaire 145, nous voyons que l'IRSN recommande de faire en sorte que l'exploitant vérifie que les exigences de sûreté apparaissent dans les documents des sous-traitants, et que leur contenu est validé ergonomiquement. Cela montre qu'un doute a été stabilisé à l'IRSN, selon lequel le système proposé par l'exploitant ne serait pas vraiment sûr sans cette vérification supplémentaire. Ce doute contribue au dimensionnement du contenu du rapport d'évaluation, et à la valorisation de la compétence de l'IRSN. Tous les doutes générés au cours de l'enquête des experts FOH n'ont pas été stabilisés, puisque les "utilisateurs finaux" ont disparu de la recommandation. Dès lors, l'IRSN applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

2.2.5 Maintien du niveau de savoir-faire et de compétences métier (10)

Dans sa démonstration, l'exploitant présente des éléments relatifs au maintien du niveau de savoir-faire et de compétences métier. Le premier extrait, localisé dans le chapitre traitant des Facteurs Organisationnel et Humain, apporte des éléments sur l'organisation du démantèlement à venir.

37. Dans le rapport de l'IRSN, page 87.

Commentaire 146

L'exploitant souligne que le suivi des interventions en actif demande un minimum d'expérience.

Commentaire 147

L'exploitant souligne que l'anticipation et la prise en charge des aléas demandent une bonne connaissance des installations.

ORGANISATION

Les opérations de DEM amènent des contraintes spécifiques en phase travaux :

- des interfaces multiples (effluents, déchets, configurations provisoires, etc.),
- des interventions en actif qui nécessitent un minimum d'expérience pour leur suivi,
- des aléas dans le déroulement des travaux dont l'anticipation et la prise en charge demandent une bonne connaissance des installations.

Le présent paragraphe présente dans un premier temps l'organisation en période d'exploitation, puis décrit l'organisation envisagée dans le cadre des opérations de DEM (note : au vu du caractère évolutif des opérations, l'organisation présentée ici pourra faire l'objet de modifications au cours du DEM).

FIGURE 4.48 – Organisation du démantèlement [38]

Nous voyons au commentaire 146 que l'exploitant souligne qu'un minimum d'expérience est nécessaire pour les interventions en actif. Cela montre la croyance de l'exploitant selon laquelle l'expérience des acteurs du chantier tient une place importante dans son système de sûreté. Cette croyance contribue à la gestion de l'indépendance de l'IRSN, en donnant à l'institut matière à se positionner, et au travail de collecte de matériau pour la rédaction. Les acteurs de l'exploitant appliquent ici la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté. Ils appliquent la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté, dans la mesure où ils délèguent la sûreté à l'expérience des acteurs intervenant en actif.
Au commentaire suivant, nous voyons que l'exploitant souligne que l'anticipation et la prise en charge des aléas demandent une bonne connaissance des installations. Cela souligne la croyance de l'exploitant selon laquelle il est important pour la sûreté que les acteurs du chantier aient une bonne connaissance des installations. Cette croyance contribue comme la précédente à la gestion de l'indépendance de l'IRSN et à son travail de collecte de matériau pour la rédaction du rapport. Pour des raisons sensiblement similaires à la croyance précédente, les acteurs appliquent ici la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté.

Dans le second extrait, l'exploitant détaille les dispositions prévues pour assurer la formation du personnel des entreprises prestataires intervenant sur le chantier de démantèlement.

38. Dans le document principal du Rapport de Sûreté, page 466.

Commentaire 148
L'exploitant délègue aux prestataires le suivi formation/habilitations de leurs intervenants.

Commentaire 149
Les formations spécifiques sont pensées en concertation.

Commentaire 150
L'exploitant délègue à ses prestataires le soin de s'assurer que les intervenants ont une bonne connaissance des opérations.

DISPOSITIONS PREVUES EN MATIERE DE FORMATION DU PERSONNEL DES ENTREPRISES PRESTATAIRES

Des entreprises prestataires vont intervenir durant les opérations de démantèlement. Le suivi des formations et des habilitations des intervenants est à la charge des entreprises.

L'entreprise définit certaines formations spécifiques nécessaires pour son personnel en concertation avec AREVA NC en fonction des opérations (habilitation, agrément, processus, etc.). D'autre part, le personnel travaillant sur les installations nucléaires est habilité, par l'entreprise, au travail sous rayonnements ionisants.

Les intervenants des entreprises extérieures doivent posséder une connaissance approfondie des opérations à réaliser. Les chefs d'entreprises doivent former et informer les personnels intervenants et en assurer la traçabilité.

FIGURE 4.49 – Dispositions relatives à la formation au sein des entreprises prestataires [39]

Nous comprenons au commentaire 148 délègue à ses sous-traitants l'activité de suivi des formations et des habilitations de leurs propres travailleurs. Cet extrait du document de démonstration montre que l'exploitant croit que les formations et habilitations des travailleurs sont importantes pour la sûreté, mais qu'elle peut être déléguée aux sous-traitants pour ce qui est de leurs travailleurs. Cette croyance contribue à l'indépendance de l'IRSN, en donnant à l'institut la possibilité de se positionner à partir de ce choix industriel. Par l'ajout qu'elle produit dans la démonstration, elle participe à l'activité de collecte de matériau pour l'écriture. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté. Il applique la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté, dans la mesure où il délègue une partie de sa gouvernance des risques à ses sous-traitants.
Nous voyons au commentaire suivant que les formations spécifiques sont pensées en concertation. Cela montre la croyance de l'exploitant selon laquelle des formations spécifiques seront nécessaires, et qu'il faudra les penser avec les sous-traitants pour renforcer la sûreté. Cette croyance contribue à l'indépendance de l'IRSN, et à son travail de collecte de matériau pour l'écriture. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Enfin, nous lisons au commentaire 150 que l'exploitant délègue à ses sous-traitants le soin de s'assurer que leurs travailleurs connaissent bien les installations. Cela montre la croyance de l'exploitant selon laquelle la bonne connaissance des installations est importante pour la sûreté, et que sa prise en charge peut être confiée aux sous-traitants. Par sa formalisation à l'écrit dans le document de démonstration, cette croyance contribue à l'indépendance de l'IRSN, et à son travail de collecte du matériau pour l'écriture. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté. Il applique la résilience dans la politique de la sûreté, car il délègue une partie de sa gouvernance des risques à ses sous-traitants.

39. Adapté du contenu du document principal du Rapport de Sûreté, page 473.

Commentaire 151
L'experte FOH recommande de demander à l'exploitant d'établir une cartographie des métiers du démantèlement et de prévoir l'évolution des besoins sur 5 ans.

Commentaire 152
L'experte FOH recommande de demander à l'exploitant de formaliser les parcours de professionnalisation de ces métiers.

Dans sa contribution, l'experte FOH recommande que l'exploitant prenne en charge le risque de perte de savoir-faire et de compétences métier. L'extrait suivant restitue la proposition de recommandation du service spécialiste des FOH relative à la gestion des compétences sûreté.

Afin de faire face à la montée en charge des opérations de MAD/DEM et aux départs en retraite touchant certains métiers du démantèlement, Areva devra :
- établir une cartographie des métiers du démantèlement et prévoir l'évolution des besoins en compétences de la direction de la valorisation sur les 5 prochaines années,
- formaliser des parcours de professionnalisation associés aux principaux métiers du démantèlement, notamment les métiers chef de projet, superviseur et chef de chantier.

FIGURE 4.50 – Recommandation relative à la gestion des compétences sûreté [40]

Nous voyons au commentaire 151 que l'experte FOH recommande de demander à l'exploitant d'établir une cartographie des métiers du démantèlement et de prévoir l'évolution des besoins du chantier évalué sur 5 ans. L'experte produit ici une activité de valuation, au cours de laquelle elle donne une importance aux métiers et à l'évolution des besoins du chantier relativement à la sûreté nucléaire. Elle réalise sa valuation par l'enquête, dans la mesure où l'importance de ces deux éléments a émergé de son instruction et n'était pas pensée *a priori* par le généraliste. Cette valuation contribue à la compétence de l'IRSN et à la clarification du contexte de la rédaction du document d'évaluation. L'experte FOH applique ici la stratégie d'anticipation pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Au commentaire 152, nous voyons que l'experte FOH recommande de demander à l'exploitant de formaliser les parcours de professionnalisation des métiers du démantèlement. Elle produit ici une autre valuation, valorisant les parcours de professionnalisation des métiers, produite par l'enquête, car ces parcours relatifs au démantèlement ne faisaient pas du tout partie des sujets douteux soulevés par le généraliste. Cette valuation contribue dès lors à la clarification du contexte de la rédaction du rapport d'évaluation, et à la gestion de la compétence de l'IRSN. L'experte FOH applique ici la stratégie d'anticipation pour les trois modalités.

Le 3 février 2011, le généraliste fait parvenir à l'experte FOH une version modifiée de la recommandation de l'IRSN relative à la gestion des compétences, et en particulier sur la cartographie des métiers. La figure suivante présente la nouvelle version proposée par le généraliste.

40. Dans la contribution du service spécialiste des FOH, page 26.

Le parcours de professionnalisation envisagé par l'exploitant est essentiellement constitué de formations orientées vers le démantèlement destinées aux pilotes de projet, superviseurs ou chefs de chantiers. L'IRSN estime que les parcours de professionnalisation susceptibles de répondre à cette problématique pourraient être davantage formalisés pour les métiers du démantèlement comme les pilotes de projet, les superviseurs ou les chefs de chantier. De plus, ces parcours devraient privilégier les aspects relatifs à la sûreté des opérations de démantèlement en s'appuyant sur des cas concrets.

Ainsi, l'IRSN recommande que l'exploitant, sous un an, d'une part établisse une cartographie des métiers du démantèlement et prévoie l'évolution des besoins en compétences de la direction valorisation sur les prochaines années (typiquement 5 ans), d'autre part améliore la formalisation des parcours de professionnalisation associés aux principaux métiers du démantèlement, notamment les métiers de pilote de projet, de superviseur et de chef de chantier.

Commentaire 153

Le généraliste reprend les formulations de l'experte FOH sans changer fondamentalement le sens de la recommandation.

FIGURE 4.51 – Modification de la recommandation IRSN relative à la cartographie des métiers

Nous comprenons au commentaire 153 que le généraliste reprend les formulations de l'experte FOH sans changer fondamentalement le sens de sa recommandation. Concrètement, il ôte de la recommandation la mention des "départs en retraite", qui souligne le danger de perte de compétences métiers sur le chantier de démantèlement dans les années à venir. Le généraliste produit ici une valuation, rendant la recommandation plus acceptable pour l'exploitant en la faisant moins dramatiser les enjeux de sûreté. Cette activité de valuation participe au travail de dimensionnement du contenu du texte, et à la gestion du vocabulaire utilisé pour communiquer. Le généraliste applique ici la stratégie d'anticipation pour la politique et l'ingénierie de la sûreté. Il applique la stratégie de résilience pour la sûreté en action, car il passe à l'action pour gérer ce qui pourrait devenir un accident formel dans le dialogue technique avec l'exploitant.

La recommandation de l'IRSN dans son rapport final reprend telle quelle la proposition modifiée par le généraliste. Dans l'extrait suivant, l'IRSN recommande à Centrale de mettre en oeuvre une cartographie et une amélioration des processus de formation aux métiers du démantèlement, pour assurer le maintien d'un niveau de savoir-faire sur le chantier.

La démarche de définition des besoins en compétences est un élément positif, lié à la montée en charge des activités de démantèlement et les départs en retraite d'une partie du personnel. Cependant, ce dispositif n'est pas encore totalement opérationnel dans la mesure où la DV ne dispose pas de prévision des besoins en compétences et formations formalisée sur les 3 à 5 prochaines années concernant les pilotes de projet, les chefs de chantier et les superviseurs.

Par ailleurs, la très grande majorité des personnes actuellement recrutées au sein de la DV dans le cadre du programme de MAD/DEM ont une expérience en tant qu'anciens exploitants ou personnels des sous-traitants. Toutefois, ce mode de professionnalisation pourrait atteindre ses limites dans les prochaines années pour certains métiers, du fait de l'augmentation des besoins induite par la montée en charge des opérations de MAD/DEM et de l'augmentation concomitante des départs en retraite de profils expérimentés (30 % des superviseurs en 3 ans).

Le parcours de professionnalisation envisagé par l'exploitant est essentiellement constitué de formations orientées vers le démantèlement destinées aux pilotes de projet, superviseurs ou chefs de chantiers. L'IRSN estime que les parcours de professionnalisation susceptibles de répondre à cette problématique pourraient être davantage formalisés pour les métiers du démantèlement comme les pilotes de projet, les superviseurs ou les chefs de chantier. De plus, ces parcours devraient privilégier les aspects relatifs à la sûreté des opérations de démantèlement.

Ainsi, l'IRSN recommande que, sous un an, AREVA NC, d'une part établisse une cartographie des métiers du démantèlement et prévoie l'évolution des besoins en compétences de la direction valorisation sur les prochaines années (typiquement 5 ans), d'autre part améliore la formalisation des parcours de professionnalisation associés aux principaux métiers du démantèlement, notamment les métiers de pilote de projet, de superviseur et de chef de chantier.

Suite à la réunion préparatoire du 11 février 2011, cette demande a fait l'objet de l'engagement n°83 formulé dans la lettre HAG 0 0518 11 20033 du 4 mars 2011 (cf. annexe 2).

Commentaire 154

L'IRSN recommande à l'ASN de faire que l'exploitant cartographie les métiers du démantèlement, estime ses besoins pour les 5 prochaines années, et formalise mieux leurs parcours de professionnalisation.

FIGURE 4.52 – Recommandation pour assurer le maintien d'un niveau de savoir-faire [41]

Au commentaire 154, nous observons que l'IRSN recommande de faire en sorte que l'exploitant cartographie les métiers du démantèlement, estime les besoins du chantier sur 5 ans et formalise mieux les parcours de professionnalisation. Cela témoigne du fait que le doute relatif à ces éléments s'est stabilisé au sein de l'IRSN, qui le matérialise par sa recommandation. Ce doute contribue à la gestion de la compétence de l'IRSN, en la mettant en valeur, et au travail de dimensionnement du contenu du document d'évaluation. À travers lui, les acteurs de l'IRSN appliquent la stratégie d'anticipation pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action, ingénierie de la sûreté).

2.2.6 Manutention sensible, impliquant un dimensionnement des protections (11)

Dans sa démonstration de sûreté, l'exploitant présente de nombreux éléments techniques relatifs à la manutention lourde. Certains sont plus particulièrement orientés vers une manutention survolant "la cuve 2032-20", dont s'est saisi le généraliste. L'extrait suivant, localisé à l'annexe HA/DE, présente une partie d'un tableau associant à des colonnes de chute, elles-mêmes associées à des ponts roulants, l'impact suite à un rejet hydrogéologique généré par l'atteinte d'une cible de sûreté à cause d'une chute. Pour bien comprendre l'utilité de ce tableau, il faut être attentif à la ligne relative à la colonne de chute "AB 9/11".

41. Dans le rapport de l'IRSN, page 87.

Commentaire 155

L'exploitant liste les impacts d'une chute en cours de manutention, en fonction des ponts et des colonnes de chute, en termes de contamination de la population sur les nourrissons et les adultes

Commentaire 156

La colonne de chute ayant l'impact maximum est la colonne AB9/11, suivie de près par les colonnes CE 2/3 et DE 2/3.

		Impact suite à un rejet hydrogéologique (mSv)			
		nourrisson		adulte	
ne	ponts	Pont Durand	Plateau de la brasserie	Pont Durand	Plateau de la brasserie
/14	1022PR004	$5{,}11.10^{-2}$	$5{,}42.10^{-3}$	$4{,}03.10^{-3}$	$4{,}29.10^{-4}$
/13	1022PR004	$4{,}91.10^{-2}$	$5{,}22.10^{-3}$	$3{,}88.10^{-3}$	$4{,}13.10^{-4}$
2/3	1022PR007 1022MR046 1022MR047	7,72	$8{,}19.10^{-1}$	$6{,}10.10^{-1}$	$6{,}48.10^{-2}$
/3	1022PR007 1022MR048	7,72	$8{,}19.10^{-1}$	$6{,}10.10^{-1}$	$6{,}48.10^{-2}$
11	1022PR015	9,54	1,01	$7{,}55.10^{-1}$	$8{,}03.10^{-2}$

FIGURE 4.53 – Impacts suite à un rejet hydrogéologique par colonne de chute [42]

Au commentaire 155, nous voyons que l'exploitant liste les impacts des chutes en cours de manutention en fonction des ponts roulants et des colonnes de chutes. Il situe ainsi chaque pont dans l'intertextualité plus large des risques liés à l'exploitation des technologies nucléaires. Cette intertextualité contribue à rendre l'IRSN compétent sur les colonnes de chute de l'atelier HA/DE, et elle participe au travail de collecte de matériau pour la rédaction du rapport de l'IRSN. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités de la politique de la sûreté, de la sûreté en action et de l'ingénierie de la sûreté.
Nous observons au commentaire 156 que la colonne de chute ayant l'impact maximum est la colonne AB9/11. Nous le constatons en termes d'impact sur la population, avec les valeurs extrêmes des nourrissons et des adultes. Ces indications montrent que l'exploitant croit que le juste indicateur des retombées d'un accident de manutention est les effets sur les populations. Cette croyance contribue à la gestion de la compétence du contrôleur, et à son travail de collecte de matériau pour l'écriture. L'exploitant applique ici aussi la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.

L'extrait suivant complète de manière significative le tableau précédent. Tandis que le tableau fait un état des lieux des risques associés en cas de chute de charge, sur 16 colonnes de chute possibles, l'extrait suivant précise l'impact dosimétrique le plus dommageable pour les populations. Il s'agit de celui associé à la colonne de chute "AB 9/11" vue précédemment.

42. Dans l'annexe 2 du Rapport de Sûreté, page 549.

Commentaire 157

L'exploitant déclare qu'une chute en cours de manutention sur la cuve 2032-20 aurait, sur le nourrisson, un impact supérieur à la dose annuelle autorisée pour des travailleurs de catégorie B et presque la moitié de la dose annuelle pour ceux de catégorie A.

L'impact dosimétrique suite à un rejet hydrogéologique le plus pénalisant serait celui résultant d'une chute de charge sur la colonne AB 9/11 (cuve 2032-20) et conduirait :

- à un impact de $7{,}55.10^{-1}$ mSv pour l'adulte,
- à un impact de 9,54 mSv pour le nourrisson.

Par ailleurs, le contrôle mensuel des eaux de la nappe phréatique permet de détecter toute augmentation anormale d'activité.

FIGURE 4.54 – Impact le plus dommageable suite à un rejet hydrogéologique [43]

Au commentaire 157, nous soulignons que l'impact maximum signalé par l'exploitant dans son rapport de sûreté est supérieur à la dose annuelle autorisée pour des travailleurs de catégorie B. L'exploitant ventriloquise les chutes de charge sur la cuve 2032-20 comme ayant *de fait* ce niveau d'impact sur les nourrissons des populations. Cette ventriloquie de l'exploitant participe à la gestion de l'indépendance du contrôleur, en permettant à l'IRSN de se positionner à partir de cette donnée. Elle participe alors aussi au travail d'établissement de la légitimité de l'IRSN comme auteur du document d'évaluation. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Le dernier extrait tiré de l'annexe relative à l'atelier HA/DE reprend un tableau où l'exploitant récapitule les différentes mesures qu'il envisage de mettre en oeuvre pour prendre en charge le risque de manutention. Il reprend les "mesures de prévention", de "surveillance" et de "limitation des conséquences" relatives à chaque risque.

43. Dans l'annexe 2 du Rapport de Sûreté, page 550.

Commentaire 158
La surveillance du risque de chute de charge est déléguée entièrement aux opérateurs de manutention.

Commentaire 159
Une quantité importante de mesures de prévention sont appliquées aux engins de manutention.

Commentaire 160
L'exploitant mesure les habiletés des manutentionnaires par leurs habilitations.

Origine	Mesure de prévention	Mesure de surveillance	Mesure de limitation des conséquences
- Chute de charge sur une cible contenant des produits radioactifs - Chute de charge sur une cible dont la perte peut entraîner des conséquences radiologiques	- Analyses spécifiques prenant en compte l'évolution des cibles - Dispositions constructives des nouveaux engins de chantier - Contrôle et entretien des engins - Vérification du dimensionnement des engins existants - Habilitation des intervenants - Limitation du survol des cibles	- Opérateur	- Limitation hauteur de survol - Limitation des masses - Protection des cibles

FIGURE 4.55 – Mesures prévues pour gérer le risque manutention [44]

Nous lisons au commentaire 158 que la surveillance du risque de chute de charge est déléguée entière aux manutentionnaires. Concrètement, l'exploitant ventriloquise les manutentionnaires comme étant les seuls, en cours de manutention, à prendre en charge le risque de chute de charge. Cette ventriloquie contribue à la gestion de l'indépendance de l'IRSN, qui peut ainsi se positionner relativement à ce choix de conception. Elle participe à l'activité de collecte de matériau pour la rédaction. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté. Il applique la stratégie de résilience pour la politique de la sûreté en déléguant sa gestion des risques aux manutentionnaires.

Au commentaire 159, nous constatons qu'une quantité importante de mesures de prévention sont appliquées aux engins de manutention. Cela révèle la croyance de l'exploitant selon laquelle les moyens de manutention contribuent substantiellement à la fiabilité de l'activité. Cette croyance participe à la gestion de la compétence de l'IRSN, en l'informant des améliorations applicables aux moyens de manutention, et à l'activité de collecte de matériau pour l'écriture du document d'évaluation de sûreté. L'exploitant applique ici la stratégie d'anticipation pour les trois modalités.

Nous soulignons enfin au commentaire 160 que l'exploitant mesure les habiletés des manutentionnaires par leurs habilitations. Cela témoigne essentiellement du fait que l'exploitant croit que les habilitations à la conduite des ponts roulants sont importantes pour le système de sûreté qu'il propose. Cette croyance contribue à l'indépendance de l'IRSN, et à son travail de collecte de matériau pour l'écriture du rapport d'évaluation. L'exploitant applique la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action, ingénierie de la sûreté).

44. Dans l'annexe 2 du Rapport de Sûreté, page 583.

Pendant que les experts FOH recueillent des données relatives à leurs thématiques, le généraliste analyse le risque manutention en appliquant l'"approche déterministe". Le généraliste explique à l'encadré suivant que l'approche déterministe consiste à évaluer les conséquences sur la sûreté des manutentions en partant du principe que les composants manutentionnés chutent. Cette approche est déterminante compte tenu des éléments de démonstration vus précédemment.

Encadré 21 : Les risques manutention par l'approche déterministe, par le généraliste

(Chercheur : Et pour vous l'approche déterministe, pour l'évaluation, ça permet de faire quoi de plus ?) Ça permet pour moi de voir, de toujours s'interroger sur les possibilités de minimiser le risque. Côté IRSN en tous cas. L'exploitant des fois avec l'histoire du seuil il voudrait se fixer un seuil, et puis se dire *au-delà je ne fais rien*. Il y a des fois, je pense à des problèmes qui peuvent paraître compliqués, il y a toujours une solution simple. Et du coup l'approche déterministe permet de se dire *je postule la chute, maintenant qu'est-ce qu'on fait ?*. Déjà la première question qu'on se pose c'est *est-ce qu'on peut éliminer le risque ?* Et il s'est avéré des fois qu'avec une disposition simple on a permis des manutentions à zéro risque en cas de chute. On a des avis où on a trouvé ça. Donc je pense que l'approche déterministe permet de trouver des dispositions simples, plutôt que de se dire que la probabilité elle est de 10^{-7} par an donc on va l'accepter. Je n'ai pas l'approche probabiliste en tête. Est-ce que derrière une probabilité très faible on regarde quand même s'il n'y a pas une disposition simple qui ferait que même si la manut elle est à probabilité très faible j'ai zéro risque de toute façon si je la fais ? Je ne sais pas. Moi *a priori* je dirais que la probabilité, vu qu'elle est très faible, 10^{-7}, je me dis *je n'ai plus besoin de mettre de disposition*, puisque même si j'ai des conséquences la probabilité est quand même très faible. Dans l'approche déterministe, on postule la chute. Au moins pour moi ça a cet avantage-là. Après il y a quand même une lourdeur au niveau instruction, de se dire on postule la chute sur tout. Mais moi je préfère cette approche déterministe, à y réfléchir.

Commentaire 161
L'approche déterministe permet à l'IRSN d'avoir immédiatement un dialogue constructif avec l'exploitant, visant à trouver des solutions simples pour éliminer totalement les risques.

Commentaire 162
L'approche déterministe implique par contre une lourdeur administrative dans le dialogue.

Au commentaire 161, nous comprenons que l'approche déterministe a pour avantage de soutenir un dialogue IRSN / exploitant constructif, visant l'élimination totale des risques. Par ce type de dialogue, les acteurs de l'exploitant et le généraliste produisent des valuations conjointes, apportant le meilleur compromis sûreté / faisabilité. Ces valuations sont réalisées par l'enquête, car elles visent à stabiliser des situations indéterminées pour le généraliste. Elles participent à la gestion du vocabulaire utilisé pour communiquer, et au travail de mesure de ce que le destinataire du rapport final peut entendre (sachant que l'exploitant est l'un de ces destinataires *in fine*). Le généraliste applique la stratégie d'anticipation pour la politique et l'ingénierie de la sûreté. Il applique la stratégie de résilience pour la sûreté en action, en prenant lui-même en charge les cas sensibles pour lesquels des solutions simples peuvent être trouvées.

Nous voyons au commentaire suivant que l'approche déterministe implique en contrepartie une certaine lourdeur administrative. Pour être déterminées par le dialogue IRSN / exploitant,

les "solutions simples" demandent l'élaboration d'une intertextualité forte entre les éléments de démonstrations fournis par l'exploitant et leur lecture par le généraliste. Cette intertextualité participe à la formalisation de la relation dans des textes, et au travail de clarification du contexte de la rédaction du document d'évaluation. Le généraliste et les acteurs de l'exploitant appliquent alors la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Pendant que les experts FOH évaluent les risques liés aux facteurs organisationnels et humains, le généraliste produit une évaluation des risques manutention. Cette analyse se fonde sur l'"approche déterministe," dont les principes sont donnés par le généraliste à l'encadré précédent. Comme le montre l'extrait d'entretien suivant avec le généraliste, l'évaluation du risque manutention peut porter sur des éléments tels que l'estimation de la contamination possible des travailleurs et des populations.

Encadré 22 : La critique du risque de contamination estimée par l'exploitant, par le généraliste

Ceci dit, l'exploitant du coup faut qu'il évalue les conséquences en cas de chute. Ce dont on se rend compte, c'est que ça dépend de ce que l'exploitant considère. [...] Ces conséquences, elles sont calculées sur la base d'hypothèses. Donc il faut qu'on soit d'accord avec les hypothèses. Or on n'est pas d'accord aujourd'hui avec les hypothèses. [...] On demande par exemple les conséquences sur les opérateurs. Il faut que nous on soit d'accord sur ces conséquences. Sinon l'exploitant, j'exagère, mais il peut dire que *toutes les manutentions sont sans conséquence*. Il dit juste que *la matière elle reste confinée*. À la limite, il dit que, *même le conteneur éclaté, sa matière elle est fixe et elle reste collée au sol, elle ne se remet pas en suspension et du coup l'opérateur il prend zéro dose*. Enfin voilà on ne serait pas d'accord. (Chercheur : Non, oui.) Donc il remet certains facteurs. Les facteurs de remise en suspension qu'il donne seront fonction peut-être des radioéléments ou de l'atelier dans lequel sa manutention est effectuée. Il prend 20 secondes, par exemple parce que l'opérateur ne porte pas de masque de protection sur les voies respiratoires. L'exploitant dit aujourd'hui que l'opérateur va le mettre en 20 secondes. L'IRSN n'est pas du tout d'accord avec ces 20 secondes, etc. Mais tout ça, ça se calcule. Du coup, on est en train de discuter maintenant. Maintenant qu'on lui avait demandé de calculer les doses prises par les opérateurs, on est en train de regarder les hypothèses.

Commentaire 163

Les hypothèses de base choisies par l'exploitant sont discutées par l'IRSN, car elles changent du tout au tout l'estimation des conséquences en cas de chute de manutention.

Commentaire 164

Par exemple, l'IRSN et l'exploitant ont actuellement des discussions sur le temps nécessaire aux opérateurs pour mettre leur masque de protection.

Nous soulignons au commentaire 163 que les hypothèses de base choisies par l'exploitant dans sa démonstration sont discutées par l'IRSN, car elles changent très concrètement les conséquences prévues en cas de chute de charge. La mise en discussion de ces hypothèses de base est une activité de valuation, mise en oeuvre par l'interaction entre acteurs de l'IRSN et de l'exploitant. Ces valuations sont mises en oeuvre par les théories, car elles n'impliquent que des considérations *a priori* relatives aux situations de travail. Elles participent à la gestion du vocabulaire utilisé pour communiquer, et au travail de clarification du contexte de

la rédaction du document d'évaluation. Le généraliste et les acteurs de l'exploitant appliquent ici la stratégie d'anticipation pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).
Au commentaire suivant, nous voyons que l'IRSN était, au moment de l'entretien, en discussion avec l'exploitant sur le temps nécessaire aux opérateurs pour mettre leur masque de protection des voies respiratoires. L'exploitant ventriloquise les opérateurs comme capables de mettre le masque en 20 secondes, ce en quoi l'IRSN doute très fortement. La discussion au sujet de cette ventriloquie participe à la gestion du vocabulaire utilisé pour communiquer, et elle participe au travail de clarification du contexte de la rédaction. L'IRSN et l'exploitant appliquent la stratégie d'anticipation pour la politique et l'ingénierie de la sûreté. Ils appliquent la stratégie de résilience selon la sûreté en action dans la mesure où ils adaptent l'organisation aux sujets potentiellement sensibles pour l'instruction.

Dans le rapport final, l'IRSN recommande à l'exploitant de faire attention en mettant des protections à la mesure des risques associés aux opérations survolant la cuve 2032-20. Ces opérations font en effet courir des risques importants de contamination des populations et de l'environnement. L'IRSN recommande de faire des études de sûreté pour les manutentions survolant la cuve 2032-20. Cette recommandation vient du travail d'analyse du généraliste.

Les valeurs des conséquences radiologiques les plus élevées par atelier sont reportées dans l'annexe 20 au présent rapport en tenant compte des dispositions préventives présentées ci-avant. L'exploitant précise qu'en cas de conséquences radiologiques significatives, des mesures de prévention complémentaires (limitation des masses manutentionnées, positionnement de dispositifs de protection des cibles...) peuvent être prises. Ainsi, s'agissant de l'atelier HADE, l'exploitant indique que des dispositions sont prises afin de protéger les cibles constituées par le caniveau 8905 et la cuve 2032-20 situés dans les colonnes BD 2/3, DE 2/3, CE 2/3 et AB 9/11, sans toutefois préciser la nature de ces dispositions.

SN recommande que, préalablement à leur engagement, les opérations de manutention effectuées dans elier HADE entraînant le survol du caniveau 8905 et de la cuve 2032-20 fassent l'objet d'une analyse de té présentant les dispositifs de protection de ces équipements en regard des risques de chute de charge, que les éléments de justification de leur dimensionnement.

e à la réunion préparatoire du 11 février 2011, cette demande a fait l'objet de l'engagement n°62 formulé la lettre HAG 0 0518 11 20033 du 4 mars 2011 (cf. annexe 2).

Commentaire 165

L'IRSN recommande à l'ASN de faire faire à l'exploitant une analyse justifiant la protection de la cuve 2032-20 avant toute manutention la survolant.

FIGURE 4.56 – Recommandation de faire une étude de sûreté pour la protection des cibles [45]

Au commentaire 165, nous voyons que l'IRSN recommande à l'ASN de faire faire à l'exploitant une analyse justifiant la protection de la cuve 2032-20 avant toute manutention la survolant. Cette recommandation témoigne de la stabilisation d'un doute au sein de l'IRSN, selon lequel la sûreté pourrait ne pas être garantie si des objets venaient à être manutentionnés au-dessus de la cuve 2032-20 sans analyse préalable. Ce doute contribue à affirmer la compétence de l'IRSN en termes de manutention lourde, et participe au dimensionnement du contenu du rap-

45. Dans le rapport de l'IRSN, page 78.

port d'évaluation. L'institut applique ici la stratégie d'anticipation pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Synthèse du cas Évaluation

Dans notre analyse du cas Évaluation, nous identifions huit types de "travails" importants pour l'animation de la relation IRSN / exploitant et pour la rédaction du rapport d'évaluation. Comme le montre le tableau 4.2, nous classons ces travails en trois méta-catégories, qui correspondent à des types d'intertextualités différentes et à des catégories de contingences différentes (Rorty 1993a, (1989)).

Nous identifions d'abord trois travails contribuant à l'attention portée à la réception du document. Cette méta-catégorie correspond à la "paratextualité" et à l'"architextualité" de Genette (1982), et à l'intertextualité vue comme un cadre d'interprétation (Detchessahar et Journé 2007). Elle contribue à la gestion de la contingence de la façon d'être de l'IRSN (Rorty 1993a, (1989)) en décentrant l'organisation d'elle-même. La prise de connaissance du destinataire du rapport est faite essentiellement à travers la saisine de l'ASN (qui a été précédée de discussions IRSN / ASN). La saisine prépare en effet l'interaction produite par le rapport d'évaluation entre l'ASN, l'exploitant et l'IRSN, en définissant ce qui importe pour la décision de l'ASN. La mesure de ce que le destinataire peut entendre est faite par la réunion de mi-parcours avec l'ASN, la restitution de l'instruction FOH avec l'exploitant et les interactions avec l'exploitant visant à articuler les exigences de l'IRSN avec les opportunités de l'exploitant. Ces activités permettent d'ajuster, en cours de rédaction, le contenu du document à l'ASN et à l'exploitant. La lecture des réactions du destinataire est faite à travers la relecture, par les acteurs de l'IRSN, des propositions d'engagements envoyés par l'exploitant (correspondant aux recommandations de l'IRSN). Cette activité de lecture, et la réunion préparatoire qui l'accompagne, permettent aux acteurs de l'IRSN d'estimer la rentabilité de l'élaboration du rapport d'évaluation, et des enquêtes qu'il a nécessité, grâce à ses effets sur la sûreté de l'organisation de l'exploitant.

Notre analyse identifie trois autres travails, qui contribuent à l'utilisation du rapport d'évaluation pour résoudre un problème, qui est ici de fournir à l'ASN un rapport indépendant et informatif sur la qualité de la gouvernance de l'exploitant. Cette méta-catégorie correspond à l'"hypertextualité" de Genette (1982) et à l'intertextualité pensée comme lieu de formation de la volonté d'écrire des textes (Foucault 1967). Elle participe à la prise en charge de la contingence sociale de l'IRSN (Rorty 1993a, (1989)), en l'incitant à produire un rapport d'évaluation inédit, qui apporte quelque chose de neuf. Le travail d'identification du problème en tant que tel est fait par la réunion d'enclenchement entre l'IRSN et l'exploitant, et se poursuit dans la rédaction et la lecture de la saisine du généraliste. Ces activités explicitent les sujets multiples que l'IRSN a besoin de stabiliser relativement au système proposé par l'exploitant pour évaluer la sûreté du projet de démantèlement. La clarification du contexte de l'écriture du rapport de l'IRSN est produite par l'activité du généraliste et ses interactions avec l'exploitant, à travers le questionnaire FOH et la contribution du service d'experts FOH, et à travers l'activité par laquelle le généraliste rassemble les résultats des instructions des spécialistes. Tout cela produit un contrôle collectif de la cohérence entre le sujet traité dans le rapport et sa réalité empirique. Nous trouvons le travail de dimensionnement du texte dans les interactions

généraliste / experte FOH visant à préciser la place des FOH dans le rapport, ainsi que dans les diverses recommandations de l'IRSN trouvées dans le rapport. Ces éléments restituent la conception du propos tenu par l'IRSN dans le rapport d'évaluation de sûreté, à partir du sujet à stabiliser identifié initialement et de sa réalité empirique constatée par les acteurs.
Nous observons finalement deux autres travails, contribuant à la collecte de ressources de la rédaction. Cette méta-catégorie correspond à l'"intertextualité" et à la "métatextualité" de Genette (1982). Elle contribue à la gestion de la contingence du langage (Rorty 1993a, (1989)), en maintenant l'IRSN ouvert aux possibilités de vocabulaires alternatifs. Le matériau utilisé comme ressource de la rédaction est collecté dans les éléments de démonstration de l'exploitant, dans ses fiches réponse et son aide à l'enquête des experts, par l'enquête de terrain des experts FOH (en partie produite par le prestataire) et par la réunion interne IRSN. Les éléments collectés contribuent à rendre le contenu du rapport d'évaluation robuste face aux faits, en particulier les recommandations. La légitimité de l'IRSN comme auteur du rapport d'évaluation est établie grâce à la clarification, dans les éléments de démonstration, de l'impact maximum d'une chute sur la cuve 2032-20, grâce à l'organisation de l'enquête FOH par les experts de l'IRSN eux-mêmes et aux modifications marginales apportées aux recommandations. Ces éléments assurent en effet la cohérence entre le contenu du rapport d'évaluation et l'identité de l'IRSN comme expert national des risques nucléaires et radiologiques.

On ne manquera pas de remarquer que les travails de clarification du contexte, de dimensionnement du document aux retombées attendues et de collecte de matériau pour l'écriture sont plus représentés que les autres. Cela est dû au projet de la thèse, qui nécessite que nous présentions suffisamment d'éléments écrits pour développer ensuite, au chapitre 6, notre analyse de l'articulation anticipation / résilience.

Méta-catégorie	Catégorie de travail	Enjeu managérial	Commentaires
Attention portée à la réception du document	Prise de connaissance du destinataire	Préparation de l'articulation interorganisationnelle provoquée par le document	96 p.228
	Mesure de ce qu'il peut entendre	Ajustement de l'articulation à l'organisation interlocutrice	106 p.232, 116 p.236, 128 p.243 et 161 p.262
	Lecture des réactions du destinataire	Estimation de la rentabilité de l'articulation	119 p.238
Utilisation du document pour résoudre un problème	Identification du problème à résoudre	Explicitation du sujet que l'organisation a besoin de stabiliser	97 p.228, 98 p.229, 99 p.229, 100 p.229, 101 p.229 et 102 p.229
	Clarification du contexte de la rédaction	Contrôle de la relation entre ce sujet et la réalité empirique	103 p.231, 104 p.231, 105 p.232, 115 p.236, 117 p.237, 125 p.242, 126 p.242, 127 p.242, 133 p.246, 138 p.249, 139 p.249, 144 p.252, 151 p.256, 152 p.256, 162 p.262, 163 p.263 et 164 p.263
	Dimensionnement du document aux retombées attendues	Conception du propos à tenir en fonction du sujet à stabiliser et de sa réalité empirique	112 p.235, 114 p.235, 118 p.237, 122 p.240, 123 p.240, 129 p.244, 134 p.247, 135 p.247, 140 p.250, 141 p.250, 145 p.253, 153 p.257, 154 p.258 et 165 p.264
Collecte des ressources de la rédaction	Collecte du matériau de la rédaction	Robustesse, face aux faits, du propos tenu par l'organisation	94 p.227, 95 p.227, 107 p.233, 108 p.233, 110 p.234, 113 p.235, 124 p.241, 130 p.245, 131 p.245, 132 p.246, 136 p.248, 137 p.248, 142 p.251, 143 p.251, 146 p.254, 147 p.254, 148 p.255, 149 p.255, 150 p.255, 155 p.259, 156 p.259, 158 p.261, 159 p.261 et 160 p.261
	Établissement de la légitimité de l'auteur	Cohérence entre le propos tenu et l'identité de l'organisation	109 p.233, 111 p.234, 120 p.238, 121 p.238 et 157 p.260

Tableau 4.2 – Les travails du dialogue technique et leurs enjeux managériaux dans le cas Évaluation

Synthèse du chapitre

Dans ce chapitre, nous avons montré que le contrôlé comme le contrôleur mettent en oeuvre les mêmes 8 types de travail. Chaque organisation prend en compte la réception de son document en :

— prenant connaissance du destinataire pour préparer l'articulation interprganisationnelle produite par le document,

— mesurant ce que le destinataire peut entendre pour ajuster cette articulation à l'organisation destinataire, et en

— lisant ses réactions pour estimer la rentabilité de l'articulation produite.

Le contrôleur et le contrôlé se servent également de leur document pour résoudre un problème en :

— identifiant le problème à résoudre pour expliciter le sujet que l'organisation a besoin de stabiliser,

— clarifiant le contexte pour contrôler la relation entre ce sujet et la réalité empirique, et en

— dimensionnant le contenu du document en fonction du sujet à stabiliser et de sa réalité empirique.

Enfin ils collectent des ressources importantes pour la rédaction :

— le matériau de la rédaction qui rend le propos contenu dans le document robuste face aux faits, et

— la légitimité de l'auteur qui assure la cohérence entre ce propos et l'identité de l'organisation auteure.

Le contrôlé et le contrôleur mettent en oeuvre ces travails de manière différente, car le problème à résoudre est différent. Dans le cas Démonstration, le contrôlé a des doutes sur son système de sûreté, que le contrôleur et le décisionnaire pourraient prolonger en imposant un point d'arrêt de l'industrialisation. Le dialogue technique et le document de démonstration permettent au contrôlé de constater que ses doutes ne seront probablement pas prolongés par le contrôleur et le décisionnaire. Dans le cas Évaluation, la démonstration fournie par un contrôlé suscite des doutes chez le décisionnaire à qui l'autorisation est demandée. Il demande l'appui technique du contrôleur, qui poursuit ces doutes, en les précisant, tout en générant de nouveaux doutes après avoir étudié la situation. Les doutes inédits amenés par le contrôleur produisent un dialogue avec les croyances initiales du contrôlé, qui contribue à améliorer la gouvernance des risques.

Dans le chapitre 7, "Contributions à l'approche pragmatiste en gouvernance et en gestion des risques, et en méthodologie de la recherche", nous présentons deux méthodes mises en oeuvre par les organisations contrôleuses et les organisations contrôlées dans le cadre de la

relation contrôleur / contrôlé. L'élaboration d'une démonstration ou d'une évaluation, définie à l'encadré de définition 18 page 350, se rattache à l'utilisation du document pour résoudre un problème et à la collecte de matériau pour la rédaction. Elle consiste, d'un point de vue pragmatiste, à matérialiser les croyances et les doutes de l'organisation dans des textes. La confrontation des preuves et des objections, définie à l'encadré de définition 19 page 353, se rattache à l'attention portée à la réception du document et à l'établissement de la légitimité de l'auteur. D'un point de vue pragmatiste, elle consiste à comprendre le contexte formé par ce en quoi chaque organisation croit ou doute.

Chapitre 5

La gestion de la manutention dans la résilience

Pourquoi cet air si sérieux ?

Joker, The Dark Knight : Le Chevalier noir, 2008

Si seulement tu connaissais le pouvoir du côté obscur.

Dark Vador, L'Empire contre-attaque, 1980

Merci Mario ! Mais notre princesse est dans un autre château !

Toad, Super Mario Bros., 1985

Ce chapitre analyse d'abord, à la section 1, la situation de résilience forcée de la manutention lourde. Il montre que dans l'atelier où nous avons enquêté, la manutention est maintenue dans une situation où il lui est presque impossible d'anticiper, alors qu'elle est à la fois équipée pour et que sa mise en oeuvre présente des régularités. La résilience forcée de la manutention est produite par les chefs d'équipe de production, qui ne respectent pas le logiciel de gestion des demandes (qui permettrait sinon à la manutention d'anticiper) et qui renient l'intérêt d'organiser l'activité de manutention lourde. La résilience forcée a des effets sur toutes les étapes de la mise en oeuvre des manutentions dans l'atelier. Elle tend à rendre invisibles les risques associés à l'activité de manutention, en la présentant uniquement comme une activité de "logistique d'atelier".

Dans ce contexte, le chapitre développe aux sections 2, 3 , et 4 l'analyse des facteurs de fiabilité de la manutention, qui sont utilisés dans le dernier chapitre de résultats pour tracer la résilience dans le dialogue technique. Cette analyse est fondée sur une analyse de onze extraits d'observation. Dans l'activité du coordinateur de la manutention, nous avons identifié six dynamiques de coordination :

— résilience en situation normale (montrant le management des habiletés à la section 2.1.1),

— résilience aggravée par un manque de ressources (montrant le management du matériel à la section 2.2.1),

— résilience aggravée par une augmentation du flux de demandes (montrant le management de la conformité de la production à la section 4.1.1),

— opération à piloter sur le terrain, combinant ces deux facteurs d'aggravation de la résilience (montrant le management de l'espace à la section 3.3.1),

— situation calme donnant du temps pour anticiper (montrant le management des descriptifs et des plans à la section 4.2.1), et

— réunion d'industrialisation favorisant l'anticipation (montrant le management du temps à la section 3.2.1).

Les titres des encadrés sont déduits de cette classification. Néanmoins, chaque encadré est associé au facteur de fiabilité de la manutention qu'il représente le mieux. Dans l'activité des manutentionnaires, nous avons identifié cinq situations types relatives aux savoir-faire de prudence :

— l'une avec un manutentionnaire débutant et n'ayant pas d'expérience préalable de la manutention qui lui est demandée (montrant l'importance de l'espace dans la mise en oeuvre à la section 3.3.2),

— la même manutention avec un manutentionnaire ayant une expérience générale de la manutention et de l'opération en particulier (montrant l'importance de la conformité de la production à la section 4.1.2),

— l'une présentant un processus d'enseignement d'un tour-de-main entre manutentionnaires (montrant l'importance des habiletés dans la mise en oeuvre à la section 2.1.2),

— une autre montrant l'apprentissage du métier par un futur chef d'équipe (montrant l'importance des caractéristiques des pièces à la section 3.1.1), et

— la dernière où des manutentionnaires qualifiés décident collectivement de la bonne façon de faire la manutention (montrant l'importance du matériel dans la mise en oeuvre à la section 2.2.2).

Dans ce cas, les titres des encadrés sont tirés des opérations de manutention demandées. Ces encadrés sont eux aussi analysés en regard du facteur de fiabilité qu'ils représentent le mieux. Cette partie du chapitre est structurée selon les facteurs utilisés ensuite dans l'analyse développée au chapitre 6.

1 La manutention lourde en "résilience forcée"

Alors que la manutention est dotée de moyens humains et techniques d'anticipation et que ses opérations sont faites avec une certaine régularité, elle est maintenue en "résilience forcée" par les acteurs de la production. Ceux-ci ont tendance à ne pas respecter les principes d'utilisation du logiciel de gestion des demandes de manutention. Les chefs de production ont tendance à utiliser l'espace virtuel du logiciel de manière irrespectueuse pour la manutention. Ils remplissent très partiellement leurs demandes de manutention, ou avec des données erronées, et font fréquemment des doublons de demandes déjà faites et des demandes pas nécessaires *in fine*. Cela empêche le travail d'anticipation du coordinateur en lui ajoutant un travail d'analyse et de reformulation du contenu envoyé par les chefs de production. Le coordinateur passe plus d'1/5e de son temps (9h/40h en moyenne) à reprendre les données enregistrées par les chefs de production dans le logiciel de gestion des demandes. Il doit les appeler par téléphone pour compléter les données manquantes dans les demandes et pour

identifier les demandes qui n'ont pas lieu d'être dans le logiciel, qui sont à supprimer. Enfin, il a besoin de s'assurer auprès d'eux de l'exactitude des données enregistrées dans le logiciel, qui sont *in fine* écrites sur les fiches de manutention.
Les chefs de production ont également tendance à affirmer au coordinateur qu'une manutention est prête à être réalisée quand les opérations préalables à la manutention n'ont pas été réalisées par les ouvriers de production. Ceci ajoute une série d'éléments auxquels la gestion de manutention est forcée de s'adapter (serrage des mors, installation d'un plan de chantier, température d'une pièce...). Le coordinateur vérifie fréquemment que les manutentions sont réellement prêtes à être réalisées dans l'atelier, et il s'aide du chef d'équipe manutention à ce sujet. Mais l'incertitude sur la préparation *réelle* de la manutention par les ouvriers de production persiste jusqu'à la mise en oeuvre de l'opération par les manutentionnaires. Une pièce non préparée peut retarder la mise en oeuvre d'une manutention, ou abîmer la pièce pendant le levage (griffure de la pièce dans le cas des mors par exemple).
Enfin les chefs d'équipe utilisent souvent le logiciel de gestion des demandes comme un substitut au "sifflet" ou au "claquement de doigts". Pour la plupart des demandes qu'ils rédigent, ils considèrent que l'enregistrement des données dans le système devrait déclencher automatiquement la mise en oeuvre de l'opération demandée. Ceci est en contradiction avec l'anticipation permise par le logiciel et force la manutention dans sa situation de résilience. Les demandes rédigées par les chefs d'équipe de production sont essentiellement destinées au lendemain, si ce n'est pour le jour même. Le coordinateur est ainsi privé de demandes prévues pour un temps plus éloigné, qui constituent les ressources élémentaires de son travail d'anticipation. L'augmentation du débit d'arrivée des demandes a tendance à écraser le coordinateur manutention sous une masse de demandes à faire exécuter *ici et maintenant*.

Les chefs de production ont également tendance à ne pas respecter les "acquis" de la manutention, ce qui mobilise les managers sur des tâches sans lesquelles ils pourraient anticiper. Les chefs de production refusent à la manutention son statut de département de production. Elle est considérée comme "l'avant-dernier métier de l'atelier, juste avant l'entretien" (ingénieur CMO). Son apport est mal identifié parce qu'elle ne produit pas de valeur ajoutée, alors qu'"elle peut en enlever un paquet d'un seul coup" (chef d'équipe manutention). Ceci force la manutention à s'adapter à la compréhension des enjeux pratiques de ses opérations par les chefs d'équipe de production. Le coordinateur doit ainsi souvent rappeler ces enjeux aux chefs de production, et leur suggérer des modalités alternatives de réalisation des manutentions qu'ils puissent comprendre. Les chefs de production renvoient aux managers de la manutention une image de "services généraux" et de "fonction support". Certains la sollicitent pour des opérations aussi triviales que la mise en place d'une bâche à l'extérieur, ou aussi inappropriées que l'installation d'un garage à vélo. Elle est forcée dans la résilience parce qu'elle est perpétuellement en situation de rappeler son périmètre d'intervention. La manutention n'est compétente que pour l'"appareillage", c'est-à-dire la manutention d'atelier. Le coordinateur doit rappeler que certaines opérations sont à faire réaliser par des ouvriers de production ; et pour d'autres il doit s'assurer que la manutention est bien la solution de dernier recours.

Les chefs de production refusent également à la manutention sa légitimité à être managée. Ils dénient que cette activité contribue à la performance de l'atelier, et lui attribuent la responsabilité des retards de production. Elle est "accusée partout parce qu'elle est une activité transverse et qu'elle n'est pas assez présente partout" (coordinateur manutention). Une semaine-personne par mois, 35h à 40h, est perdue en reprises de manutention (opérations à reprendre). Cette perte semble tout à fait négligeable pour les chefs d'équipe de production. Le coordinateur manutention doit perpétuellement leur expliciter les impératifs gestionnaires relatifs à la manutention, plus particulièrement quand ils y contribuent. Les chefs de production dénient la légitimité du travail du coordinateur. Ils suggèrent qu'il serait préférable de revenir à des équipes dédiées à leur atelier. Bien que cela signerait la fin de son poste, le coordinateur se dit "prêt à les laisser se débrouiller "comme avant", pour qu'ils voient que c'est complexe à gérer la manutention". Les chefs de production considèrent que le coordinateur devrait travailler en 2x8 comme eux (et pas en journée normale, comme le reste des managers manutention) et envoient fréquemment leurs demandes une demi-heure avant la fin de sa journée de travail. Le rythme et le volume des nouvelles demandes sont déterminés par les moments où les chefs d'équipe de production "ont un peu de temps pour penser à la manutention" (chef d'équipe production). Le coordinateur est *de fait* contraint d'adapter le rythme de son travail à leurs disponibilités. Ceci empêche d'autant plus son travail d'anticipation que les informations importantes pour ce travail arrivent fréquemment au dernier moment.

Alors que les opérations de la manutention sont faites avec une certaine régularité (mesurable en trois semaines d'observation), la situation de "résilience forcée" causée par les acteurs de production a tendance à dévier la mise en oeuvre des opérations. La phase de "préparation" présentée aux figures 3.9 et 3.10, page 126 et 127, est rendue nécessaire essentiellement par les acteurs de production. Avant qu'une manutention ne débute, il faut que la pièce soit libérée, que les supports au poste de destination soient prêts (carlingues[1], vireurs[2]) et que le matériel lourd éventuellement nécessaire ait été mis à disposition. Toutes ces opérations sont dévolues aux ouvriers de production, pour qui ces tâches sont un sale boulot. Quand une manutention est formellement demandée aux manutentionnaires, les tâches préalables ont rarement été réalisées. Cela force la mise en oeuvre des opérations de manutention en résilience. Les manutentionnaires, avant de commencer une opération, font fréquemment un repérage sur place afin d'adapter leur comportement à la situation réelle de la pièce à manutentionner. Ils examinent alors la pièce et sa situation au poste de travail, ainsi que le matériel qui a été mis à leur disposition. Ces repérages leur permettent également d'adapter leur comportement aux postes de travail de départ et de destination de la manutention (toujours imparfaitement décrits dans la fiche).
Les opérations préparatoires au levage, la collecte du matériel (appareils et apparaux) et l'installation du matériel, sont elles aussi déviées par la "résilience forcée". Le matériel de la

1. Les carlingues sont des sortes de parpaings d'acier de 1m x 0,5m x 0,5m environ, utilisés pour faire les supports des pièces de chantier.
2. Les vireurs, aussi appelés "vireurs de soudage", sont des appareils de support permettant la rotation de grandes pièces cylindriques. Les pièces sont posées sur quatre galets motorisés, dont la rotation peut être déclenchée par les opérateurs.

manutention est utilisable par tous les ouvriers de l'atelier. Il est fréquent que les ouvriers ou les manutentionnaires ne rangent pas le matériel d'une manière qui permet aux autres de s'y retrouver, ou que le matériel ne soit pas rangé du tout. De ce fait, le matériel à disposition est rarement idéal pour les manutentions à réaliser. Les manutentionnaires sont forcés de s'y adapter. Ils sont fréquemment obligés de rechercher du matériel approprié (élingues, manilles, palans...) pendant un temps important. Ils doivent ensuite adapter leur mise en oeuvre de l'opération au matériel qu'ils ont trouvé. L'ingéniosité des manutentionnaires est ainsi toujours mobilisée pour adapter l'élingage de la pièce au matériel à leur disposition.
La mise en oeuvre d'une manutention n'est pas faite de manière cloisonnée avec la vie du reste de l'atelier. Celle-ci est susceptible d'agir sur l'opération de levage et de la faire dévier de son processus habituel. Pendant qu'une manutention est en cours, les priorités de l'atelier sont susceptibles d'évoluer et une autre manutention peut devenir prioritaire. Les événements de l'atelier (arrivée de camions, installation de matériel) peuvent également empêcher le déplacement d'une pièce selon un chemin particulier. Les manutentionnaires sont alors obligés d'adapter leur travail à ces éléments de contexte. Bien que cela contrevienne aux règles du métier, il arrive qu'une pièce soit laissée temporairement suspendue à un pont roulant le temps que les manutentionnaires ajustent l'espace de la manutention (chemin de la pièce, poste de travail de destination). Il est également fréquent qu'une manutention soit mise en attente, le temps de réaliser une manutention plus prioritaire. Enfin, certains éléments non anticipés par l'opération de "préparation" obligent les manutentionnaires à laisser la manutention en attente le temps d'y remédier.
Les opérations succédant au levage, le démontage et le rangement du matériel subissent également les conséquences de la "résilience forcée". Comme nous l'écrivions précédemment, le coordinateur manutention reçoit souvent les manutentions demandées au moment où celles-ci sont à réaliser. Quand il y a un volume important d'opérations à faire, les manutentionnaires sont forcés d'enchaîner à la suite un nombre important d'opérations. Ils ont alors rarement le temps de réaliser un "repli de chantier" convenable. Leur rangement du matériel s'adapte à l'urgence des manutentions à réaliser. Ils ont par exemple tendance à commencer tout de suite une ou plusieurs autre(s) manutention(s) sans ranger le matériel de la manutention précédente. Le matériel utilisé dans ces opérations est rangé une fois l'urgence passée. S'il est rangé.

Les effets produits par les acteurs de production sur l'organisation et la mise en oeuvre de la manutention ont des conséquences sur la capacité de l'activité à gérer ses propres risques. Chaque opération de manutention, pendant le levage de la pièce, fait courir le risque de griffure, de choc et de chute de charge. La chute de charge a des conséquences catastrophiques, humaines et économiques. Les chocs peuvent gravement blesser les personnes, sur la trajectoire d'un ballant par exemple, et peuvent endommager les produits. Chaque griffure nécessite au moins des contrôles pour déterminer la reprise à exécuter sur le produit. Ces risques sont pris en charge par les manutentionnaires en situation, grâce à leur sensibilité et à leurs habiletés. Après avoir collecté ses informations, le coordinateur complète les fiches consciencieusement afin de leur faciliter la tâche. Le chef d'équipe manutention est vigilant

à ce que les manutentionnaires abordent les manutentions avec sérénité et circonspection, particulièrement quand un volume important de manutentions leur est demandé.
Or les effets produits par les acteurs de production sont essentiellement relatifs au risque de mauvaise performance économique de l'atelier. Le risque de perte de temps due à la manutention est le plus souvent visé. L'activité de manutention est pressée à produire une logistique d'atelier la plus optimisée possible. Du fait de son organisation centralisée, la manutention organise *de fait* la logistique de l'atelier. L'attention portée excessivement sur cet aspect de la manutention occulte cependant le fait que chaque opération représente un danger. Ceci contribue à la "résilience forcée". Les acteurs de la manutention ont fréquemment besoin d'adapter leur comportement aux représentations que leurs interlocuteurs ont de la manutention. Dans de nombreux cas, il leur faut lutter contre l'image de logistique d'atelier et rappeler les risques inhérents au levage des pièces. Les manutentionnaires prennent le temps dont ils ont besoin pour exécuter les manutentions tout en restant sereins et circonspects ; parfois en contradiction avec les ordres que les chefs d'équipe de production se croient autorisés à leur donner. Les managers de la manutention les soutiennent dans cette démarche, en rappelant formellement à leurs interlocuteurs les risques des opérations au cas par cas.
La situation de "résilience forcée" dans laquelle se trouve la manutention est une opportunité de comprendre les éléments qui assurent sa sûreté, qui soutiennent *a fortiori* sa résilience. Pour agencer les manutentions de l'atelier avec un niveau de sûreté acceptable en dépit des aléas, entre autres causés par les chefs d'équipe de production, le coordinateur s'appuie sur des éléments concrets afférents aux manutentions. Ces mêmes éléments sont utilisés en situation par les manutentionnaires pour réaliser leurs opérations de manière sûre malgré les aléas déviant les manutentions de leur cours habituel. Ces éléments donnent des indications permettant de tracer la résilience dans les processus d'élaboration des documents.

2 Les ressources de la manutention

Les ressources nécessaires à la manutention constituent une famille importante de conditions nécessaires à la fiabilité de l'activité. Chez les managers, elles correspondent à un réseau de ressources, humaines et non-humaines, qu'il faut assembler pour que les opérations se déroulent sans prise de risques. Dans l'activité des manutentionnaires, elles désignent les éléments à utiliser judicieusement pour que l'opération qu'ils sont en train de faire ne soit pas interrompue par un incident, ou pire par un accident.

2.1 Ressources d'habiletés

Les habiletés des manutentionnaires forment l'une des conditions nécessaires à la fiabilité de la manutention les plus visibles en situation. Dans la mise en oeuvre des opérations, il est fréquent que les manutentionnaires discutent des gestes à faire et des tours-de-mains à mobiliser pour fiabiliser l'activité (cf. section 2.1.2). Dans la gestion de la manutention (cf. section 2.1.1), l'association des manutentionnaires aux manutentions à faire faire, en fonction des habiletés de chacun, est fréquemment objet à débats entre le coordinateur et le chef d'équipe manutention.

2.1.1 Dans la coordination : réunir les bonnes personnes, sachant utiliser les bonnes techniques (A)

L'extrait d'observation suivant est issu du dernier jour de ma première semaine d'immersion auprès du coordinateur manutention. Nous sommes en début de journée, qui habituellement est plus calme (les chefs de production font plutôt leurs demandes en fin d'après-midi). Antoine le coordinateur prend en charge des problèmes variés tels que les appareilleurs à allouer à la manutention des pales et la compétence de chef d'équipe de Sébastien. À la suite de l'extrait d'observation, nous montrons comment la résilience de la manutention lourde nécessite de rassembler des ressources d'habiletés.

Commentaire 166

Antoine associe les réalisateurs aux manutentions matérialisées par les fiches.

Encadré 23 : Pêle-mêle de contraintes à articuler

Quand j'arrive au bureau des managers manutention, Antoine le coordinateur manutention est en train de trier des fiches de manutention. Il va ensuite dans l'atelier faire avec les manutentionnaires un point sur les manutentions faites et à faire.

— **Antoine :** Et il y aura une manutention des pales à faire aussi.

— **Gab :** Le souci c'est que je ne peux pas aller dans toutes les zones de la nef A. Et Kevin ne peut pas aller en nef A parce que c'est CD °. Ça serait possible de lui faire une dérogation ?

Commentaire 167

Gab fait comprendre à Antoine qu'il n'est pas la bonne personne pour cette manutention, il risque de perdre ses moyens.

— **Antoine :** (...Explique le processus de validation CD, particulièrement long et lourd...). Et il y aura la pale FREMM du bain d'équilibrage.

— **Gab :** Ah ouais non. Je ne veux surtout pas me retrouver avec des problèmes d'équilibrage et des pales en vrac.

— **Antoine :** En prenant les précautions...

— **Gab :** C'est un truc que j'aime pas [rictus]. La dernière fois que j'ai manutentionné des pales, j'ai pris peur et elles se sont barrées en sucette. Vois si Manu est là. Lui il sait gérer ça.

Antoine trouve ensuite Bernard, l'un des appareilleurs de la nef A. Il pourra s'occuper de la manutention des pales. Il retourne ensuite à son bureau et y retrouve Sandrine, la chef d'équipe des manutentionnaires sous-traitants.

— **Sandrine :** Tu as beaucoup de choses à me donner ?

— **Antoine :** Non, pas trop.

Commentaire 168

Sandrine rassure les inquiétudes d'Antoine relatives à la compétence du nouveau chef "qui ne vient pas du métier".

— **Sandrine :** La semaine prochaine, je suis dans le blanc avec Sébastien pour le regarder et le surveiller...

— **Antoine :** Ça va le faire avec lui ?

— **Sandrine :** [Silence]

— **Antoine :** Ouais, sans commentaire...

— **Sandrine :** Il dit tout le temps "je sais", alors moi maintenant je ne dis plus rien... Il donne l'impression de ne rien avoir à apprendre, parce qu'il a fait 5 ans de chef d'équipe... Et puis les autres en font un commis aux élingues... C'est pas quelque chose qu'ils me feraient. On en a discuté avec les autres [rires]... Avec le temps ça va le faire.

Sandrine prend ensuite le bon de commande et retourne dans l'atelier. Antoine poursuit son travail en soldant des fiches de manutention.

a. CD : Confidentiel Défense. Un ensemble de zones ne sont accessibles qu'aux personnes formées puis autorisées.

Au commentaire 166, nous voyons qu'Antoine associe les manutentions demandées par la production, matérialisées par des fiches, aux différents réalisateurs possibles (équipe nef E, équipe nef A, et équipe des sous-traitants Presto). Il réalise ici une activité de valuation, en faisant correspondre les difficultés et les localisations géographiques de chaque manutention avec des habiletés disponibles. Il réalise cette activité sur le mode de la valuation par l'autorité, car il s'appuie sur le crédit que lui donnent ses expériences passées de la coordination de la manutention pour élaborer des jugements arbitraires (modifiables par la suite comme on le voit ensuite). Cette activité vient illustrer la problématique du management opérationnel, dans la mesure où Antoine adapte la répartition des manutentionnaires aux manutentions demandées à l'instant "t". Il applique la stratégie de résilience pour la politique de la sûreté et l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action (car son association fiches/réalisateur vise à éviter *ex ante* les incidents de manutention).

Nous voyons ensuite au commentaire 167 que Gab fait comprendre à Antoine qu'il n'est pas la bonne personne pour la manutention des pales, car cette manutention lui fait peur et risque de lui faire perdre ses moyens. Gab réalise ici aussi une activité de valuation, en conférant à la manutention des pales une difficulté singulière. Nous observons que cette activité est réalisée progressivement sur deux modes. D'abord, Gab value la difficulté de la manutention sur le mode des théories, en rappelant les règles du métier relatives à l'équilibrage des charges à l'élingage et pendant le levage, mais cela ne lui permet pas de se faire comprendre par Antoine. Il value alors la difficulté de la manutention par l'enquête, en lui donnant une appréciation vivante de la peur qu'elle lui inspire, ce qui lui permet de se faire comprendre par Antoine. Gab prend ainsi en charge la relation initié / non initié existante entre lui et le coordinateur manutention. Il applique la stratégie de résilience pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Enfin, au commentaire 168, nous soulignons que Sandrine rassure les inquiétudes d'Antoine relatives à la compétence de Sébastien, le nouveau chef des sous-traitants manutention "qui ne vient pas du métier" (ce qui inquiète l'ensemble du management de la manutention du site Bateau). Elle lui affirme ici sa croyance selon laquelle Sébastien a de quoi faire un bon chef d'équipe après avoir acquis davantage d'expérience. Pour ce faire, elle rejoint le constat d'Antoine selon lequel Sébastien n'est pas convaincant *en l'état*, tout en concluant sur le fait selon

elle que Sébastien fera l'affaire "avec le temps". Cette croyance permet de prendre en charge les relations initiés / non initiés, à Sandrine qui a son expérience de la réalité de l'activité des sous-traitants Presto, et à Antoine qui en a une expérience bien moins importante. Ils appliquent tous les deux la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie de résilience pour la politique de la sûreté.

2.1.2 Dans la mise en oeuvre : utiliser et communiquer les bonnes techniques de manutention (G)

L'opération de manutention présentée au cadre suivant consiste à retourner une plaque tubulaire relativement petite, puis à la déplacer jusqu'à un poste de travail protégé. L'opération est relativement simple, c'est pourquoi les appareilleurs sous-traitants y ont été alloués (je suis en train de les suivre). Néanmoins, les arêtes de la pièce sont tranchantes ce qui induit un risque de chute de charge en cas de déchirement d'élingue. Les appareilleurs partagent alors une technique de mise en place des tapis de protection. À la suite de l'extrait d'observation, nous montrons comment rassembler des ressources d'habileté contribue à la résilience de la manutention dans la mise en oeuvre des opérations de manutention.

Encadré 24 : Retournement et manutention plaque tubulaire

Je suis en train de suivre Florent et Gaël, deux appareilleurs du sous-traitant. Les deux appareilleurs commencent à installer les élingues dans trois trous en périphérie de la plaque. Florent averti Gaël que les tapis "faut les mettre dans le bon sens". Le dessin suivant représente le bon sens des tapis, que Florent montre à Gaël.

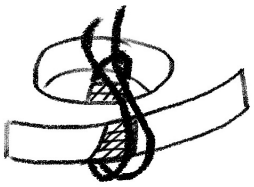


FIGURE 5.1 – Le "bon sens" pour mettre les tapis dans des élingues baguées

Gaël installe une élingue dans un trou (cf. dessin suivant), tandis que Florent travaille sur un autre. Quand il a terminé d'installer son élingue, Florent regarde comment Gaël avance. Il a l'air d'éprouver des difficultés. Florent le laisse faire, et passe au troisième trou. Les trois élingues et tapis installés, les appareilleurs installent les élingues dans le petit crochet. Gaël monte ensuite le pont, tandis que Florent s'équipe de gants anti-coupure. Avec un ouvrier d'un autre sous-traitant, les deux manutentionnaires réalisent la rotation de la pièce. Puis les deux appareilleurs font un nouvel élingage de la pièce.

Commentaire 169
Florent communique à Gaël son tour-de-main de protection des élingues.

Commentaire 170
Florent n'intervient pas pour laisser Gaël se faire sa propre expérience de la mise en place des tapis grâce à la difficulté qu'il rencontre.

Commentaire 171
En s'équipant de gants, Florent adapte son comportement aux risques de la manutention en cours.

Florent remet en place un tapis que Gaël a mis et qui a tendance à se défaire. "Tu l'as mis à l'envers", lui dit-il. En effet, Gaël a mis ce tapis en installant l'arrondi de l'U formé par l'élingue en partie haute de la plaque plutôt qu'en partie basse. Quand l'élingue est tendue, même manuellement, le tapis glisse sur le côté. De plus, le tapis ainsi mis en position ne protège pas l'élingue des arêtes saillantes. Florent enlève le tapis et le remet. Pendant ce temps, Gaël installe une autre élingue avec son tapis, en faisant bien attention de mettre le tapis dans le bon sens. Florent remarque que le tapis est un peu de côté. Il dit à Gaël "mets bien le tapis au milieu de l'élingue". Le dessin suivant représente ce que Florent entend par là.

Commentaire 172

Florent poursuit l'apprentissage de Gaël en précisant son tour-de-main. Il se réapproprie sa connaissance tacite en l'explicitant à Gaël.

FIGURE 5.2 – Installation d'un tapis "au milieu" d'une élingue

Les manutentionnaires installent la pièce sur une table, puis Gaël s'en va à une réunion et laisse Florent ranger le matériel.

Nous voyons au commentaire 169 que Florent communique à Gaël son tour-de-main de protection des élingues textiles. En soulignant le "bon sens" de mise en place des tapis, Florent produit une activité de valuation. Cette valuation est réalisée sur le mode de la valuation par les théories, car le sens de mise en place des tapis valorisé par Florent relève de la règle de métier. Il est en effet largement pratiqué par les manutentionnaires de l'atelier Bateau, et leur permet d'être efficaces dans le travail. Cette activité de valuation participe à la maîtrise de soi, importante dans le métier, puisque Florent invite Gaël à discipliner son geste. Florent applique ici la stratégie de résilience pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Au commentaire 170, nous comprenons que Florent laisse Gaël seul face à la difficulté qu'il rencontre afin qu'il se fasse sa propre expérience du "bon sens" de la mise en place des tapis qu'il vient de lui montrer. Le fait que Florent s'abstienne d'intervenir (alors qu'il vient tout juste de le faire et qu'il voit que Gaël éprouve à nouveau des difficultés) montre que Florent croit qu'il est important que Gaël affronte cette nouvelle difficulté par lui-même pour se rendre compte de l'efficacité de la règle de métier. En disposant Florent à se mettre en retrait pour favoriser l'apprentissage de Gaël, cette croyance participe à la prise en charge de la relation initié / non initié entre les deux manutentionnaires. Florent applique alors à nouveau la stratégie de résilience pour les trois modalités.

Nous soulignons au commentaire 171 que Florent adapte son comportement aux risques de la manutention en cours en s'équipant de gants anti-coupure. La pièce à manutentionner a en effet des arêtes tranchantes, ce qui lui fait courir le risque de se couper en la manipulant au moment de sa rotation. Le fait qu'il mette ses gants juste avant la manipulation de la pièce montre que Florent croit que les gants sont une protection efficace. En le disposant à s'équiper de gants, cette croyance contribue à la maîtrise de soi, car le temps de mise en place de ces équipements de protection produit une rupture dans le cours de l'activité. Il applique alors la stratégie d'anticipation selon les trois modalités, dans la mesure où il applique des règles de sécurité génériques élaborées *ex ante*.

Enfin, nous voyons au commentaire 172 que Florent précise son tour-de-main à Gaël, qui ne l'a pas tout à fait compris. En lui expliquant que le tapis doit être mis "au milieu de l'élingue", il produit une activité de valuation ; sur le mode de l'enquête dans la mesure où son jugement de valeur améliore la perception par Gaël et lui-même de son tour-de-main. Ce faisant cette activité de valuation poursuit l'apprentissage de Gaël sur la mise en place des tapis. Elle permet aussi à Florent de se réapproprier ses connaissances tacites, en le faisant formuler une hypothèse sur la cause de la difficulté de Gaël malgré le tour-de-main qu'il lui a montré. L'activité de valuation mise en oeuvre par Florent participe ainsi à la prise en charge de la relation initié / non initié entre les deux manutentionnaires. Florent y applique la stratégie de résilience selon la politique et l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action.

2.2 Ressources matérielles

Les ressources matérielles de la manutention sont l'une des conditions nécessaires à la fiabilité les plus importantes pour les acteurs de terrain. Elles sont fréquemment mises en discussion entre les managers de la manutention (cf. section 2.2.1) ; en particulier les appareils et outillages existants en quantité limitée, tels que les remorques automotrices et les palonniers. Le matériel mis à disposition des manutentionnaires est ce qu'ils valorisent le plus comme condition nécessaire à la fiabilité de leur travail (nous en montrons l'importance dans l'activité à la section 2.2.2).

2.2.1 Dans la coordination : assurer la disponibilité du bon matériel (B)

La situation décrite dans le cadre suivant a été observée lors de ma deuxième semaine d'observation de l'activité d'Antoine, deux mois après le précédent extrait. Antoine organise à distance la manutention du palonnier STAS depuis centre d'essais vers l'atelier blanc, ainsi que la manutention du bloom vers le même atelier (manutention pilotée par Tristan sur place). Ces manutentions impliquent la mobilisation de traînes et de ponts roulants, existant en quantité limitée. Suite à l'extrait d'observation, nous montrons comment le management du matériel contribue à la résilience de la manutention dans l'activité des managers.

Encadré 25 : Des hommes et des machines en quantité limitée

Florent, maintenant manutentionnaire Bateau, appelle Antoine qui est à travailler sur son ordinateur. Il a besoin de faire venir le palonnier STAS pour une manutention à faire. "Ouh la la, il doit être à faire une manoeuvre là haut", dit Antoine. "Qu'est-ce qu'il te dit ton ex-chef ? ... Tu as besoin du STAS. OK je te mets le STAS. OK à toute". Antoine prend ensuite une fiche de manutention et y met la date d'aujourd'hui comme date de demande. Antoine me dit "le STAS est beaucoup demandé en ce moment. On peut passer des mois sans s'en servir. Mais là il est beaucoup demandé".

"Je vais voir avec Lucien" se dit-il. Lucien est l'appareilleur qui travaille seul au centre d'essais, ou se trouve le STAS actuellement. Il reçoit un appel de Sébastien. Il lui dit de protéger le palonnier s'il pleut. "Si tu veux récupérer la traîne, avec le STAS dessus, il faut le protéger. Sinon il faudra le sécher après. Il va dans le blanc ensuite". Antoine appelle Lucien. "Dis-moi, un camion devait passer hier pour un petit moteur. Tu l'as vu... Ouais parce que j'ai reçu un mail pour dire qu'ils étaient coincés sur un chantier. Donc tu les as vus. [Lucien lui parle du STAS]. Ouais pour vendredi. Tu l'auras si la présentation se passe bien. Sinon, j'ai prévenu tout le monde comme ça ils se débrouilleront entre chefs, à qui de droit". Antoine crée ensuite une demande dans le logiciel, à destination de Presto, pour qu'ils ramènent le STAS du centre d'essais. Il en fait une autre pour le retour, datée à demain.

Albert dit à Antoine que le STAS ne va pas aller dans le blanc tout de suite. Il n'y a pas la place de le faire passer. Il faut déplacer l'USP pour pouvoir faire entrer le STAS. La personne qu'il a eue au téléphone partait pour aller chercher une traîne pour ce faire, et a pris la première qu'elle a croisée. Antoine reçoit un appel de Tristan. "Sont en train de le faire. Tu as besoin du 19t Albert ? Pour faire la mise en charge du palonnier ?" Albert répond à Antoine "il y a un palonnier là non ?" Antoine répond à Albert que "non, c'est un 15t". Il reprend ensuite avec Tristan. "Oui, donc, oui il le faut on va en avoir besoin. Donc ils vont la monter avec une 24t". Albert commente "ils partent pour la monter au 14t". Antoine le dit à Tristan, en ajoutant "il te faut une 25t pour faire ça".

L'un des ingénieurs CMO vient discuter avec Albert des manutentions à venir des camions dans l'atelier. Albert est parti dans l'atelier entre temps. Antoine reçoit un appel de Tristan au sujet d'une manutention pour laquelle il n'y a pas d'appareilleur disponible. "Oui, oui, oui nef A nord, d'accord". Puis il reçoit un appel d'Albert, "nef A, il rentre le Bloom. Il a fini Fabien ? Il n'y a pas un autre pont ? Oh pu...n... Bon, il aura fini de monter la jupe. OK. C'est Fabien qui décharge le Bloom". Il reçoit ensuite un appel de Tristan. "Oui Tristan, ils sont sur le fond de cuve avec le 20t. Et comme le 80t et le 20t sont sur le même chemin... Il finit ça et passe au Bloom. OK, à plus".

Commentaire 173
Antoine vérifie que le besoin est bien réel, car le STAS est unique et il doit être manutentionné par remorque.

Commentaire 174
Antoine rassure Lucien sur le fait que le STAS a bien été attribué aux manutentions prioritaires, par les plus hautes instances du site.

Commentaire 175
Antoine et Albert font le point sur l'utilisation des traînes, les remorques automotrices, qui existent en variété et en quantité limitées.

Commentaire 176
L'impossibilité que les ponts roulants se chevauchent déplace le problème : un appareilleur, Fabien, sera disponible quand il aura terminé la manutention utilisant le chemin de roulement.

Nous observons au commentaire 173 qu'Antoine vérifie que le besoin du STAS dans l'atelier

blanc est bien réel. Cela est important, car le STAS est un palonnier unique pour tout le site Bateau, et son déplacement du centre d'essais à l'atelier de production implique une manutention de longue durée mobilisant l'une des remorques automotrices (qui existent aussi en quantité limitée). Antoine réalise avec Florent une activité de valuation par l'enquête, qui améliore sa perception de la situation en réponse à un doute initial sur la réalité du besoin du STAS dans l'atelier blanc. Cette activité de valuation participe à la prise en charge de la relation initié / non initié entre le coordinateur qui ne voit pas directement la réalité de l'atelier et l'appareilleur qui est en contact direct avec elle. Antoine applique ici la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté.

Au commentaire 174, nous voyons qu'Antoine rassure Lucien sur le fait que le STAS, auquel Lucien n'a plus accès, a bien été attribué aux manutentions prioritaires du site industriel, et ce par les plus hautes instances du site. Cela témoigne de la croyance, partagée par les deux hommes, selon laquelle la manutention et ses interlocuteurs doivent s'adapter aux décisions des managers à la tête du site. De telle manière que ces décisions peuvent servir d'intermédiaire pour expliquer le retard de certaines manutentions (dont l'une de celles que Lucien a à réaliser). Cette croyance participe au management opérationnel, car elle fait expliciter aux deux hommes le fait que les priorités définies par l'organisation empêchent la mise en oeuvre de l'activité réelle. Ils appliquent tous les deux la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté.

Nous voyons ensuite au commentaire 175 qu'Antoine et Albert profitent du fait qu'Antoine reçoit un appel de Tristan, qui est en train de piloter la manutention du bloom jusqu'à l'atelier blanc, pour faire un point sur l'utilisation des traînes du site industriel. Les traînes existent en quantité et en variété limitées, et font donc l'objet des préoccupations des managers. Ceux-ci réalisent une activité de valuation, mise en oeuvre sur le mode de l'enquête, car elle vise à stabiliser la situation de l'utilisation actuelle des traînes. Nous observons par ailleurs que la situation est stabilisée quand Antoine en a une perception améliorée par la discussion avec Albert, et qu'il la communique à Tristan immédiatement. Cette activité de valuation participe au management opérationnel. À travers elle, les managers de la manutention appliquent la stratégie de résilience selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Enfin, au commentaire 176, nous observons que l'impossibilité que les ponts roulants se chevauchent dans l'atelier blanc déplace le problème vécu par les managers. Avant qu'ils ne constatent cette impossibilité, les managers manquaient d'un manutentionnaire pour déplacer le bloom dans l'atelier blanc. Après qu'ils l'aient constatée, les managers réalisent que Fabien sera disponible quand il aura terminé la manutention utilisant l'autre pont du chemin de roulement. Les managers de la manutention réalisent ici une activité de valuation, d'abord par les théories (quand ils cherchent une solution au manque de manutentionnaire) puis par l'enquête (quand ils réalisent l'impossibilité de chevauchement des ponts roulants). Cette acti-

vité de valuation contribue au management opérationnel en adaptant l'organisation à la réalité opérationnelle de l'activité. Les managers appliquent à nouveau la stratégie de résilience pour les trois modalités.

2.2.2 Dans la mise en oeuvre : choisir et utiliser le matériel correctement en fonction de l'opération (H)

La manutention présentée au cadre suivant consiste concrètement en un basculement puis un déplacement d'une virole. Le basculement est fait au crochet et non pas par basculeur[3]. La virole est en position "debout" sur une aire de basculement, en nef E en bordure d'allée nord. Elle doit y être basculée en position "couchée," puis doit être emmenée à son poste de travail de destination à la nef E centre. À la suite de l'extrait d'observation, nous montrons comment rassembler les ressources matérielles disponibles contribue à la résilience dans la mise en oeuvre de la manutention.

Encadré 26 : Basculement et manutention virole

Je suis en train de suivre une manutention réalisée par Gab et Robert en nef E nord en bordure d'allée. Au moment où les deux manutentionnaires entreprennent de faire passer une grande élingue à travers la pièce, ils constatent que l'élingue n'est pas assez longue pour faire le tour de la virole sur sa longueur.

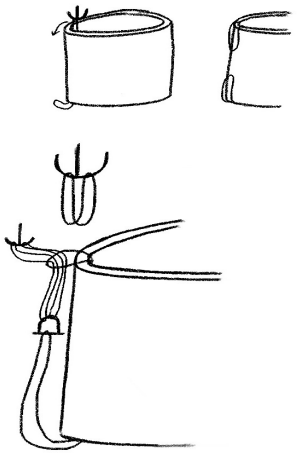


FIGURE 5.3 – Problème d'élingue trop courte et solution trouvée

3. Un basculeur est un appareil, souvent de taille imposante, produisant le basculement d'une pièce par le basculement d'un bâti sur lequel est fixée la pièce.

Commentaire 177
Les manutentionnaires déterminent la bonne longueur d'élingue à utiliser en installant des élingues pour les essayer.

Commentaire 178
Les manutentionnaires estiment qu'il y a un risque de décrochage en observant les élingues se tendre dans le petit crochet. Qui n'a qu'un seul bec, à la différence du grand crochet.

Commentaire 179
Les manutentionnaires privilégient l'expérience passée de Gab, qui a moins d'ancienneté, plutôt que l'expérimentation proposée par Robert.

Ne sachant pas combien mesure l'élingue, Robert et Gab la mesurent : 5m50. Pour compléter la longueur manquante, les deux appareilleurs imaginent dans un premier temps utiliser un "babouin", une élingue remarquablement courte (d'environ 1m de long, troisième dessin). En l'installant, ils réalisent que ce sera trop juste. Leur solution est d'accrocher une élingue courte sur chaque crochet du pont, à faire passer ces élingues dans la partie haute de la grande élingue et à les accrocher à la partie basse à l'aide d'une manille (dernier dessin). Les deux manutentionnaires procèdent au basculement de la virole et à son posage, après quoi ils installent chacun un gros morceau de bois sur l'un des flancs de la virole afin de bloquer sa rotation. Les deux appareilleurs font ensuite un essai pour voir si le déplacement de la virole pourrait se faire avec le petit crochet. Tout en observant le crochet se lever et les élingues se tendre, ils se disent que ça ne marchera pas et qu'il va falloir utiliser le grand crochet. Les deux manutentionnaires emmènent ensuite la pièce en nef E. Au posage final de la pièce, Robert discute avec Gab tandis qu'il installe les cales de bois.

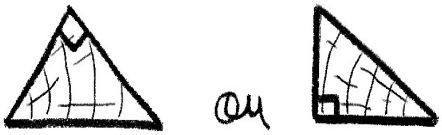


FIGURE 5.4 – Positionnement possible des cales de bois

Robert demande à Gab son point de vue sur la manière de poser les cales. Celui-ci lui dit qu'il vaut mieux mettre les cales dans l'autre sens, comme le dessin de gauche de la figure précédente. Robert n'est pas sûr, il propose de les mettre comme il les a mises (dessin de droite) et d'observer le comportement des cales, de voir "si elles lèvent". Gab lui dit que la manière de faire qu'il propose est sûre de ne pas bouger, qu'elle leur assure de faire bien du premier coup. Robert positionne alors les cales comme le dit Gab (ce que Gab ne peut pas voir, du fait de sa position).

Au commentaire 177, nous observons que les manutentionnaires installent différentes élingues pour les essayer, afin *in fine* de déterminer la bonne longueur d'élingue à utiliser. Ils réalisent ici une activité de valuation, menée par l'enquête. Leur activité de valuation commence par le constat que leur précédent choix était inadéquat, ce qui rend la situation indéterminée. Afin de la stabiliser, les manutentionnaires font plusieurs essais en installant différents types d'élingues. Ces essais améliorent leurs perceptions des possibilités qui s'offrent à eux, et ils choisissent la plus optimale. La situation est pleinement stabilisée au moment du levage de la pièce. Cette activité participe à la maîtrise de soi, dans la mesure où elle demande à ce que les manutentionnaires se mettent en retrait de la situation de travail pour penser à une solution d'élingage alternatif. Ils appliquent ici la stratégie de résilience selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Nous voyons ensuite au commentaire 178 que les manutentionnaires estiment qu'il y a un risque à procéder au levage de la pièce avec le petit crochet. Ils réalisent ici une activité de valuation en deux étapes. D'abord ils réalisent une valuation par les théories, en donnant de la valeur au petit crochet qui est *en principe* plus pratique pour la manutention de la virole couchée. Ils réalisent ensuite une valuation par l'enquête en se fiant à leurs perceptions, qui leur indiquent (avec l'angle pris par les élingues) que la manutention au petit crochet risquerait de produire un décrochage de la charge en cours de manutention. Cette activité de valuation participe à la maîtrise de soi, dans la mesure où les manutentionnaires prennent le temps de l'observation et de la désinstallation / réinstallation des élingues. Ils appliquent la stratégie de résilience selon les trois modalités.

Au commentaire 179, nous comprenons que les manutentionnaires privilégient l'expérience passée de Gab plutôt que l'expérimentation proposée par Robert, alors que Gab a moins d'ancienneté que Robert. Cela montre que les deux manutentionnaires croient que leur choix ne doit pas laisser de place à l'erreur, dans la mesure la pièce est stockée dans un espace de production (où il ne faut pas qu'elle se mette à rouler). Cette croyance participe à la prise en charge de la relation initié / non initié entre Gab et Robert, puisqu'elle permet de valoriser auprès de Robert l'expérience que Gab a de sa méthode qui fonctionne bien du premier coup. À travers cette croyance, les manutentionnaires appliquent la stratégie de résilience pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

3 La situation de la pièce

La situation de la pièce à manutentionner forme la seconde famille de conditions nécessaires à la fiabilité de la manutention lourde. Dans l'activité des managers, elle consiste à cadrer la situation de travail future des manutentionnaires, en aménageant dans l'organisation le temps et l'espace nécessaires à la manutention. Elle consiste pour les manutentionnaires à se faire la meilleure représentation possible de la situation de la pièce, de manière à optimiser l'utilisation de la situation pour éviter les erreurs.

3.1 Caractéristiques de la pièce

La prise en charge des caractéristiques de la pièce manutentionnée (masse, forme, position du centre de gravité, endroit pour les baguages...) est une condition nécessaire à la fiabilité de la manutention. Ces caractéristiques sont peu prises en charge par les managers de la manutention, à part dans l'activité de collecte des descriptifs des opérations à faire et des plans des pièces (que nous analysons à la section 4.2). Elles sont très importantes dans la mise en oeuvre des manutentions, car elles servent aux manutentionnaires à déterminer l'organisation pertinente de l'opération, les gestes et les tours-de-mains importants et l'usage pertinent du matériel mis à leur disposition.

3.1.1 Dans la mise en oeuvre : se représenter correctement les caractéristiques de la pièce (I)

L'opération décrite dans l'encadré suivant consiste concrètement à déplacer un bâti, utilisé pour poser des pièces, de l'atelier blanc à la nef H nord. Au cours de l'opération de manutention, il s'avère que cet élément ne peut pas être manutentionné d'un bloc. Il faut le séparer en deux parties pouvant être manutentionnées séparément. Cette manutention, relativement longue, participe à l'apprentissage du métier de la manutention par le futur chef d'équipe des sous-traitants Presto. À la suite de l'encadré, nous montrons comment les caractéristiques de la pièce contribuent à la résilience de la manutention lourde dans la mise en oeuvre de l'activité.

Commentaire 180

Sébastien sollicite l'expérience de Florent pour savoir si l'organisation de la manutention peut être optimisée pour minimiser les déplacements

Encadré 27 : Rangement bâti blanc en zone de stockage

Je rejoins les appareilleurs sous-traitants dans l'atelier blanc, où il s'apprêtent à manutentionner un bâti vers la nef H. Florent dit à Sébastien que le problème de cette manutention est qu'il faut faire deux fois la manoeuvre. Il faut déposer la partie inférieure sur la traîne puis faire un second tour pour la partie du dessus. Sébastien lui demande s'il est possible de mettre les deux parties en même temps sur la traîne. Il lui dit qu'il n'est pas convaincu que ça passe, "on va essayer ; si ça ne marche pas on fera deux tours, hein". Au moment de séparer la partie haute de la partie basse du bâti, la partie haute s'accroche à une partie des vis fixant les parties basse et haute du bâti.

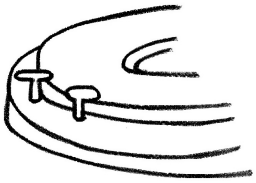


FIGURE 5.5 – Vis de fixation empêchant le levage

Commentaire 181

Florent prévoit qu'un ballant va avoir lieu une fois les vis enlevées, et il invite William à se mettre en sécurité.

William, le spécialiste nacelle des sous-traitants, se sert de la nacelle pour se mettre à portée et enlever les vis. Il fait ensuite signe à Florent de lever la pièce. Avant de commencer le mouvement, Florent lui dit d'écarter sa nacelle, car la pièce va bouger au début de son mouvement. La translation se réalise effectivement au moment où la partie supérieure du bâti se détache de l'autre partie.

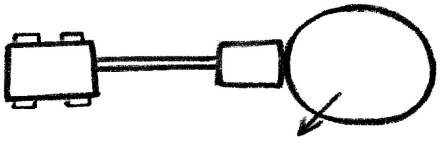


FIGURE 5.6 – Translation de la partie haute du bâti en début de levage

Commentaire 182

Les deux manutentionnaires laissent leur futur chef d'équipe constater que la manutention n'est pas optimisable.

Une fois la partie haute du bâti sur la traîne et la partie basse élinguée au pont roulant, Sébastien dit qu'il a un doute sur la possibilité de mettre la partie basse du bâti, qui est plus large, sur la partie haute. William et Florent regardent les deux éléments du bâti, silencieux. Sébastien précise son idée : à mi-hauteur ça ne passera pas. Le dessin suivant est une tentative de représentation de ce qu'il veut dire.

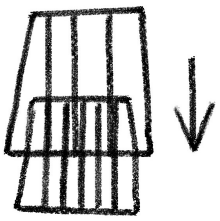


FIGURE 5.7 – Chevauchement deux parties du bâti voué à coincer

Tous les trois arrivent à cette conclusion et à l'idée que la partie basse du bâti est prête à être envoyée en zone de stockage. Ils font deux allers-retours pour amener les deux parties dans la nef H.

Nous soulignons au commentaire 180 que Sébastien, le futur chef d'équipe des sous-traitants Presto, sollicite l'expérience de Florent, l'appareilleur le plus expérimenté de l'équipe, pour savoir si la manutention peut être optimisée. Il pense en particulier à minimiser le nombre de déplacements en manutentionnant si possible le bâti en une seule fois. Florent lui fait une réponse conditionnelle, en disant qu'ils feront l'essai mais qu'il vaudrait mieux faire preuve de prudence. Sébastien et Florent réalisent ici une activité de valuation, menée sur le mode des théories, car elle procède par confrontation entre des règles du métier. Cette activité de valuation participe à la prise en charge de la relation initié / non initié entre Sébastien et Florent en les préparant à l'animation d'une expérience commune, l'essai d'optimisation de la manutention, dépassant la distance entre leurs expériences passées. Ils appliquent tous les deux la stratégie de résilience pour la politique et l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action.

Au commentaire 181, nous voyons que Florent invite William à se mettre en sécurité après avoir prévu que la partie haute du bâti aurait un mouvement de ballant en début de levage. Florent fait très attention aux ballants depuis "qu'il a fait danser" Stéphane (lorsqu'il travaillait chez Presto). Stéphane venait juste de terminer l'élingage au sol d'une structure métallique similaire, quand Florent a levé la pièce. Celle-ci a eu un ballant en début de levage, et Stéphane se trouvait encore à l'intérieur. Il a été obligé de sauter pour éviter d'avoir les jambes fauchées par la structure métallique. Cet événement a forgé chez Florent la croyance selon laquelle les ballants sont redoutables en début de levage. Cette croyance contribue à la maîtrise de soi qu'il manifeste en situation, car elle l'invite à la retenue et à l'alerte de ses collègues avant de commencer le levage. Il applique ici la stratégie de résilience pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Nous observons enfin, au commentaire 182, que les deux manutentionnaires laissent leur futur chef d'équipe faire par lui-même le constat que la manutention n'est pas optimisable par une manutention des deux éléments emboîtés sur la traîne. Les acteurs réalisent ici une activité de valuation, qui poursuit celle commentée au tout début de l'encadré. Cette fois-ci, la valuation n'est plus réalisée sur le mode des théories mais sur le mode de l'enquête. Les acteurs interagissent avec la situation concrète jusqu'à ce que Sébastien perçoive par lui-même que les deux pièces du bâti ne peuvent pas s'emboîter de manière stable. Cette activité de valuation participe à la prise en charge de la relation initié / non initié entre Sébastien et ses manutentionnaires. Les acteurs y appliquent la stratégie de résilience selon la politique et l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action.

3.2 Temps nécessaire à la manutention

L'aménagement du temps nécessaire est une condition nécessaire à la fiabilité de la manutention. Cette activité est relativement invisible dans l'activité des manutentionnaires, elle se matérialise au mieux par une absence de conformité de la production (analysée à la section 4.1). Le temps nécessaire aux opérations de manutention, essentiellement managé par le coordinateur manutention, est fréquemment discuté entre lui et le chef d'équipe manutention, les chefs d'équipes de production, les planificateurs de l'atelier et les planificateurs projets.

3.2.1 Dans la coordination : aménager le temps nécessaire aux opérations (C)

La description qui suit est tirée de l'observation du dernier jour de la troisième semaine d'observation de l'activité du coordinateur. Tous les vendredis, Antoine participe à cette réunion de planification menée principalement par les acteurs de l'industrialisation. Elle complète les réunions quotidiennes "produits critiques," telles que celle présentée dans l'extrait du cadre 33 page 303. Elle est bien plus longue dans la durée (1h contre 20min), et permet d'avoir une discussion sur la production à venir de l'ensemble de l'atelier (plutôt qu'uniquement les produits critiques). À la suite de l'encadré, nous montrons comment la gestion du temps nécessaire aux manutentions participe à la résilience de la manutention lourde dans les activités des gestionnaires.

Commentaire 183

Antoine se fait confirmer les temporalités d'une opération de contrôle dont la fin va libérer la cuve pour une opération de manutention.

Encadré 28 : Participation à une réunion de planification industrielle

Avant d'aller à la réunion de planification, Antoine solde les fiches des manutentions réalisées. Il appelle Nabil, le chef du contrôle, par téléphone. "Oui, salut Nabil. Tu tires, là, sur la cuve ? Oui ? Alors ça sera prêt pour lundi, lundi matin d'accord. Alors c'est pas... Ah si c'est deux jours de tir. Merci Nabil et à bientôt". On se dirige ensuite vers la salle de réunion.

Au cours de la réunion, Antoine intervient dans une discussion sur un projet porté par l'une des managers de l'industrialisation.

— **Antoine :** Ça sera dispo quand. Quand est-ce qu'elle part en radio ?

— **Manager Projet (1) :** Lundi prochain.

— **Antoine :** C'est bien, elle va pas rester tout le week-end dehors. Par contre, faudra nous libérer une 130t... Y'en a une avec des vireurs dessus... Il n'y en aura plus besoin ?

— **Manager Projet (1) :** Ça dépend. S'il n'y a pas de réponse oui. Sinon... [Rictus]

Les conversations se poursuivent, quand Antoine pose soudain une question :

— **Antoine :** Ça dure combien de temps la phase de peinture ?

— **Manager Projet (1) :** Une semaine.

— **Antoine :** Donc on est d'accord vous nous enlevez un quand on vous en met un.

— **Manager Projet (1) :** Oui.

Antoine reçoit un appel téléphonique. "Oui, oui. D'accord, je ne sais plus à qui j'avais mis... OK de rien merci Mathieu". Il appelle ensuite Albert. "Ouais tu sais la plaque du sous-ensemble qui est dans la caisse... C'est pas à faire tout de suite c'est décalé à lundi. OK merci". La conversation suivante a lieu ensuite :

— **Manager Projet (2) :** Y'a de la manut' après ?

— **Coordinateur montage :** Ah oui, ce midi ?

— **Antoine :** Ah bon ? Moi j'ai lundi.

— **Manager Projet (2) :** Ouais, c'est ce qui était prévu.

— **Antoine :** Et tu peux mettre deux jours pour ça.

— **Manager Projet (2) :** Oui, c'est ce qui était mis. De lundi après-midi à mercredi après-midi.

La conversation se poursuit jusqu'à ce que la conclusion se fasse. "Donc la cuve c'est lundi" dit le manager de projet en notant sur ses papiers. Puis le coordinateur atelier passe sur un autre sujet :

— **Coordinateur atelier :** Pour l'instant la présentation de la grille et du panier dans le blanc est prévue au 26. Et ça ne se présente pas trop mal.

— **Coordinateur montage :** Le 26 février ? (dans 5 jours)

— **Coordinateur atelier :** Mars, mars.

Commentaire 184
Antoine prend connaissance des temporalités des projets, et rappelle leur relation à la disponibilité des traînes, les remorques automotrices.

Commentaire 185
Antoine se fait valider que les planificateurs sont conscients qu'ils mobilisent une traîne en continu.

Commentaire 186
Antoine informe Albert du changement de temporalité d'une manutention.

Commentaire 187
Antoine clarifie le moment où la manutention de la cuve va commencer et l'ordre de grandeur du temps qu'elle va prendre.

Au commentaire 183, nous observons qu'Antoine se fait confirmer, par le chef du contrôle de l'atelier, les temporalités d'une opération de contrôle dont la fin va libérer la cuve pour une opération de manutention. Antoine et Nabil réalisent ici une activité de valuation. Bien qu'elle commence par des considérations factuelles, elle est mise en oeuvre sur le mode des

théories. Les managers en viennent rapidement à des considérations théoriques relatives à la suite de l'ordonnancement de la production, en particulier la durée des tirs réalisés par le contrôle et la date prévue de mise à disposition de la cuve pour la manutention. Cette activité de valuation participe au management opérationnel de la manutention, car elle explicite un enjeu à venir de l'activité auquel l'organisation de la manutention devra s'adapter rapidement (la cuve étant un projet prioritaire). Les acteurs appliquent ici la stratégie de résilience pour la politique de la sûreté et la sûreté en action, et la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action.

Nous voyons au commentaire 184 qu'Antoine prend connaissance des temporalités des projets, et rappelle leur relation à la disponibilité des traînes, les remorques automotrices existantes en quantité limitée. Cela montre qu'il croit qu'il est important que les planificateurs projet prennent en considération le fait que leurs décisions ont un impact sur la capacité de la logistique de l'atelier. Cette croyance contribue à la prise en charge des relations initiés / non initiés en disposant Antoine à discuter de la disponibilité des traînes avec les planificateurs projets (qui n'y auraient sans doute pas pensé sans son intervention). Les acteurs appliquent ici la stratégie de résilience pour la politique de la sûreté, et la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté.

Juste après, au commentaire 185, nous soulignons qu'Antoine se fait valider par les planificateurs qu'ils sont conscients que les décisions qu'ils prennent immobilisent une traîne en continu, en libérant une traîne tout en immobilisant une autre. Antoine et les planificateurs réalisent ici une activité de valuation. Elle est menée sur le mode des théories, car elle n'intègre que des considérations d'ordre conceptuelles. Par conséquent, elle ne garantit pas que les planificateurs projet soient conscients, comme Antoine, des implications pratiques de leurs décisions vis-à-vis de la logistique de l'atelier. Cette activité de valuation participe au management opérationnel en esquissant les capacités d'adaptation à venir de l'organisation. Les acteurs appliquent la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté et la sûreté en action. Ils appliquent la stratégie de résilience selon l'ingénierie de la sûreté.

Nous voyons au commentaire 186 qu'Antoine profite d'un coup de téléphone pour avertir Albert d'un changement de temporalité d'une manutention. Cette interaction montre qu'il croit que sa participation à la réunion peut être coupée par son appel à Albert (et avant, par la réception de l'appel de Mathieu, l'un des chefs d'équipe du contrôle). Cette croyance contribue au management opérationnel de la manutention, en disposant Antoine à passer son appel téléphonique à Albert pour faire passer l'information du changement de temporalité. Il applique la stratégie de résilience pour la politique et l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action.

Enfin, au commentaire 187, nous comprenons qu'Antoine clarifie auprès des planificateurs projet le moment où la manutention de la cuve va commencer et l'ordre de grandeur du temps que sa mise en oeuvre va prendre. L'intervention spontanée d'Antoine souligne sa croyance

selon laquelle il est important que les planificateurs aient précisément en tête les temporalités des opérations de manutention. Sa croyance participe activement à la gestion des relations initiés / non initiés vis-à-vis du positionnement temporel des opérations de manutention à l'interface des phases de production, visibles, car planifiées formellement. Elle dispose Antoine à rappeler aux planificateurs projet les temporalités des opérations de manutention à venir. À travers cette croyance, Antoine applique la stratégie d'anticipation pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

3.3 Espace nécessaire à la manutention

L'aménagement et l'utilisation de l'espace nécessaire pour les opérations de manutention sont une condition nécessaire à la fiabilité de l'activité. Dans l'activité des managers (cf. section 3.3.1), aménager l'espace permet d'éviter que les opérations de manutention (ou qui lui sont périphériques) ne soient bloquées par manque de place. Utiliser l'espace de manière judicieuse permet aux manutentionnaires de réaliser les levages en prenant le minimum de risques, et d'utiliser le meilleur matériel à disposition (cf. section 3.3.2).

3.3.1 Dans la coordination : aménager l'espace nécessaire aux opérations (D)

Cet extrait a été observé le dernier jour de mon immersion auprès d'Antoine, en tout début de journée. Il y pilote l'accueil de deux camions transportant des viroles pour le compte de Centrale, l'un des clients de Bateau. Il est fréquent que les managers de la manutention soient décentralisés vers des manutentions sensibles et impliquant des sous-traitants. L'extrait présenté ci-après montre qu'il n'est pas simple de produire une coordination résiliente dans ce contexte. À la suite de l'encadré, nous montrons en particulier comment la gestion de l'espace nécessaire aux manutentions contribue à la résilience dans les activités de management.

Commentaire 188

Antoine libère la place pour le chauffeur, puis il lui indique l'espace qu'il peut utiliser pour sa manoeuvre.

Commentaire 189

Antoine délègue à Kevin l'organisation de la tâche de libération de l'espace pour l'autre camion.

Encadré 29 : Organisation de la réception des viroles

Antoine, au volant du Goupil, rejoint les camions à l'entrée sud de l'atelier. Nous passons à côté d'une zone en travaux qui coupe la liaison directe entre la sortie nord et la sortie sud de l'atelier. "J'espère que ça va passer avec les travaux. Oups là" dit-il en évitant un obstacle. À proximité de l'entrée sud, il descend du Goupil et indique aux camions de le suivre. Il dégage les poubelles qui trainent dans l'allée extérieure, puis guide le premier camion dans le SAS sud. Dans l'atelier, Antoine se dirige ensuite vers l'entrée nord. En chemin, il croise Kevin qui est en train de déblayer une zone. Antoine dit à Kevin qu'il faut bouger la traîne en nef E nord pour permettre au camion de rentrer. Kevin lui dit qu'il va le faire, car Gab et Robert sont dans le blanc à faire une manutention. Albert retourne guide ensuite le camion dans le SAS nord, et aide le chauffeur pour sa manoeuvre dans l'allée.

Commentaire 190

Antoine organise l'utilisation de l'espace avec Albert, puis lui rappelle qu'une place doit être réservée aux travailleurs prestataires du client.

Commentaire 191

Antoine souligne l'importance de manutentionner les vireurs à l'endroit demandé (nef G), puis l'importance de ranger la traîne à l'endroit qui convient (nef D).

En amenant les soudeurs qu'il est allé chercher au poste de garde, Antoine reçoit ensuite un appel d'Albert. "Fiche de fond de cuve. Vous pouvez pas décharger les pièces ailleurs que dans la nef E ? En nef D oui, mais les soudeurs ont besoin de place. Les viroles il faut les désolidariser. Ils arrivent là. Je les amène. La nef E on la réserve pour eux. Bon tu peux faire le fond de cuve alors..."

Antoine va jusqu'à la nef D sud. Le camion est en train d'avancer vers la nef A, guidé par Sébastien. William attend avec une traîne sur laquelle il y a des vireurs. Ils font avancer le camion pour avoir la place de faire passer la traîne. La traîne passe. Antoine engage la conversation avec William :

— **Antoine :** Tu me les poses en nef G ? (les vireurs)

— **William :** Heu... Pas en meulage ?

— **Antoine :** Je pense que non.

Sébastien guide le camion dans l'autre sens. Antoine va discuter avec lui de la manutention qu'il s'apprête à faire. Les vireurs doivent être manutentionnés vers l'emplacement convenu par Antoine avec le demandeur. Il lui fait également une remarque sur la traîne qu'il a mal garée hier. "Je la mets où, nef D ?" Demande Sébastien au sujet de la traîne qu'il est en train de conduire. "Nef D !" Confirme Antoine.

Nous voyons au commentaire 188 qu'Antoine libère le passage pour le chauffeur du camion sud, et qu'il lui indique ensuite l'espace qu'il peut utiliser pour sa manoeuvre. Il produit ainsi une activité de valuation, au cours de laquelle il donne une importance à l'espace qu'il libère et à l'espace qu'il indique au chauffeur pour a manoeuvre de son camion. Il réalise cette activité de valuation par l'enquête en ne donnant de la valeur à ces différents espaces que d'une manière que le chauffeur peut directement percevoir ; afin que cela serve immédiatement sa conduite du camion. Cette activité de valuation contribue au management opérationnel de la manutention lourde en articulant l'organisation de la manutention aux circonstances pratiques. Antoine applique la stratégie de résilience selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Au commentaire 189, nous observons qu'Antoine délègue à Kevin, pour le camion nord, l'organisation de la tâche dont il s'est chargé pour le camion sud. Ils réalisent ensemble une activité de valuation. Elle est mise en oeuvre sur le mode de l'enquête, car ils échangent des éléments factuels relatifs à l'espace en nef E à libérer pour permettre au camion d'entrer (pour Antoine) et à la mobilisation des autres appareilleurs dans le blanc (pour Kevin). La perception de chacun améliorée par cette valuation conduit les deux interlocuteurs à conclure que Kevin se charge de libérer l'espace pour le camion nord. Cette activité de valuation contribue elle aussi au management opérationnel en établissant les modalités d'articulation de l'organisation de la manutention aux circonstances pratiques. Tous les deux, Antoine et Kevin appliquent la stratégie de résilience selon les trois modalités.

Nous observons ensuite au commentaire 190 qu'Antoine organise avec Albert l'espace des interventions de la manutention dans l'atelier, en lui rappelant en conclusion qu'une place doit être laissée pour les soudeurs prestataires du client, qui viennent désolidariser les viroles. Antoine réalise ici avec Albert une activité de valuation, par laquelle ils donnent tous les deux de l'importance à la place allouée aux différents travailleurs (manutentionnaires, soudeurs prestataires). Cette valuation est réalisée par l'autorité, car Antoine et Albert représentent chacun l'un des groupes à prendre en compte dans le partage de l'espace. Cette activité de valuation participe à la gestion des relations initiés / non initiés, entre Antoine qui est temporairement coupé des enjeux de la manutention lourde et Albert qui ne connaît pas précisément les besoins relatifs à l'arrivée des viroles dans l'atelier. Les deux managers appliquent la stratégie de résilience selon les trois modalités.

Au dernier commentaire, nous comprenons qu'Antoine souligne l'importance de manutentionner les vireurs à l'endroit demandé, car cela correspond à un besoin de production, et l'importance de ranger la traîne à l'endroit qui convient afin de ne pas gêner la circulation dans l'atelier. Ce rappel témoigne de la croyance d'Antoine selon laquelle les espaces de destination formalisés dans les demandes de manutention sont à respecter rigoureusement et les espaces de rangement également. Sébastien ne semble pas y croire, raison pour laquelle Antoine lui fait ce rappel. En faisant agir Antoine de la sorte, cette croyance participe à la prise en charge des relations initié / non initié avec Sébastien, qui ne semble pas conscient des conséquences, sur l'activité de son donneur d'ordres, d'une absence de respect des espaces. Antoine applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités.

3.3.2 Dans la mise en oeuvre : utiliser l'espace disponible de manière optimisée (J)

L'opération présentée dans le cadre suivant est l'inverse de celle analysée à l'encadré 32 page 300. Il s'agit ici de manutentionner le couvercle de la sole du four au plateau tournant. Contrairement à la manutention citée précédemment, la pièce n'est pas chaude et la manutention n'est pas urgente. Stéphane, qui intervient ici a travaillé toute la semaine avec Laurent, un manutentionnaire expérimenté qui l'accompagne dans son apprentissage du métier. Nous sommes vendredi et Laurent n'est pas là. Stéphane est moins expérimenté que Gab et semble éprouver davantage de difficultés dans la réalisation de sa manutention. Alexis, l'opérateur du poste à qui la pièce est destinée, contribue à la réussite de la manutention en lui apportant son aide. À la suite de l'encadré, nous montrons comment l'utilisation de l'espace participe à la résilience de l'activité de manutention dans sa mise en oeuvre.

Commentaire 192

Stéphane rappelle la règle de rangement des ponts roulants, qu'il a appris en formation ou avec Laurent.

Commentaire 193

Les deux ouvriers cherchent des élingues pertinentes dans tous les espaces de rangement dédiés à la manutention

Commentaire 194

Les deux ouvriers cherchent des élingues pertinentes dans les autres espaces de rangement qu'ils connaissent

Commentaire 195

Les deux manutentionnaires décident de ne pas ranger le matériel dans la cabane de manutention (c'est la règle) afin de permettre à Stéphane de récupérer.

Encadré 30 : Déplacement couvercle de la sole du four au plateau

Je suis en train de suivre Stéphane. Nous nous trouvons dans la nef E nord, en bordure d'allée nord. Stéphane termine de ranger le pont 100t qu'il vient d'utiliser dans une précédente manutention. Il met le crochet bien au fond de la nef au nord. Il m'explique pourquoi : "le croc ne doit jamais être suspendu dans l'allée, il doit toujours être rangé tout en haut et sur un côté".

Nous rejoignons ensuite Alexis, un jeune ouvrier de chaudronnerie qui a été détaché pour donner un coup de main à Stéphane. Celui-ci l'invite à venir voir avec lui les élingues à l'arrière de la cabane de manutention. Ils inspectent tous les deux les élingues et discutent pour déterminer quelles seraient les élingues les plus appropriées. Stéphane finit par se décider et prend des élingues 10t. Alexis et lui essaient ensuite d'installer les élingues dans le couvercle à manutentionner.

Stéphane et Alexis constatent que les élingues sont trop grosses. Alexis trouve des élingues de 2,5t, mais elles ne convainquent pas Stéphane. Ils vont tous les deux à l'arrière de la cabane de manutention, mais ne voient rien de plus. Alexis suggère à Stéphane d'aller voir dans le stock de la nef A, à l'autre cabane de manutention. "Non, je pense que tout le matos doit être là, mais des 2,5t..." répond Stéphane. Après un moment de silence, les deux hommes vont à la nef A. Ils y trouvent trois élingues 4t qui leur semblent pliables. En chemin, ils croisent Emmanuel, un appareilleur de la nef A. Stéphane lui dit "je te les ramène tout à l'heure". Une fois arrivés, ils essaient d'installer les élingues.

L'une des trois élingues ne passe pas, ils décident tous les deux de se séparer pour chercher une élingue qui ferait l'affaire. Stéphane retourne à la cabane de manutention. Alexis va voir "chez lui", à l'espace de stockage de matériel de manutention proche du poste de travail qui doit accueillir le couvercle, le plateau situé en bordure d'allée nord de la nef E centre. Alexis dit qu'il ira ensuite dans l'autre nef ranger l'élingue qu'ils ne parviennent pas à utiliser. Ils trouvent une élingue et l'installent. Stéphane lève ensuite doucement la pièce pour l'emmener au plateau tournant.

Stéphane et Alexis ont des difficultés à faire entrer le couvercle dans le dispositif de serrage du plateau tournant. Emmanuel, l'appareilleur qu'ils ont croisé tout à l'heure, passe à ce moment par là et les aide à positionner le couvercle. Il aide ensuite Stéphane à ramasser les élingues le long de l'armoire de stockage de matériel de manutention. Les deux hommes partagent l'idée que c'est une bonne chose de laisser l'élingage nécessaire ici. En plus, cela laisse une manille de plus pour équilibrer si besoin.

Nous voyons au commentaire 192 que Stéphane me rappelle la règle de rangement des ponts roulants, qu'il a pu apprendre en formation ou lors de son compagnonnage avec

Laurent. Cette intervention de sa part montre qu'il croit que cette règle, qui stipule que le crochet doit être rangé tout en haut et dans un coin de l'atelier, est importante dans le métier de la manutention lourde. Cette croyance participe à la gestion des relations initiés / non initiés en permettant à Stéphane de faire la différence entre un travailleur rompu aux règles de la manutention et quelqu'un qui ne les connaît pas. Il applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Au commentaire 193, nous observons que Stéphane et Alexis cherchent des élingues pertinentes dans tous les espaces de rangement dédiés à la manutention. Ils réalisent ici une activité de valuation, en donnant successivement de l'importance à différentes élingues afin d'en trouver des pertinentes pour l'opération de manutention à réaliser. Leur valuation est fondée sur l'autorité, dans la mesure où ils se limitent aux espaces dédiés à la manutention et où Stéphane valide ou non les choix d'élingues par son statut de manutentionnaire. Ces activités de valuation participent à la maîtrise de soi, car ils incitent les ouvriers à prendre le temps de bien choisir les élingues qu'ils utilisent pour la manutention. Les deux acteurs appliquent la stratégie de résilience selon les trois modalités.

Nous observons ensuite, au commentaire 194, qu'Alexis et Stéphane finissent par chercher des élingues pertinentes dans les autres espaces de rangement qu'ils connaissent. À nouveau ils réalisent une activité de valuation, au cours de laquelle ils cherchent à déterminer les dernières élingues pertinentes pour leur manutention. Ils réalisent cette activité de valuation sur le mode de l'enquête, car ils ne se limitent plus aux espaces réservés à la manutention et que le critère de choix de la dernière élingue est simplement qu'elle fasse l'affaire. Cette valuation contribue à la relation initié / non initié, car elle suscite d'autant plus la coopération d'Alexis qu'il a des élingues potentiellement appropriées "chez lui", à son poste de travail pour lequel la pièce à manutentionner est destinée. À nouveau, les acteurs appliquent la stratégie de résilience selon les trois modalités.

Au commentaire 195, nous comprenons que Stéphane et Emmanuel, qui est venu aider Stéphane à terminer sa manutention, sont d'accord pour transgresser la règle de rangement du matériel, qui voudrait que les élingues soient rangées à la cabane de manutention, pour permettre à Stéphane de récupérer de sa manutention qui l'a épuisé. Les deux manutentionnaires réalisent ici une valuation, qui priorise la récupération de Stéphane sur le respect des espaces de rangement. Cette valuation est réalisée par les théories puisqu'elle est élaborée à partir de considérations théoriques sur ce que permettrait le rangement du matériel au poste de travail de production. Cette valuation participe à la maîtrise de soi des manutentionnaires, en les encourageant à prendre une pause qui, en donnant à Stéphane le temps de souffler, lui permettra d'être maître de soi pour ses prochaines manutentions. Les deux manutentionnaires appliquent la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté et la sûreté en action. Ils appliquent la stratégie d'anticipation selon l'ingénierie de la sûreté.

4 L'organisation de l'activité

L'organisation de l'activité forme la dernière famille de conditions nécessaires à la fiabilité de la manutention lourde. Dans l'activité des manutentionnaires, elle consiste à articuler leur activité à celle des acteurs de production sans prendre de risque. Elle forme une part importante du travail des managers, qui vise à faciliter le plus que possible l'activité des manutentionnaires en garantissant la cohérence des manutentions demandées avec la situation réelle de l'atelier et en leur fournissant tous les éléments formels possibles pour bien comprendre la situation de la pièce à manutentionner.

4.1 Conformité de la production

La conformité de la production est l'une des conditions nécessaires à la fiabilité des opérations de manutention. Dans l'activité des managers (cf. section 4.1.1), s'assurer la conformité de la production vise à garantir que l'activité des manutentionnaires ne sera pas perturbée ou gaspillée par une incohérence entre la manutention formellement demandée et la situation réelle dans l'atelier. Même quand les managers de la manutention se sont assurés de cette conformité, les manutentionnaires ont besoin de faire avec la conformité réelle de la production dans l'atelier en coordonnant leur activité avec celle des acteurs de la production et en évitant de prendre des risques par coactivité (cf. section 4.1.2).

4.1.1 Dans la coordination : s'assurer la conformité de la production (E)

L'extrait suivant a été collecté au premier jour de la troisième semaine d'immersion auprès du coordinateur. Sa journée est très calme dans l'ensemble, jusqu'à ce que le débit d'arrivée des demandes augmente très significativement 2h avant que lui et Albert ne débauchent. Cet événement demande à ce qu'Antoine situe rapidement toutes les manutentions et les décrive convenablement sur les fiches de manutention à destination des appareilleurs. À la suite de l'extrait d'observation, nous montrons ainsi comment s'assurer de la conformité de la production participe à la résilience de la manutention dans l'activité de coordination.

Encadré 31 : Des augmentations significatives des demandes

Sur le logiciel, Antoine constate que le nombre de demandes a grimpé en flèche. "Ils sont en train de s'affoler là !" Il appelle un chef d'équipe de l'usinage. "Ouais salut Pierrick. Ils veulent te renvoyer des tuyères en nef A sud. Vous en avez. Ben je sais pas on m'a fait la demande. Il y en a bien deux à l'AM82. OK bon je vais rappeler Bruno".
Sur ce, Antoine appelle Bruno, le chef de la chaudronnerie. "Ouais Bruno, tu l'as vu la couronne qu'il faut emmener au TR20 ? Il y en a combien ? 3 ? Oui, lui aussi pensait qu'il y en avait 2... OK je surveille ça".
Il rappelle ensuite Pierrick. "3, il y en a 3. Tu en as passé une. Peut-être même pas, attends je vérifie... J'en ai une là. Ah oui, la première n'a même pas été mise. OK je regarde ça. La première tu la mets aujourd'hui. Je suis étonné que tu n'aies pas passé la première... OK très bien ça roule merci".

Antoine se saisit ensuite de son reste-à-faire. Il imprime la feuille des demandes faites la semaine dernière et y reporte les remarques des restes-à-faires quotidiens de la semaine précédente. "Comme ça j'en ai plus qu'une seule" me dit-il. Il vérifie le contenu de chaque demande restant à faire sur le logiciel. Antoine modifie ensuite une demande conformément aux informations contenues dans un mail. Il reçoit un appel téléphonique "oui, oui. Ouais bon ben tu mets ça à Benjamin. Oui, il peut le faire. Ça roule". Il reçoit ensuite un appel de Benjamin. "Oui. Un RIS qu'est décalé sur ses vireurs. Y'avais longtemps de ça. OK merci". Après avoir raccroché, Antoine commente "y'avait longtemps de ça, hein, y'avais longtemps". "'S'ont mis une demande pour ça ?" Demande Albert. Antoine confirme et regarde les demandes "ouh la la, ça s'arrête plus".

Antoine appelle ensuite un chef de production qui s'est trompé dans la formulation de sa demande : "Oui. Non. Non, si tout le monde m'en fait autant que... Pas possible. Ouais, ouais et c'est quoi alors ? Comment ça se fait que ça ne marche pas ? C'est quoi l'OF ? Vu l'heure, tu ne vas pas avoir beaucoup de succès. Il n'existe plus ton OF ; faut mettre quelque chose comme produit. Ah bon ? Faut faire quoi alors... OK le 18 après-midi. Et ça pèse combien ce truc-là... Parce que je n'ai pas de gamme. Elle est ouverte ta boîte mail ? "Déplacement arbre de butée..." Tu n'as rien d'autre ? Non parce qu'il ne me remplit rien comme si l'OF n'était pas reconnu. Non. Il y a rien. Je l'ai faite. Je l'ai faite c'est bon. Sinon tu envoies un mail à Fabrice avec ton message d'erreur. OK à plus".

Commentaire 196
Antoine appelle les chefs d'équipe de production pour savoir combien de tuyères il doit faire manutentionner entre la chaudronnerie et l'usinage.

Commentaire 197
Les RIS se dévissent parce que les ouvriers n'installent pas un capteur, ils peuvent compter sur la manutention pour les reprendre, car les RIS sont des projets prioritaires.

Commentaire 198
Antoine fait la demande de manutention à la place du chef de production, en lui demandant les informations par téléphone.

Commentaire 199

Antoine termine de rédiger la demande de manutention à la place du chef d'équipe, et fait avec lui un tri des demandes en doublons et de celles à mettre en attente.

Antoine consulte ensuite ses mails. "Oh pu..n", commente-t-il. Il appelle de suite Bruno, le chef de la chaudronnerie. "J'ai vu ta demande pour bride de cuve, il y en a deux autres avant... On en fait quoi. C'est bizarre, il y en a que j'ai en double. Après, j'ai des brides de cuve sur plateau tournant, c'est peut-être ça que l'on fait demain non ? Oui, et ça pèse ?... OK. Et donc celle que tu as faite, je la mets en attente, avec la 780 aussi. Oui, oui, y'en a encore une de trop. Donc la 0581, je la mets au... Là où elle était à la base, et je supprime ta modification. OK, on est à jour... Merci". Après qu'Antoine ait raccroché, Albert et lui soupirent de concert.

Nous voyons au commentaire 196 qu'Antoine appelle les chefs d'équipe de production pour savoir où sont les tuyères et *in fine* combien de tuyères il doit faire manutentionner entre la chaudronnerie et l'usinage. Il réalise ici une activité de valuation avec les chefs d'équipe de production. Celle-ci est menée par l'enquête ; car elle est initiée par une situation non stabilisée pour Antoine, qui ne sait pas dire où sont les tuyères ni combien de manutention il doit demander aux manutentionnaires. Cette valuation atteint sa fin lorsqu'Antoine a une perception claire de l'emplacement des tuyères et de la quantité dont il va demander la manutention. L'activité de valuation ainsi réalisée avec les chefs d'équipe participe au management opérationnel de la manutention. Les acteurs y appliquent la stratégie de résilience pour la politique et l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action.

Au commentaire 197, nous comprenons que la manutention vient de recevoir une manutention prioritaire, mais pour de mauvaises raisons (d'après les manutentionnaires). Ils doivent traiter en priorité les demandes faites par les projets RIS, qui sont prioritaires. En l'occurrence, un RIS a dévissé, car les ouvriers n'ont pas pris la peine d'installer un capteur, et sa remise en place va demander l'intervention des manutentionnaires. Ceci révèle la croyance des acteurs de production selon laquelle seul leur atelier ne compte, ce qui leur empêche de voir les impacts de leurs actions sur les autres ateliers de production (usinage, chaudronnerie, montage...). Cette croyance est prise en charge par Antoine dans sa gestion des relations initiés / non initiés avec les managers de production. Elle l'incite à adopter la stratégie de résilience pour la politique de la sûreté, et la stratégie d'anticipation pour la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté.

Nous observons ensuite au commentaire 198 qu'Antoine fait une demande de manutention dans le logiciel de gestion des demandes à la place de l'un des chefs de production, en lui demandant en direct les informations nécessaires par téléphone. Ils réalisent ici collectivement une activité de valuation, par laquelle ils déterminent les éléments importants de la manutention a demander. Ils réalisent cette valuation par les théories, dans la mesure où ils se fondent sur les éléments déterminants leurs activités respectives (activité de manutention et de production). Cette valuation participe à la gestion de la relation initié / non initié, car elle produit un plan d'action commun enraciné dans les deux métiers. Les acteurs appliquent à travers elle la résilience pour les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et

ingénierie de la sûreté).

Nous voyons enfin au commentaire 199 qu'Antoine, face au bazar que le chef chaudronnerie a mis dans le logiciel de gestion des demandes, termine de rédiger une demande de manutention à la place de ce chef d'équipe et fait avec lui un tri des demandes en doublons et de celles à mettre en attente. Il produit avec ce chef d'équipe une activité de valuation visant à déterminer les éléments importants de la manutention demandée, ainsi que les manutentions importantes dans le lot présent sur le logiciel. L'activité de valuation est réalisée par l'enquête, puisqu'elle vise à stabiliser une situation à partir de laquelle faire venir des manutentionnaires dans l'atelier chaudronnerie. Cette activité de valuation contribue au management opérationnel de l'activité de manutention lourde. Antoine et le chef chaudronnerie appliquent la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté et la sûreté en action, et la stratégie d'anticipation selon l'ingénierie de la sûreté.

4.1.2 Dans la mise en oeuvre : faire avec la conformité réelle de la production (K)

La dernière opération de manutention présentée consiste à manutentionner un couvercle du plateau, sur lequel il a été mis en chauffe, à la sole du four où il doit aller. Cette manutention, à l'inverse de celle présentée à l'encadré 30 page 295, est à la fois urgente et sensible. Urgente parce qu'une pièce mise en chauffe doit être manutentionnée rapidement, afin de ne pas perdre la montée en température réalisée par la chaudronnerie. Elle est également sensible parce que la pièce chauffée est dangereuse pour les appareilleurs et potentiellement pour le matériel de manutention. À la suite de l'encadré, nous montrons comment la résilience de la manutention lourde implique, dans la mise en oeuvre, de faire avec la conformité réelle de la production.

Encadré 32 : Déplacement couvercle du plateau à la sole du four

Je suis avec Gab dans la cabane de manutention de la nef E. Albert, le chef manutention, vient faire le passage de consignes. Gab lui dit qu'il vient de faire le retournement d'un RPE en nef H dont les ouvriers de production avaient besoin, et que la manutention du couvercle ne pourra pas se faire ce matin, car il est "ultra bouillant". Albert appelle alors Bruno, le chef chaudronnerie, par téléphone. Il lui dit que la manutention qu'il a demandée n'est pas faisable, puisqu'il n'y a pas les outillages pour, que les opérations de production ne sont pas terminées et que la pièce est encore trop chaude. Bruno lui répond qu'il va faire tout de suite ce qu'il faut pour que la configuration et le matériel soient prêts pour l'exécution de la manutention. Dans ces conditions, les deux chefs sont d'accord pour que la mise du couvercle dans le four soit faite dans la matinée.

Commentaire 200

Suite au retour de Gab, Albert assure que la production ait complètement préparé la pièce pour que la manutention puisse commencer.

Commentaire 201
Le chef chaudronnerie vient faire lui-même les tâches de préparation de la pièce, que feraient habituellement ses ouvriers.

Commentaire 202
Le chef chaudronnerie se désolidarise du problème de Gab, alors qu'il est dû à un manque de préparation par les ouvriers de production.

Commentaire 203
Gab refait la mise en position des carlingues en co-opérant *a minima* avec les acteurs de la production.

Au moment où Gab arrive avec le matériel au poste de travail pour commencer la manutention, Bruno, le chef chaudronnerie, arrive et défait les étaux fixant le couvercle. Une fois le pont mis en position, Gab aide Bruno à défaire les étaux. Le dernier des étaux est très bien serré. Ni Gab ni Bruno ne parviennent à faire bouger l'écrou de serrage. Celui-ci amène alors une visseuse pneumatique et entreprend de dévisser l'écrou avec. La visseuse fait un bruit assourdissant, mais au moins le boulon est enlevé. Bruno profite de l'occasion pour dire à Gab que récemment il a eu un contrôle qualité qui a découvert un taraudage incorrect. Gab lui dit que ça l'étonne. Dans tous les contrôles qualité qu'il a vus, il n'était jamais question de taraudages.

Au moment de la pose du couvercle au poste de destination, Gab constate que la pièce a systématiquement un angle de décalage avec le plan constitué par les supports, peu importe l'angle pris. "Ça me gave" me dit-il. Il fait un bilan : il y a 3 points de prise, avec les barres de fer, et 4 points de pose, réalisés par 4 carlingues. Il me montre : "peu importe l'angle, il y a forcément une barre de fer qui touche une carlingue". Gab appelle Bruno. Celui-ci plaisante en faisant un jeu de mots "point-point". Bruno arrive, et tous les deux cherchent un moyen de poser le couvercle. Alexis, un jeune ouvrier de chaudronnerie, arrive ensuite. Pendant que lui et Bruno cherchent une solution, Gab va chercher une élingue textile courte. Quand il revient avec l'élingue, Bruno lui propose de décaler une carlingue. C'est ce que s'apprêtait manifestement à faire Gab. Alors Bruno s'en va. Alexis et Gab font une simulation en dessinant au sol les emplacements des carlingues qu'il faudrait installer. Ils conservent les quatre, et vérifient la compatibilité avec la position des barres de fer sous le couvercle. Ils réalisent la manutention des carlingues tous les deux, puis Gab termine la manutention du couvercle seul.

Après sa manutention, Gab appelle Albert et lui en fait un compte-rendu, en particulier du problème de 3 points / 4 points.

Au commentaire 200, nous comprenons qu'Albert assure auprès de Bruno que la production a complètement préparé la pièce pour que la manutention puisse commencer, suite au retour de Gab qui lui a dit que la pièce lui semblait encore trop chaude. Albert réalise avec Bruno une activité de valuation commune, visant à confirmer que les opérations importantes préalables à la manutention de la pièce ont été faites par les acteurs de la production. Cette valuation est faite par l'autorité, car elle est fondée sur le statut de porte-parole d'Albert et de Bruno vis-à-vis des deux métiers en interaction (la manutention et la chaudronnerie). Elle participe à la prise en charge de la relation initié / non initié. À travers elle, Albert et Bruno appliquent la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté, et la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action et l'ingénierie de la sûreté.

Nous voyons ensuite au commentaire 201, que Bruno vient faire lui-même les tâches de préparation de la pièce, qui n'ont manifestement pas été faites, et qu'auraient normalement

dû faire ses ouvriers de chaudronnerie. Par son action, il produit une activité de valuation témoignant de l'importance de cette manutention. Cette valuation est produite par l'autorité, car elle repose sur le statut hiérarchique de Bruno. Bruno montre ainsi à Gab sa volonté de préparer la pièce pour la manutention, correspondante à l'importance de la manutention qu'il a demandée, ce qui participe à la prise en charge de la relation initié / non initié. Il applique ici la résilience selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Au commentaire 202, nous observons que Bruno se désolidarise ensuite du problème vécu par Gab, en tournant en ridicule son problème de points de pose, alors que le problème vécu par Gab est dû à un manque de préparation par les ouvriers de production. Il réalise ainsi une nouvelle activité de valuation, par laquelle il signifie que le problème de Gab n'a pas de réelle importance pour lui. Il met cette valuation en oeuvre sur le mode de l'autorité, car il se fonde à la foi sur son statut de chef d'équipe, et sur la supériorité symbolique de la chaudronnerie sur la manutention. Cette valuation contribue à la gestion de la relation initié / non initié, car elle constitue un obstacle à une compréhension entre métiers. Elle fait appliquer à Bruno la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté et l'ingénierie de la sûreté, et la stratégie de résilience selon la sûreté en action.

Nous constatons enfin, au commentaire 203, que Gab refait la mise en position des carlingues en coopérant *a minima* avec les acteurs de la production. C'est-à-dire en ne partageant pas ses idées, puis en interagissant au minimum avec Alexis. Gab réalise ici une activité de valuation, où il souligne l'importance d'une écoute réciproque entre les acteurs des métiers de production et de manutention. En montrant par l'exemple ce que cela produit quand l'autre n'écoute pas, il produit une valuation par l'enquête, dont la finalité est d'améliorer la perception des acteurs de production. Cette activité de valuation participe à la maîtrise de soi, dans la mesure où les manutentionnaires ont besoin du soutien des acteurs de production pour travailler sereinement. Gab applique ici la stratégie de résilience selon les trois modalités.

4.2 Descriptifs et plans

Les descriptifs des opérations à réaliser et les plans des pièces sont l'une des conditions nécessaires à la fiabilité de l'activité manutention. Bien qu'ils servent aux manutentionnaires à percevoir plus efficacement la situation de la pièce (présentée à la section 3), ils ne sont utilisés que très ponctuellement, le plus souvent en début de manutention. En revanche la production, le classement et l'utilisation des plans dans l'élaboration des fiches de demande sont des activités importantes dans le travail du coordinateur manutention. Elles lui permettent de s'assurer qu'il a fait tout son possible pour que les manutentionnaires comprennent au mieux la situation de la pièce.

4.2.1 Dans la coordination : produire, classer et utiliser des plans (F)

La situation suivante a été observée le lendemain de l'extrait d'observation de l'encadré 31 page 298, en début de matinée. Nous y voyons les activités habituellement exercées par Antoine quand il commence sa journée. Contrairement aux fins de journée, les chefs de production sont occupés en début de journée. Cela laisse à Antoine le temps de préparer les fiches de manutention qu'il a laissées de côté la veille, ainsi que de participer la réunion des produits critiques, où il partage ses données sur les manutentions à venir prochainement. À a suite de l'encadré, nous montrons la contribution de la production de descriptifs et de plans à la résilience de la manutention, en particulier dans sa coordination.

Encadré 33 : Début de journée de coordination

Je suis en train d'observer Antoine à son bureau. Il modifie le contenu d'une demande. Puis il me dit "tu vois là, sur ma boîte, la demande je la supprime [supprime son mail]. Comme ça je sais que ça a été fait". Antoine modifie puis imprime une demande. Il modifie une autre demande, en particulier le champ observation, et en imprime la fiche de manutention. "1405828, olà pu...n l'essai ! Oulà, gros chantier" dit-il. Il examine la demande, en fronçant les sourcils. Il modifie les informations relatives à la masse de la pièce, les postes de départ/d'arrivée et le réalisateur. Puis il imprime la fiche.

L'heure de l'arrivée du chef des sous-traitants approche. Je me permets de lui demander "à ce stade, tu as l'ordre d'exécution de prêt ?" "Ah non non, *me dit-il*, faut que je le fasse." Il ouvre une demande, puis une autre qu'il imprime. Il imprime une demande et gomme un élément noté sur une fiche de manutention. Le temps de rendez-vous habituel avec le chef des appareilleurs sous-traitants déjà dépassé, Antoine retourne sur le logiciel des demandes pour faire l'ordre d'exécution. Il dit à Albert que ça l'arrange que Sébastien soit moins matinal que Sandrine. Quand Sébastien arrive dans le bureau de la manutention, Antoine lui tend l'ordre d'exécution fraîchement imprimé. "Ah yes, ça c'est du travail !" S'exclame-t-il en lisant le document. Il appelle son chef pour ajuster l'allocation des personnes, puis il quitte le bureau.

Antoine cherche ensuite un plan puis l'agrafe à une fiche de manutention, sur laquelle il fait des annotations. Antoine prépare une fiche de manutention, pose un post-it annoté dessus et la donne à Albert. "Où est-ce que j'en étais moi" dit Antoine. "J'avais pris des notes..." Il retourne sur son ordinateur et compare le contenu d'une demande à une fiche sur laquelle est collé un post-it. Il modifie la demande sur l'ordinateur, imprime la fiche correspondante et jette l'ancienne à la poubelle.

Commentaire 204
Antoine reprend le contenu des demandes à partir d'informations que les chefs d'équipe de production lui ont envoyé par mail.

Commentaire 205
Antoine construit l'ordre d'exécution des manutentions de Presto à partir du logiciel, dont il vient de mettre à jour les demandes.

Commentaire 206
Antoine utilise des post-its qu'il colle sur les fiches pour garder en mémoire des précisions ou des modifications à y apporter.

Antoine modifie ensuite une série de demandes conformément à la série de notes que j'ai prises tout à l'heure en réunion de produits critiques. Il construit même une demande à partir de zéro. Antoine dédie un temps plus important à la réflexion et à l'écriture/-lecture/réécriture de la partie "observation". Il est nettement plus rapide sur les autres éléments (numéro d'OF, masse de la pièce, poste de départ et d'arrivée, prestataire et heure de la demande). Pour bien ajuster son commentaire dans ce champ, il utilise en parallèle ses mails. Il copie le commentaire, imprime la fiche et clôt le formulaire de demande. "Et l'OF qu'il fallait mettre en stand-by ?" Me demande-t-il. "Le 83198" lui dis-je. Il en prend note, et crée une nouvelle demande sur laquelle il colle dans le champ observation les commentaires qu'il vient juste de copier et imprime la fiche.

Commentaire 207

Antoine utilise le champ "observation" pour faire passer aux manutentionnaires les informations qui n'entrent pas dans les catégories génériques du formulaire, souvent dites ou envoyées par les chefs d'équipe.

Au commentaire 204, nous observons qu'Antoine reprend le contenu des demandes sur le logiciel à partir d'informations que les chefs d'équipe de production lui ont envoyé par mail. Il se sert de ces mails pour suivre l'avancement de ce travail. Il réalise ainsi une activité de valuation, par laquelle il traduit les demandes exprimées par les chefs d'équipe par mail en des termes adaptés à l'activité de travail des manutentionnaires. Il réalise cette activité de valuation par les théories, en appliquant les demandes des chefs d'équipe à sa connaissance des règles du métier de la manutention. Cette activité de valuation contribue à la prise en charge de la relation initié / non initié, en faisant passer la frontière des langues de métier aux demandes des chefs de production. Antoine applique ici la stratégie de résilience pour la politique de la sûreté et la sûreté en action, et la stratégie d'anticipation pour l'ingénierie de la sûreté.

Nous voyons ensuite au commentaire 205 qu'Antoine construit l'ordre d'exécution à destination des manutentionnaires sous-traitants Presto à partir du logiciel de gestion des demandes, dont il vient de mettre à jour les demandes. Il matérialise ainsi les croyances qu'il a stabilisées relativement aux manutentions qu'il peut confier aux sous-traitants compte tenu de leur qualification. Cette croyance participe au management opérationnel de l'activité de manutention, puisque confier des manutentions aux sous-traitants libère du temps pour les manutentionnaires internes au site Bateau, à qui des manutentions plus complexes sont confiées. Antoine applique ici la stratégie d'anticipation selon les trois modalités (politique de la sûreté, sûreté en action et ingénierie de la sûreté).

Nous observons au commentaire 206 qu'Antoine utilise des post-its qu'il colle sur les fiches pour garder en mémoire des précisions ou des modifications à y apporter. Il matérialise ainsi l'intertextualité entre les demandes de manutention matérialisées par les fiches et des informations complémentaires susceptibles de changer le sens des demandes *in fine*. Cette intertextualité est importante dans le management opérationnel de l'activité de manutention, car elle souligne des adaptations à faire faire aux demandes avant de demander leur mise en oeuvre aux manutentionnaires. Par l'utilisation des post-its, Antoine applique la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté, et la stratégie d'anticipation selon la sûreté en action

et l'ingénierie de la sûreté.

Au commentaire 207, nous voyons qu'Antoine utilise le champ "observation" pour faire passer aux manutentionnaires les informations qui n'entrent pas dans les catégories génériques du formulaire, souvent dites ou envoyées par les chefs d'équipe. Il réalise alors une activité de valuation, par laquelle il donne une importance particulière à certaines informations envoyées par les chefs d'équipe. Il met cette activité de valuation en oeuvre selon le mode des théories, puisqu'il fonde son jugement sur son expérience de ce qui est important pour les manutentionnaires dans les demandes. Cette valuation participe au management opérationnel de l'activité, en adaptant les demandes fournies aux manutentionnaires aux besoins réels de l'atelier. À travers elle, Antoine applique la stratégie de résilience selon la politique de la sûreté et la sûreté en action, et la stratégie d'anticipation selon l'ingénierie de la sûreté.

Synthèse du chapitre

Dans ce chapitre, nous avons identifié sept facteurs de la fiabilité de la manutention, synthétisés au tableau 5.1. Ils sont classés en trois méta-catégories : les ressources de la manutention (habiletés des ouvriers et matériel de manutention), la situation de la pièce à manutentionner (ses caractéristiques, le temps et l'espace nécessaires pour la manutentionner) et l'organisation de l'activité (conformité de la production et descriptifs / plans).

Le tableau suivant montre que chaque facteur se traduit différemment dans l'activité du coordinateur et des ouvriers. Nous en déduisons deux méthodes, présentées dans le chapitre 7, "Contributions à l'approche pragmatiste en gouvernance et en gestion des risques, et en méthodologie de la recherche". Dans l'activité du coordinateur, les ressources de la manutention impliquent de rassembler un réseau d'éléments humains (les habiletés) et non-humains (le matériel), la situation de la pièce nécessite d'aménager le temps et l'espace nécessaires aux manutentions, et l'organisation de l'activité implique de s'assurer de la conformité de la production et de produire, classer et utiliser des plans. Nous en déduisons la méthode consistant à organiser l'activité selon les impératifs du métier, définie à l'encadré de définition 20 page 355. D'un point de vue pragmatiste, elle consiste à ajuster les croyances des interlocuteurs du manager de métier (les collègues managers, les manutentionnaires...) par un partage d'expériences.

Dans l'activité des manutentionnaires, les ressources de la manutention impliquent d'utiliser judicieusement les tours-de-mains qu'ils connaissent et le matériel mis à leur disposition, la situation de la pièce suppose de se faire une représentation correcte des caractéristiques de la pièce et de l'espace disponible pour travailler, enfin l'organisation de l'activité nécessite que les manutentionnaires s'adaptent à la conformité réelle de la production. Nous en déduisons la méthode consistant à faire preuve de prudence, définie à l'encadré de définition 21 page 357. D'un point de vue pragmatiste, elle consiste à conduire l'expérience de l'opération de manutention en cours en s'inspirant des expériences passées.

Dans la coordination de l'activité	Dans la mise en oeuvre	Fateurs de résilience	Méta-catégorie
(A) Réunir les bonnes personnes, sachant utiliser les bonnes techniques, partie 2.1.1 page 277	(G) Utiliser et communiquer les bonnes techniques de manutention, partie 2.1.2 page 279	Habiletés des ouvriers	Ressources de la manutention
(B) Assurer la disponibilité du bon matériel, partie 2.2.1 page 281	(H) Choisir et utiliser le matériel correctement en fonction de l'opération, partie 2.2.2 page 284	Matériel (appareils, apparaux, outillage)	
	(I) Se représenter correctement les caractéristiques de la pièce, partie 3.1.1 page 287	Caractéristiques (masse, forme, position du centre de gravité, endroit pour les baguages...)	La pièce en situation
(C) Aménager le temps nécessaire aux opérations, partie 3.2.1 page 289		Temps nécessaire à la manutention	
(D) Aménager l'espace nécessaire aux opérations, partie 3.3.1 page 292	(J) Utiliser l'espace disponible de manière optimisée, partie 3.3.2 page 294	Espace nécessaire à la manutention	
(E) S'assurer la conformité de la production, partie 4.1.1 page 297	(K) Faire avec la conformité réelle de la production, partie 4.1.2 page 300	Conformité de la production	Organisation de l'activité
(F) Produire, classer et utiliser des plans, partie 4.2.1 page 303		Descriptifs et plans	

Tableau 5.1 – Correspondance des cas présentés avec les facteurs identifiés de la résilience

Chapitre 6

L'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique

J'adore quand un plan se déroule sans accroc.

John "Hannibal" Smith, L'Agence tous risques, 1983

Et qui brise quelque chose pour découvrir ce que c'est a quitté la voie de la sagesse.

Gandalf, La Communauté de l'anneau, 1954

Dans ce chapitre, nous présentons notre analyse comparative des éléments relatifs au dialogue technique et des observations situées de la manutention lourde, par laquelle nous déduisons l'articulation anticipation / résilience produite par le dialogue technique.

Notre analyse donne 52 cas où des comparaisons sont possibles entre ces deux contextes, dont on présente la liste juste après (à travers une table des matières). Chaque cas représente une possibilité que l'exploitant et que l'IRSN ont eu, séparément ou ensemble, d'articuler les stratégies d'anticipation et de résilience par le dialogue technique.

Notre constat d'ensemble est que les deux stratégies sont actuellement très peu articulées par le dialogue technique. Sur les 52 cas identifiés, 2 seulement montrent une réelle articulation anticipation / résilience (aux sections 2.4.1.1 et 2.5.2.3), et 7 autres cas montrent qu'une articulation a failli être réalisée (cf. sections 1.2.2.1, 1.2.2.5, 1.2.2.6, 1.3.1.3, 2.1.2.1, 2.4.1.2 et 2.6.1.3).

1 Cas Démonstration : dans les processus internes du contrôlé

1.1 Coordination cordistes / manutentionnaires (1+E/K)

1.1.1 Absence d'éléments

1.1.1.1 Adéquation des cordistes "à confirmer"

1.1.1.2 Coordination cordistes / pontier "à assurer"

1.1.2 Insertion d'éléments

1.1.2.1 Coordination cordistes / pontiers soulignée comme importante

1.1.2.2 Impératif d'attendre que les cordistes se soient mis en sécurité

1.2 Éléments de contexte des opérations de dépose (2+BCD/HIJ)

1.2.1 Absence d'éléments

1.2.1.1 L'expérience de l'ingénieur MOE spécialiste en démantèlement

1.2.1.2 Implicite des premières photos des portiques

1.2.1.3 Habiletés nécessaires, mais non mentionnées

1.2.1.4 Implicite de l'espace en sous-dalle

1.2.1.5 Espace à réserver pour les cordistes

1.2.2 Insertion d'éléments

1.2.2.1 Prise en compte du centre de gravité des pièces

1.2.2.2 Manque de polyvalence dans l'usage des équipements

1.2.2.3 Éléments importants pour la prévision des ballants
1.2.2.4 L'impossibilité que les portiques ne se croisent sur l'AMP
1.2.2.5 Précisions sur les espaces où faire faire les manutentions
1.2.2.6 Éléments sur les espaces de rangement du matériel
1.3 Éléments de contexte des opérations de transfert (3+BCD/HIJ)
1.3.1 Absence d'éléments
1.3.1.1 Pas de mention d'un possible manque de ressources matérielles limitées
1.3.1.2 Incertitude sur le respect de la priorité remorque / pont roulant
1.3.1.3 Pas de mention sur-dalle / sous-dalle
1.3.1.4 Incertitude sur le respect d'un minimum de transferts
1.3.2 Insertion d'éléments
1.3.2.1 Moyens matériels d'assurer la stabilité des charges
1.3.2.2 Importance de l'attention portée aux charges en mouvement
1.3.2.3 Importance de limiter les manutentions malgré le flux à assurer
1.3.2.4 Éléments pour négocier de l'espace pour travailler
1.4 Ressources humaines indispensables pour les opérations (4+A/G)
1.4.1 Absence d'éléments
1.4.1.1 Conception fondée sur la projection dans les situations de travail
1.4.1.2 Mobilisation des experts FOH de l'IRSN
1.4.2 Insertion d'éléments
1.4.2.1 Importance des composantes humaines dans l'activité de manutention
1.4.2.2 Importance de la coactivité dans les activités de transfert
1.5 Gestes élémentaires de mise en sécurité (5+A/G)
1.5.1 Absence d'éléments
1.5.1.1 Pas de mention de l'expérience du terrain et des contraintes économiques
1.5.1.2 Incertitude sur les règles d'usage du port des masques
1.5.2 Insertion d'éléments
1.5.2.1 Les chutes et les chocs comme sources d'incident pendant les transferts
1.5.2.2 Indicateur des 30 secondes pour se mettre en sécurité en cas d'incident
Synthèse du cas Démonstration
2 Cas Évaluation : dans les processus internes du contrôleur
2.1 Articulation des manutentions entre les projets DEM/EXP (6+E/K)
2.1.1 Absence d'éléments
2.1.1.1 Pas d'éléments sur l'articulation entre projets
2.1.2 Insertion d'éléments
2.1.2.1 Identification de deux interlocuteurs-clés de la manutention
2.2 Précision dans les documents contractuels DO/ST (7+F)
2.2.1 Absence d'éléments
2.2.1.1 Incertitude sur les retombées attendues des réunions administratives
2.2.1.2 Pas de demande du généraliste sur les documents de coordination
2.2.2 Insertion d'éléments
2.2.2.1 Devoir d'information réciproque entre donneur d'ordre et sous-traitant
2.2.2.2 Intégration des FOH dans les interactions contractuelles
2.3 Éléments à faire figurer dans les autres éléments documentaires (8+F)
2.3.1 Absence d'éléments
2.3.1.1 Incertitude sur les résultats des réunions obligatoires pour les sous-traitants
2.3.1.2 Incertitude sur les résultats des réunions facultatives avec les sous-traitants
2.3.2 Insertion d'éléments
2.3.2.1 Dispositifs de vérification des engagements des sous-traitants
2.4 Documentation ST détaillée permettant de percevoir les habiletés (9+AF/G)
2.4.1 Absence d'éléments

2.4.1.1 Imprécision sur l'usage des prescriptions après validation des documents
2.4.1.2 Incertitude sur la forme écrite des exigences de sûreté
2.4.2 Insertion d'éléments
2.4.2.1 Lieu de rangement des DSET
2.4.2.2 Système de gestion des compétences des sous-traitants
2.5 Clarification des compétences disponibles et/ou nécessaires (10+A/G)
2.5.1 Absence d'éléments
2.5.1.1 Incertitude sur la gestion des connaissances, des formations et des habilitations chez les sous-traitants
2.5.2 Insertion d'éléments
2.5.2.1 Importance d'une bonne connaissance des installations
2.5.2.2 Éléments pour mesurer l'expérience du métier
2.5.2.3 Éléments pour valoriser les savoir-faire de métier
2.6 Machine à opérations sensibles, requérantes les meilleures habiletés (11+B/H)
2.6.1 Absence d'éléments
2.6.1.1 Incertitude sur le management des manutentions survolant la cuve 2032-20
2.6.1.2 Pas de prescription sur la manière de faire les manutentions
2.6.1.3 Nécessité de se projeter dans les situations de travail
2.6.2 Insertion d'éléments
2.6.2.1 Coût supplémentaire pour les manutentions survolant la cuve 2032-20
Synthèse du cas Évaluation
Synthèse du chapitre

1 Cas Démonstration : dans les processus internes du contrôlé

En comparant les éléments du cas Démonstration aux observations de la manutention en situation, nous trouvons 31 sujets pour lesquels des comparaisons sont possibles. Chacune de ces comparaisons restitue une opportunité pour l'exploitant d'articuler les stratégies d'anticipation et de résilience au cours du dialogue technique. Le constat d'ensemble est que les deux stratégies sont très peu articulées dans les faits. L'exploitant n'est passé au mieux que très près d'articuler les deux stratégies, dans quatre cas seulement.

1.1 Coordination cordistes / manutentionnaires (1+E/K)

Cette partie compare les éléments de la conception de l'activité des cordistes (1)[1] (et dans une moindre mesure ceux de la partie (2)[2]) à ceux relatifs à la conformité de la production (E et K)[3].

1.1.1 Absence d'éléments

Notre analyse suggère que l'exploitant pourrait avoir articulé anticipation et résilience en maintenant, dans sa démonstration de sûreté, une absence d'éléments sur la coordination des cordistes et de la manutention.

1. Traité au chapitre 4, à la partie 1.2.1 page 182
2. Traité dans le même chapitre, à la partie 1.2.2 page 191
3. Traités au chapitre 5, aux parties 4.1.1 et 4.1.2 pages 297 et 300

1.1.1.1 Adéquation des cordistes "à confirmer"

Nous pourrions penser que les acteurs du projet de démantèlement intègrent la stratégie de résilience à la réunion de revue finale de conception, lorsqu'ils soulignent que l'adéquation des cordistes en termes de productivité doit encore être confirmée (commentaire 26 page 186). En effet, par cette imprécision, les acteurs ne prescrivent pas des modalités d'interactions entre les cordistes et les autres activités productives, telles que la manutention. Cela pourrait permettre de les ajuster aux circonstances pratiques. Cette capacité d'adaptation peut être particulièrement importante pour organiser la manutention en situation. Au commentaire 196 page 298, nous observons Antoine appeler les chefs de production pour savoir où sont actuellement les tuyères, afin de déterminer les manutentions à programmer.

Nous ne pouvons pas soutenir que les acteurs du projet articulent anticipation et résilience dans la mesure où ils ne réalisent pas une activité de valuation par l'enquête, mais une valuation par l'autorité, à travers le compte-rendu de réunion de revue de conception. L'aide potentielle apportée par ce document à l'enquête d'Antoine sur la localisation des tuyères relève d'une coïncidence.

1.1.1.2 Coordination cordistes / pontier "à assurer"

Les acteurs du projet pourraient aussi intégrer la résilience par une absence délimitée d'information dans le DOSD. Au moment de décrire les composantes FOH retenues pour la dépose, l'exploitant signale que la coordination entre les pontiers et les cordistes est importante pour son système de sûreté, tout en soulignant qu'elle est encore à construire (commentaire 31 page 188). Ne pas préciser les modalités de la coordination à la conception pourrait permettre de les adapter aux besoins des situations et aux moyens de communication accessibles aux acteurs *in situ*. Dans l'atelier de production, par comparaison, Antoine passe beaucoup de temps au téléphone pour se coordonner avec les autres chefs de production (par ex. commentaire 198 page 298).

Il nous semble difficile à affirmer que la stratégie de résilience est ici articulée à la stratégie d'anticipation. Le document DOSD produit essentiellement une valuation par l'autorité, tandis que les appels téléphoniques passés par Antoine (tels que celui cité précédemment) réalisent des valuations par les théories. De ce fait, nous n'avons pas là une réelle convergence de doutes.

1.1.2 Insertion d'éléments

Notre analyse montre que l'exploitant pourrait avoir articulé anticipation et résilience en intégrant des éléments relatifs à la coordination cordistes / manutentionnaires dans sa démonstration de sûreté.

1.1.2.1 Coordination cordistes / pontiers soulignée comme importante

Dans le processus de production de la démonstration, l'entreprise de cordistes à laquelle sont

sous-traitées les études de faisabilité de la dépose des tuyauteries par cordistes pourrait participer à la prise en compte de la résilience. Au commentaire 38 page 192, nous voyons qu'elle souligne que la coordination entre pontiers et cordistes sera importante pour la sécurité. Cet apport d'information pourrait éviter les situations où la coordination est négligée par l'un des groupes sociaux en interaction. Ce qui conduit Gab, au commentaire 203 page 301, à coopérer *a minima* avec les acteurs de production en ne prenant pas la peine d'écouter leurs suggestions ou de leur faire part de ses idées de solution au problème pratique rencontré.
À travers son attitude, Gab produit bien une activité de valuation par l'enquête, par laquelle il rend l'importance de la conformité de la production perceptible. Hélas, le document produit par les cordistes de Witoron réalise une valuation par l'autorité, en appuyant la croyance Witoron. Nous ne pouvons donc pas déclarer que l'entreprise de cordistes articule anticipation et résilience.

1.1.2.2 Impératif d'attendre que les cordistes se soient mis en sécurité

Un autre élément important de l'activité des cordistes pourrait permettre d'articuler anticipation et résilience. Il est présenté à la revue finale de conception. Les concepteurs soulignent que, pour pouvoir agir, les manutentionnaires devront attendre que les cordistes se soient mis en sécurité sur les portiques (commentaire 53 page 199). Avoir pensé l'interdépendance entre ces deux groupes professionnels dès la conception devrait permettre d'éviter les situations problématiques, illustrées par le commentaire 202 page 301, où les uns se désolidarisent des problèmes vécus par les autres. Si l'interdépendance avait été davantage pensée, la manutention menée par Gab n'aurait peut-être pas commencé avant que la production ne soit réellement prête (commentaire 200 page 300).
Nous ne pouvons pas dire que les concepteurs articulent anticipation et résilience, pour la simple raison que le document de revue de conception réalise une valuation par l'autorité, autant que les acteurs de production se désolidarisant des problèmes des acteurs de la manutention. Le rapprochement des éléments présentés tout de suite est essentiellement dû à un effet de lecture de notre part.

1.2 Éléments de contexte des opérations de dépose (2+BCD/HIJ)

Cette partie compare les éléments des activités de manutention de la dépose (2)[4] à ceux relatifs au matériel de la manutention (B et H)[5], aux caractéristiques des pièces (I)[6] et à l'aménagement du temps pour la manutention (C)[7] et de l'espace nécessaire à la manutention (D et J)[8].

4. Traité au chapitre 4, à la partie 1.2.2 page 191
5. Traités au chapitre 5, aux parties 2.2.1 et 2.2.2 pages 281 et 284
6. Traité au chapitre 5, à la partie 3.1.1 page 287
7. Traité au chapitre 5, à la partie 3.2.1 page 289
8. Traités au chapitre 5, aux parties 3.3.1 et 3.3.2 pages 292 et 294

1.2.1 Absence d'éléments

Notre analyse indique que l'exploitant pourrait avoir intégré la stratégie de résilience en maintenant une absence d'éléments de contexte des opérations de dépose dans sa démonstration de sûreté.

1.2.1.1 L'expérience de l'ingénieur MOE spécialiste en démantèlement

Dans le processus d'élaboration du projet de démantèlement et de sa démonstration, la résilience pourrait être intégrée grâce à l'expérience de l'ingénieur MOE qui a vécu des situations de manutention. Nous voyons au commentaire 4 page 174 que son expérience passée lui donne les moyens de se projeter dans l'expérience à venir des manutentionnaires. Elle n'est néanmoins pas intégrée dans la démonstration et ne devient pas, par exemple, un critère de sûreté pour l'activité de manutention lourde. Cela pourrait rendre le système plus adaptable, en acceptant des manutentionnaires avec des expériences diverses (commentaire 179 page 285) et en leur donnant toute la liberté de tâtonner pour trouver à chaque manutention la solution qui convient le mieux (commentaire 177 page 285).

Nous ne pouvons pas soutenir que l'exploitant articule concrètement anticipation et résilience dans ce cas. L'absence d'affichage de l'expérience du concepteur MOE fait partie de la valuation par l'autorité réalisée par le DOSD, et seule l'interaction où Gab et Robert tâtonnent pour trouver une solution de qui convient le mieux à la manutention (commentaire 177 page 285) relève d'une valuation par l'enquête.

1.2.1.2 Implicite des premières photos des portiques

Les premières photos communiquées sur les portiques pourraient contribuer elles aussi à la prise en compte de la résilience. Formellement, elles sont utilisées pour appuyer l'installation des cordistes sur les portiques au moyen d'une interface. Elles montrent aussi qu'il ne serait pas possible de substituer les portiques à d'autres moyens, tels que des ponts roulants (commentaire 42 page 194). L'identification, en creux, des portiques comme ressource rare, contribuerait à l'adaptation de l'organisation aux circonstances pratiques. Comme le montre le commentaire 185 page 290, la rareté des traînes incite Antoine à vérifier auprès des planificateurs projet qu'ils sont bien conscients qu'ils privent l'atelier, dans son ensemble, d'une ressource vitale à son fonctionnement. S'ils n'en avaient pas été conscients, ils auraient sans doute davantage discuté la décision d'immobiliser une traîne.

Nous ne pouvons pas déclarer que les acteurs du projet de démantèlement articulent anticipation et résilience dans la mesure où les éléments formels qu'ils présentent produisent une valuation par l'autorité. De plus, la vérification d'Antoine auprès des planificateurs projet manifeste une valuation par les théories, puisque, après elle, chaque acteur n'a pas une perception plus précise de la situation.

1.2.1.3 Habiletés nécessaires, mais non mentionnées

L'image 3D du portique présenté pour le basculement des diffuseurs pourrait aussi aider à intégrer la résilience dans l'élaboration de la démonstration. Comme le montre le commentaire 46 page 196, le basculement pensé en double chariot implique d'utiliser des palonniers et d'autres outillages de manutention complexes à installer et à utiliser. Le fait que l'image et ses éléments de contour ne le disent pas *en soi* permettrait à la manutention d'être organisée en s'adaptant aux habiletés disponibles. Il est tout à fait possible d'organiser la manutention en sûreté en associant aux opérations des manutentionnaires dont une partie seulement a une expérience poussée de l'opération à réaliser (commentaire 179 page 285). En revanche, il semble qu'il faut prévoir d'y associer au moins un travailleur expérimenté.

Nous pouvons difficilement affirmer ici que les acteurs de l'exploitant articulent anticipation et résilience, car à la fois les éléments formels de l'exploitant et la valorisation de l'expérience de Gab au commentaire 179 page 285 réalisent tous deux des valuations par l'autorité. Le rapprochement de ces deux éléments est essentiellement un effet de lecture de notre part.

1.2.1.4 Implicite de l'espace en sous-dalle

La même image suggère également, sans le signaler explicitement, que l'opération de basculement tire parti de l'espace présent en sous-dalle (commentaire 47 page 196). Cet espace donne une marge supplémentaire pour manoeuvrer les diffuseurs pendant leur basculement. Le fait que cette donnée ne soit pas soulignée pourrait contribuer à la fiabilité en n'immobilisant pas le sous-dalle pour le basculement des diffuseurs. Dans l'atelier de production, les allées traversant l'atelier sont fréquemment utilisées pour faire entrer des camions (commentaires 188 p.292 et 189 p.292), mais elles sont bien utiles pour beaucoup d'autres opérations (pour le passage des traînes par exemple).

Dans l'atelier de production, les activités de recherche d'espace pour faire entrer les camions relèvent d'une activité de valuation par l'enquête, visant à stabiliser une situation rendue instable par un doute. Cependant, l'image formelle apportée par l'exploitant ne fait pas de même, elle réalise une valuation par l'autorité. Nous ne pouvons donc pas soutenir que l'exploitant articule anticipation et résilience, dans la mesure où il n'y a pas de convergence des doutes.

1.2.1.5 Espace à réserver pour les cordistes

Dans son document de mode opératoire pour les opérations cordistes, l'entreprise à laquelle sont sous-traitées les études apporte des éléments qui pourraient soutenir la capacité de résilience du chantier. Au commentaire 58 page 204, l'entreprise rappelle que les cordistes interviennent à hauteur de là où les diffuseurs sont posés, depuis la dalle des groupes. Cela pourrait contribuer à la prise en compte de la résilience, de manière implicite ; car il est fréquent, dans la manutention, de devoir gérer les espaces dont disposent les différents groupes professionnels en interaction dans l'atelier. Nous le voyons particulièrement au commentaire 190 page 293, où Antoine reçoit des soudeurs du client Bateau et doit leur

trouver une place pour travailler (et la faire respecter à ses collègues).
À nouveau, les activités de valuation produites dans le contexte du dialogue technique et de la manutention lourde relèvent toutes de la valuation par l'autorité. Il nous est donc impossible d'avancer que l'entreprise Witoron participe à l'articulation anticipation / résilience.

1.2.2 Insertion d'éléments

Notre analyse témoigne du fait que l'exploitant pourrait articuler anticipation et résilience en introduisant, dans sa démonstration de sûreté, des éléments relatifs au contexte des opérations de dépose.

1.2.2.1 Prise en compte du centre de gravité des pièces

Au cours de son processus de conception, l'exploitant pourrait avoir intégré la résilience en prenant en compte des caractéristiques des pièces à manutentionner. À la revue de conception du 14 novembre 2012, l'exploitant note qu'il lui reste à calculer la position du centre de gravité des pièces, "afin de permettre un élingage sûr" (commentaire 45 page 195). Les caractéristiques des pièces sont importantes pour la réalisation sûre des manutentions, comme au commentaire 182 page 288 où la forme des pièces permet au chef d'équipe novice de réaliser que la manutention n'est pas optimisable dans des conditions de sécurité acceptables. Le centre de gravité est par ailleurs un élément auquel les opérateurs sont fréquemment vigilants.
Dans ce cas précis, l'exploitant a presque articulé la stratégie de résilience et la stratégie d'anticipation. En effet, c'est bien une valuation par l'enquête que les manutentionnaires réalisent en situation lorsqu'ils examinent la forme des pièces. En revanche, la valuation effectuée par les acteurs de l'exploitant à la revue de conception relève d'une valuation par les théories. Nous disons donc que l'exploitant a articulé une théorisation de la résilience, mais pas la résilience en tant que telle.

1.2.2.2 Manque de polyvalence dans l'usage des équipements

Deux éléments pourraient soutenir la résilience, par comparaison avec le commentaire 177 page 285 où les manutentionnaires installent différents élingages sur le pont roulant pour estimer la bonne longueur d'élingage. À la revue finale de conception, nous voyons que l'exploitant sait que les portiques devront être utilisés de manière moins polyvalente que par le passé après leur modification (commentaire 52 page 199). Connaître ce fait pourrait aider les manutentionnaires à mieux s'adapter aux risques concrètement présents, en ne s'attendant pas à pouvoir solliciter les portiques comme ils l'étaient par le passé. Dans le DOSD, au commentaire 68 page 209, l'exploitant assure que les manutentionnaires sont physiquement solidaires des engins de levage. Ceci est un élément important pour les essais de longueur d'élingage. Cette opération peut nécessiter de s'éloigner physiquement de l'engin. Pour avoir une vue d'ensemble sur l'élingage installé dans le crochet afin d'estimer si sa longueur est

suffisante.
Nous ne pouvons pas affirmer que l'exploitant articule à travers ces éléments les stratégies de résilience et d'anticipation. Si l'installation des élingages par les manutentionnaires relève d'une valuation par l'enquête, les éléments matérialisés par l'exploitant dans ses documents matérialisent des valuations par l'autorité. C'est donc par coïncidence que les éléments présentés par l'exploitant pourraient soutenir l'activité de manutention.

1.2.2.3 Éléments importants pour la prévision des ballants

Un ensemble d'éléments pourraient participer à l'intégration de la résilience, comparativement au commentaire 181 page 287 où Florent invite William à se mettre en sécurité, car il prévoit qu'un ballant va avoir lieu une fois les vis enlevées. Tout d'abord, l'image d'ensemble du "système alternatif" en revue de conception montre que ce système diminue par conception le risque de ballant (commentaire 48 page 197), elle suggère aussi qu'il y a un risque que la visibilité ne soit pas idéale pour la conduite de la manutention, compte tenu du fait que le chariot de basculement est installé en sous-dalle (commentaire 49 page 197). En situation, ces deux éléments seraient pris en compte par les manutentionnaires pour prévoir les ballants. C'est aussi le cas des éléments relatifs aux balourds susceptibles d'être produits par une mauvaise tenue des barrières pendant le basculement. Au commentaire 55 page 201, on voit qu'un ballant au début du basculement est à anticiper, et au commentaire 57 page 202 qu'un autre ballant aura probablement lieu à la fin du basculement des diffuseurs. Enfin, dans le DOSD, l'exploitant souligne que le risque d'à-coup pendant les levages est diminué par la limitation des vitesses des engins de manutention (commentaire 69 page 209). Il pourrait être intéressant de savoir que les portiques ne produiront pas d'eux-mêmes des ballants, même si la petite vitesse gêne un peu la compensation des ballants.
Nous ne pouvons pas soutenir que les acteurs de l'exploitant articulent ici les stratégies de résilience et d'anticipation. L'alerte de Florent adressée à William relève davantage de la ventriloquie que de l'activité de valuation, et l'ensemble des éléments documentaires de l'exploitant réalisent des valuations par l'autorité. L'identification de la possibilité d'articulation des stratégies de gestion des risques est causée par un effet de lecture de notre part.

1.2.2.4 L'impossibilité que les portiques ne se croisent sur l'AMP

La présentation des portiques dans le DOSD, qui souligne qu'ils ne peuvent pas se croiser sur l'allée de manutention principale (commentaire 64 page 207), pourrait également participer à la prise en compte de la résilience du management de l'activité de manutention. Les portiques constituent la ressource de manutention, à la fois centrale et limitée, à la dépose des équipements. Savoir qu'ils ne peuvent pas se croiser peut être utile au moment de penser leur association aux opérations de manutention. Cela pourrait servir d'argument pour vérifier que le chantier a réellement besoin de tel ou tel portique (cf. commentaire 173 page 282), et pour manager *in situ* l'utilisation des portiques par zones. Non pas comme au commentaire 175 page 282 en référence à leur charge maximale, mais aux zones où ils peuvent aller compte

tenu de la position des uns et des autres. Cet élément pourrait aussi être souligné dans les réunions de planification des activités productives, comme au commentaire 184 page 290 où Antoine rappelle le lien entre la temporalité des projets et la disponibilité des traînes, et au commentaire 185 page 290 où il vérifie que les planificateurs projet sont conscients qu'ils mobilisent une traîne en continu. La limite d'utilisation des portiques contribue aussi à la résilience comparativement au commentaire 176 page 282 où l'impossibilité que les ponts se chevauchent change un problème de manque de personne en problème de manque de matériel (le manutentionnaire étant disponible en même temps que l'autre pont). Sur le chantier de démantèlement aussi, le fait que les portiques ne puissent pas se croiser pourrait contribuer de la sorte à la résolution de problèmes de manque d'habiletés.

Nous ne pouvons pas déclarer ici que l'exploitant articule anticipation et résilience. Si la majeure partie des activités observées en atelier, citées précédemment, relèvent bien de valuations par l'enquête, l'intégration de l'impossibilité que les portiques ne se croisent sur l'AMP relève d'une valuation par l'autorité. C'est donc essentiellement sur une bonne coïncidence que cet élément apporté par l'exploitant pourrait susciter le doute des acteurs de la manutention lourde.

1.2.2.5 Précisions sur les espaces où faire faire les manutentions

Les éléments sur les allées de circulation pourraient également participer à la résilience en aidant la recherche d'espaces où faire faire les manutentions. Dans son document de mode opératoire, l'entreprise de cordistes Witoron suggère d'aménager la circulation des piétons pour prévenir leur interférence avec les voies de roulement des portiques (commentaire 60 page 205). Dans le DOSD, l'exploitant souligne que la maîtrise des risques des activités de dépose implique un respect des allées de circulation par les acteurs extérieurs au chantier (commentaire 67 page 208). Savoir que des allées de circulation, en particulier pour les piétons, existent et sont à respecter pourrait aider les manutentionnaires à trouver de la place pour réaliser les manutentions. Cet enjeu d'adaptation est particulièrement saillant au commentaire 188 page 292 où Antoine libère lui-même de la place pour le passage d'un camion dans la nef sud, et dans le commentaire 189 page 292 où il délègue cette opération à Kevin, l'un des manutentionnaires, pour la nef nord.

À nouveau, l'exploitant est ici passé très près d'articuler anticipation et résilience. La recherche de passage pour les camions relève en effet de la valuation par l'enquête. Il reste que la suggestion d'aménagement des allées de circulation apportée par l'entreprise de cordistes Witoron relève de la valuation par les théories. C'est davantage une version théorisée de la résilience que la résilience elle-même qui est ici intégrée.

1.2.2.6 Éléments sur les espaces de rangement du matériel

Enfin, l'ensemble des éléments relatifs aux espaces de rangement des matériels de manutention pourraient participer aussi à l'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique. Dans son document de mode opératoire, l'entreprise de cordistes souligne que

les espaces où les nacelles doivent être positionnées seront encombrés (commentaire 59 page 204), et il suggère de revoir le positionnement de la zone dédiée aux cordistes pour plus d'efficacité (commentaire 61 page 205). Dans le DOSD, l'exploitant souligne que les moyens de manutention en sous-dalle sont rangés dans une pièce en bout d'allée (commentaire 65 page 207). Ces éléments rejoignent tout d'abord l'importance de ranger le matériel, comme les traînes, au bon endroit, afin de ne pas gêner les opérations de manutention. C'est ce que rappelle Antoine à Sébastien au commentaire 191 page 293. Ils soulignent aussi que les manutentionnaires pourraient avoir la possibilité de ne pas respecter les règles de rangement du matériel de manutention, quand le besoin s'en fera sentir, par exemple quand un manutentionnaire a été éprouvé par une manutention (commentaire 195 page 295). Ils apportent également des éléments matériels sur les espaces où les ouvriers seront susceptibles de trouver du matériel pour faire leurs manutentions de manière sûre (commentaires 193 p.295 et 194 p.295). Ils pourraient ainsi contribuer à la prise en compte de la résilience.
Les éléments sur les espaces de rangement du matériel n'articulent pas anticipation et résilience, car la majorité d'entre eux relèvent de valuations par l'autorité et sont relatifs, dans l'activité de manutention d'atelier, à des valuations par l'autorité ou par les théories. Cependant, l'entreprise de cordistes Witoron est passée très près de participer à la prise en compte de la résilience. Sa suggestion d'aménager la zone dédiée aux cordistes relève d'une valuation par les théories, et correspond à la recherche de matériel permettant des manutentions sûres (qui relève d'une valuation par l'enquête).

1.3 Éléments de contexte des opérations de transfert (3+BCD/HIJ)

Cette partie compare les éléments des activités de transfert (3)[9] à ceux relatifs au matériel de la manutention (B et H)[10], aux caractéristiques des pièces (I)[11] et à l'aménagement du temps pour la manutention (C)[12] et de l'espace nécessaire à la manutention (D et J)[13].

1.3.1 Absence d'éléments

Notre analyse suggère que l'exploitant pourrait articuler anticipation et résilience en maintenant, dans sa démonstration, une absence d'éléments relative aux opérations de transfert.

1.3.1.1 Pas de mention d'un possible manque de ressources matérielles limitées

Le dialogue technique pourrait articuler résilience et anticipation en préservant une zone d'ignorance relative aux éventuels blocages du processus industriel causés par les ressources techniques limitées (par exemple les portiques de manutention). L'ingénieur expert

9. Traité au chapitre 4, à la partie 1.2.3 page 210
10. Traités au chapitre 5, aux parties 2.2.1 et 2.2.2 pages 281 et 284
11. Traité au chapitre 5, à la partie 3.1.1 page 287
12. Traité au chapitre 5, à la partie 3.2.1 page 289
13. Traités au chapitre 5, aux parties 3.3.1 et 3.3.2 pages 292 et 294

en démantèlement de la MOE doit par exemple articuler sa projection dans l'activité à venir des manutentionnaires avec les exigences économiques de MOA (cf. commentaire 5 page 174). Cette nécessaire articulation n'est pas mentionnée par la suite dans le document de démonstration. De même que la demande de lissage faite par MOA aux ingénieurs chargés de l'ordonnancement (cf. commentaire 72 page 211), qui demande à ce que soit déposé un flux régulier de déchets à faire déconstruire dans les unités de traitement. L'IRSN ne ventriloquise pas plus les risques de blocage par manque de ressources techniques. Il établit plutôt un rappel des unités de production principales du démantèlement (cf. commentaire 81 page 216). Ces éléments pourraient apporter de quoi aider l'organisation de la manutention lourde à s'adapter dans une situation similaire au commentaire 173 page 282, où Antoine vérifie que le STAS, un palonnier unique dans l'atelier, est bien nécessaire pour la manutention à laquelle il se prépare à l'associer (et qui est prioritaire). Les éléments de l'IRSN signaleraient les différentes unités entre lesquelles certains équipements risquent d'être sollicités. Nous pensons aux remorques automotrices entre les unités de traitement. Les exigences économiques et l'impératif de lissage, en n'étant pas signalés dans le document de démonstration, laisseraient la porte ouverte à d'autres motifs d'immobilisation des ressources techniques limitées en quantité.

Nous ne pouvons pas dire que l'exploitant et l'IRSN articulent ici les stratégies de résilience et d'anticipation. Si l'activité d'Antoine relève d'une valuation par l'enquête, tous les éléments provenant de l'exploitant et de l'IRSN relèvent de valuations par l'autorité. C'est donc plutôt par une heureuse coïncidence que ces éléments pourraient aider la résilience de l'activité de manutention lourde.

1.3.1.2 Incertitude sur le respect de la priorité remorque / pont roulant

Au commentaire 74 page 212, nous voyons que l'exploitant écrit dans sa démonstration que les remorques automotrices seront préférées aux ponts roulants. Cette information pourrait contribuer à la résilience par son imprécision. Car nous ne pouvons pas dire, à partir de l'extrait de texte, comment concrètement les moyens de levage au sol seront priorisés. Or, l'extrait observé en atelier où les managers de la manutention échangent pour répartir les traînes[14] entre les manutentions en cours (cf. commentaire 175 page 282) montre que leur quantité limitée rend cet échange d'autant plus sensible. L'imprécision dans le document de démonstration contribuerait à l'intégration de la résilience, car il donne au terrain l'autonomie de décider comment prioriser concrètement les remorques automotrices.

La discussion entre les managers de la manutention relative l'attribution des traînes relève bien d'une valuation par l'enquête. En revanche, la précision de l'exploitant inscrite dans son texte final relève d'une activité de valuation par l'autorité. Nous ne pouvons donc pas soutenir que l'exploitant articule ici les stratégies d'anticipation et de résilience.

14. Nom donné aux remorques automotrices sur le site Bateau.

1.3.1.3 Pas de mention sur-dalle / sous-dalle

En plus des impératifs d'ordre économique (cf. commentaire 5 page 174) et des problématiques de lissage (cf. commentaire 72 page 211) que l'exploitant choisi de ne pas mentionner, l'ordre obligé du sur-dalle et du sous-dalle est intéressant. Au commentaire 71 page 210, nous lisons que l'ordonnancement prévu par la MOE prend en compte le fait que les équipements ne peuvent être démontés qu'en commençant par le sous-dalle, après lequel le sur-dalle peut être fait. Ne pas mentionner cet élément, et les deux précédents pourrait contribuer à l'articulation anticipation / résilience en laissant au terrain le soin de jauger au cas par cas les impossibilités d'optimisation des opérations. Dans l'atelier, nous avons vu que cela participe à l'apprentissage du métier. Au commentaire 180 page 287, Sébastien, qui apprend le métier de la manutention, sollicite l'expérience de Florent pour savoir si la manutention qu'ils sont en train de faire peut être optimisée. Celui-lui répond qu'il faudra jauger au moment voulu, et au commentaire 182 page 288, nous voyons qui lui et son collègue laissent leur futur chef d'équipe constater par lui-même que la manutention n'est pas optimisable à cause de la forme des pièces.

Si la majeure partie de ces éléments incitent à penser que l'exploitant n'articule pas les stratégies d'anticipation et de résilience, le croisement de deux d'entre eux montre qu'il n'en est pas passé loin. L'apprentissage de Sébastien face au séquencement forcé de la manutention relève d'une valuation par l'enquête, puisque ses perceptions de la situation est améliorée, tandis que l'ordre obligé du sur-dalle / sous-dalle relève d'une valuation par les théories. C'est alors plutôt une version théorisée de la résilience qui est intégrée par l'absence de mention de l'ordre du sur-dalle / sous-dalle.

1.3.1.4 Incertitude sur le respect d'un minimum de transferts

L'exploitant pourrait aussi contribuer à l'articulation anticipation / résilience en ne précisant pas comment il compte, dans l'action, faire faire aussi peu de transferts que possibles (cf. commentaire 75 page 212). L'IRSN participerait aussi à cette prise en compte de la résilience. Au commentaire 82 page 216, il relève que les options choisies par l'exploitant permettent de faire aussi peu de manutention en extérieur que possible, sans préciser comment l'exploitant va manager cet "aussi peu [...] que possible". Nos observations en atelier de production témoignent que ce sujet est important pour la résilience. Comme le montre l'exemple des RIS qui dévissent (cf. commentaire 197 page 298), la manutention peut être obligée de faire certaines opérations causées par la négligence des activités de production. Les managers peuvent néanmoins temporiser ces opérations pour privilégier des manutentions plus importantes pour le reste de l'atelier, s'ils en ont les moyens (notamment si une demande n'a pas été faite dans le système d'information). Ne pas préciser ces leviers de négociation du quotidien dans le dialogue technique permet de les laisser émerger *in situ*, de manière plus cohérente avec les risques concrets.

Nous ne pouvons pas affirmer ici que l'exploitant articule anticipation et résilience, car ni les éléments du dialogue technique ni ceux de la manutention lourde ne relèvent de valuation par l'enquête. La possibilité d'une articulation anticipation / résilience résulte d'un effet de lecture

de notre part.

1.3.2 Insertion d'éléments

Notre analyse indique que l'exploitant pourrait articuler anticipation et résilience en intégrant dans sa démonstration des éléments relatifs aux opérations de transfert.

1.3.2.1 Moyens matériels d'assurer la stabilité des charges

L'exploitant pourrait également articuler anticipation et résilience en intégrant des éléments relatifs à l'activité de manutention lourde. Il indique dans sa démonstration que les moyens que l'exploitant mettra à disposition des manutentionnaires participeront à la stabilité des charges (cf. commentaire 76 page 214), et que d'autres dispositifs contribueront à éviter les basculements et les glissements (cf. commentaire 77 page 214). Comme nous l'avons vu en situation de manutention, ces éléments contribuent, mais ne suffisent pas à éviter les risques. Ils impliquent une manipulation habile des ouvriers. Nous avons par exemple vu que les ouvriers ont besoin d'installer le matériel pour vérifier sa pertinence (cf. commentaire 177 page 285), qu'ils ont besoin de voir les équipements en mouvement pour estimer et prévenir les risques (cf. commentaire 178 page 285) et que dans certains cas l'expérience passée des manutentionnaires est un meilleur guide que des essais qui feraient courir des risques trop importants (cf. commentaire 179 page 285). Les éléments présentés dans le document de démonstration pourraient apporter de quoi nourrir les espaces de débats animés en situation par les manutentionnaires pour déterminer le bon matériel et le bon usage.

Néanmoins, nous ne pouvons souscrire à l'idée que l'exploitant articule ici anticipation et résilience. Si la plupart des cas observés dans la manutention relèvent d'une valuation par l'enquête, les éléments présentés dans le document de sûreté de l'exploitant réalisent une valuation par l'autorité en rappelant la position de l'exploitant.

1.3.2.2 Importance de l'attention portée aux charges en mouvement

Au commentaire 73 page 212, nous voyons que, dans le document de démonstration, l'exploitant signale que la surveillance des charges en mouvement sera importante pour la sûreté des activités de transfert. Cela pourrait contribuer à l'introduction de la résilience. L'attention aux charges en mouvement est importante dans la manutention, comme en témoigne la situation où Florent invite William à se mettre en sécurité après avoir prévu qu'un ballant aura lieu une fois les vis enlevées (cf. commentaire 181 page 287). En soulignant que cette attention sera particulièrement importante pendant les transferts, l'exploitant contribuerait à la prise en compte de la résilience en apportant ce point de vigilance à destination des ouvriers.

Aucun des éléments cités précédemment ne relève d'une valuation par l'enquête. En conséquence, nous ne pouvons pas soutenir que l'exploitant articule réellement anticipation et résilience. La possibilité que nous identifions relève essentiellement d'un effet de lecture de notre part.

1.3.2.3 Importance de limiter les manutentions malgré le flux à assurer

Un ensemble d'éléments du dialogue technique, internes à l'exploitant et dans l'interaction exploitant / IRSN, pourraient articuler anticipation et résilience dans le sens de la situation du commentaire 184 page 290. Antoine y prend connaissance des temporalités des projets, et rappelle aux planificateurs de projet leur relation à la disponibilité des traînes, les remorques automotrices en quantité limitée dans l'atelier. Les exigences économiques de MOA (cf. commentaire 5 page 174) et les difficultés de lissage (cf. commentaire 72 page 211), vécues uniquement par les ingénieurs de conception MOE, montrent que les capacités productives du chantier seront très sollicitées. Dans le document de démonstration (cf. commentaire 75 page 212) et dans l'avis de l'IRSN (cf. commentaire 82 page 216), la limitation des opérations de transfert et des manutentions en extérieur dans la mesure du possible souligne qu'il y aura des négociations à ce sujet. Enfin, dans l'avis IRSN, le rappel des différentes unités de production souligne entre quels clients la manutention risque d'être tiraillée (cf. commentaire 81 page 216). Tous ces éléments pourraient articuler anticipation et résilience en apportant *a priori* des éléments à mobiliser dans les discussions sur l'immobilisation des ressources matérielles limitées par certaines unités au détriment des autres.

À nouveau, cette possibilité d'articulation des stratégies de résilience et d'anticipation relève d'un effet de lecture de notre part. La situation observée montre essentiellement la croyance d'Antoine selon laquelle il est important d'informer les planificateurs de projets, et les éléments tirés du dialogue technique relèvent tous d'activités de valuation par l'autorité.

1.3.2.4 Éléments pour négocier de l'espace pour travailler

Enfin, l'exploitant apporte dans son document de démonstration des éléments relatifs aux allées de circulation. Au commentaire 78 page 214, il souligne que les largeurs des allées limitent les risques de collision. et au commentaire 79 page 215, il affirme que les allées de circulations seront respectées par les travailleurs, et donne pour preuve la matérialisation des allées au sol. Ceci pourrait contribuer à la résilience des activités de manutention lourde, en apportant des éléments pour négocier les espaces où faire faire les manutentions. Comme nous l'avons vu *in situ*, il peut arriver que les managers de la manutention aient à libérer eux-mêmes de la place pour permettre aux travailleurs de s'y installer (cf. commentaire 188 page 292), ou qu'ils délèguent cette tâche aux manutentionnaires (cf. commentaire 189 page 292). La manutention lourde occupant toujours, temporairement, les espaces des autres activités, l'apport d'éléments pour négocier de la place aide sa capacité d'adaptation.

Les activités de libération de place pour faire faire des manutentions relèvent bien d'activités de valuation par l'enquête. En revanche, les éléments présents dans le DOSD réalisent des valuations par l'autorité, car ils affirment la position de l'exploitant. Nous ne pouvons donc pas soutenir que l'exploitant articule anticipation et résilience. L'aide possible des éléments du DOSD à l'activité de manutention résulte d'une bonne coïncidence.

1.4 Ressources humaines indispensables pour les opérations (4+A/G)

Cette partie compare les éléments de cotation FOH par activités (4)[15] à ceux relatifs aux habiletés des manutentionnaires (A/G)[16].

1.4.1 Absence d'éléments

Notre analyse montre d'abord que l'exploitant pourrait intégrer la résilience à sa gouvernance des risques en maintenant, dans sa démonstration, une absence d'éléments relative aux ressources humaines indispensables pour les activités opérationnelles.

1.4.1.1 Conception fondée sur la projection dans les situations de travail

L'exploitant pourrait articuler anticipation et résilience en n'indiquant pas que la conception des opérations de manutention repose en partie sur l'expérience de l'un des ingénieurs MOE, qui a travaillé comme décontaminateur et qui peut ainsi se projeter dans le travail à venir des manutentionnaires (cf. commentaire 4 page 174). Dans sa cotation FOH des activités de dépose, présentée au commentaire 85 page 218, l'exploitant estime que le risque de choc et de chute pendant les levages est sensible et a une forte composante humaine, sans préciser le contenu FOH des activités de manutention lourde. Ces deux éléments pourraient contribuer à la résilience de l'activité en ne prescrivant pas les critères à partir desquels suivre les habiletés nécessaires pour les opérations de manutention. Au commentaire 167 page 277, nous voyons que Gab fait comprendre à Antoine qu'il n'est pas la bonne personne pour la manutention des pales, en lui signifiant sa peur que les pales ne se "barrent en sucette". Cette façon de lui faire comprendre qu'il n'est pas la bonne personne est nouvelle, car Antoine ne comprend pas tout de suite. L'exploitant pourrait contribuer à la résilience en ne prescrivant pas les critères permettant de déterminer les personnes assez habiles pour faire les manutentions, ce qui invite les managers à rester ouverts à tout type de critère, comme la peur des manutentionnaires.
Nous ne pouvons cependant pas soutenir que l'exploitant articule ainsi anticipation et résilience, car les éléments relatifs au dialogue technique sont au mieux une valuation par l'autorité. Vu que la situation où Gab fait comprendre à Antoine qu'il n'est pas le plus qualifié relève de la valuation par l'enquête, nous considérons que c'est par coïncidence que les éléments apportés par l'exploitant pourraient aider la manutention *in situ*.

1.4.1.2 Mobilisation des experts FOH de l'IRSN

La mobilisation des experts FOH de l'IRSN par le généraliste, qui n'est pas mentionnée dans l'avis de l'IRSN, pourrait également participer par son absence à l'articulation anticipation / résilience. Nous voyons que le généraliste décide de les faire venir pour écouter la méthodologie de l'exploitant, et que leur intervention lui permet de retenir que la mobilisation des cordistes ne pose pas de problème (cf. commentaire 15 page 179). Ne pas mentionner cette intervention permet de ne pas prescrire de méthode pour évaluer l'habileté des travailleurs

15. Traité au chapitre 4, à la partie 1.2.4 page 217
16. Traités au chapitre 5, aux parties 2.1.1 et 2.1.2 pages 277 et 279

à associer aux opérations de manutention. Nous voyons que cela peut être fait par une simple association des demandes, matérialisées par des fiches, à des équipes de réalisateurs (cf. commentaire 166 page 277) ou par une discussion entre pairs du métier de manutention sur l'apprentissage du futur chef d'équipe sous-traitant "qui ne vient pas du métier" (cf. commentaire 168 page 277). Afin d'assurer la fiabilité de l'activité, il est important de rester ouvert à toute méthode utile pour évaluer les habiletés des travailleurs.
Malgré le fait que la démarche du généraliste relève d'une valuation par l'enquête, nous ne pouvons pas déclarer qu'il articule ici les stratégies d'anticipation et de résilience. En effet, le tri des fiches par Antoine relève d'une valuation par l'autorité, et la discussion entre pairs du métier de manutention sur l'apprentissage du futur chef révèle surtout la croyance de la chef actuelle des sous-traitants.

1.4.2 Insertion d'éléments

Notre analyse suggère que l'exploitant pourrait articuler anticipation et résilience en intégrant dans sa démonstration des éléments relatifs aux ressources humaines indispensables pour les opérations.

1.4.2.1 Importance des composantes humaines dans l'activité de manutention

L'exploitant apporte aussi des éléments importants relatifs à l'activité. Dans sa cotation FOH des activités de dépose (cf. commentaire 85 page 218), il signale que les risques relatifs à la manutention sont sensibles et ont une forte composante humaine. Cela pourrait contribuer à l'intégration de la capacité de résilience, en invitant les acteurs de terrain à être vigilants sur les éléments humains fiabilisant l'activité. Cela invite en particulier les ouvriers à partager les tours-de-mains qu'ils connaissent, comme au commentaire 169 page 279 où Florent montre à Gaël comment il protège les élingues par des tapis. L'importance des facteurs humains invite aussi à faire comme Florent fait ensuite (cf. commentaire 170 page 279), c'est-à-dire laisser Gaël se faire sa propre expérience de la mise en place des tapis grâce à la difficulté qu'il est en train de rencontrer. Cela inciterait à pousser la démarche jusqu'au bout, comme au commentaire 172 page 280 où Florent poursuit l'apprentissage de Gaël en montrant qu'il faut mettre le tapis au milieu de l'élingue pour éviter qu'il ne glisse. Ce partage d'expérience serait d'autant plus reconnu comme important que les opérations de dépose sont présentées comme sensibles et à forte composante humaine.
Nous ne pouvons pas affirmer que l'exploitant articule ici anticipation et résilience. Si la précision apportée par Florent sur son tour-de-main relève bien d'une valuation par l'enquête, le DOSD dans lequel la composante humaine importante de la manutention est soulignée produit une valuation par l'autorité. Ça serait une coïncidence que l'élément contenu dans le document aide effectivement les manutentionnaires du chantier.

1.4.2.2 Importance de la coactivité dans les activités de transfert

Au commentaire 86 page 218, nous voyons que l'exploitant note dans son document de démonstration que la coactivité a une forte composante humaine, et qu'elle présente un risque critique dans les transferts. Expliciter cet élément de l'activité pourrait participer à l'articulation anticipation / résilience en invitant les acteurs de terrain à être vigilants à la coactivité pendant les transferts. Comme nous l'avons vu sur le terrain de manutention, la coopération entre les manutentionnaires et les acteurs de production est importante pour la fiabilité, mais elle est fragile. Elle est vulnérable au risque que les managers des activités voisines de la manutention se désolidarisent de ses problèmes concrets, même si ce sont eux qui en sont la cause (cf. commentaire 202 page 301). Nous voyons que cela n'est pas sans conséquence sur la manière dont les manutentions sont réalisées, puisque dans la situation observée cela induit Gab à coopérer *a minima* avec les acteurs de la production (cf. commentaire 203 page 301). Signaler le caractère critique du risque de coactivité pendant les transferts pourrait inviter les acteurs de terrain à faire en sorte que la coactivité se passe pour le mieux. Cela contribuerait à l'intégration de la résilience dans le dialogue technique.
Nous ne pouvons cependant pas dire que l'exploitant a articulé ici anticipation et résilience. Le DOSD, dans lequel la précision sur l'importance de la coactivité dans les transferts est amenée, relève d'une valuation par l'autorité. Cela serait une coïncidence que cet élément aide les manutentionnaires dans une situation similaire à Gab, qui produit une valuation par l'enquête en coopérant *a minima*.

1.5 Gestes élémentaires de mise en sécurité (5+A/G)

Cette partie compare les éléments de scénarios incidentels à la dépose et pendant les transferts (5)[17] à ceux relatifs aux habiletés des manutentionnaires (A/G)[18].

1.5.1 Absence d'éléments

Notre analyse montre que l'exploitant pourrait intégrer la résilience à sa gouvernance en maintenant, dans sa démonstration, une absence d'éléments relatifs aux gestes élémentaires de mise en sécurité.

1.5.1.1 Pas de mention de l'expérience du terrain et des contraintes économiques

L'exploitant pourrait contribuer à l'articulation anticipation / résilience en ne mentionnant pas l'expérience passée dans la manutention sur laquelle se fonde l'ingénieur expert en démantèlement de MOE pour se projeter dans les opérations de manutention à venir (cf. commentaire 4 page 174). Et en ne mentionnant pas explicitement les contraintes économiques du projet de démantèlement, et leur tension avec le confort nécessaire aux manutentionnaires pour bien faire leur travail (cf. commentaire 5 page 174). Cela y participerait en ne prescrivant

17. Traité au chapitre 4, à la partie 1.2.5 page 219
18. Traités au chapitre 5, aux parties 2.1.1 et 2.1.2 pages 277 et 279

pas de manière de mettre en compatibilité les exigences de production et les enjeux de sûreté de la manutention, de sorte que celle-ci soit la plus pertinente pour les situations rencontrées. Nous voyons dans le management de l'activité *in situ* que cette mise en compatibilité peut être faite de deux manières. Ou bien, comme au commentaire 166 page 277, par une association des opérations matérialisées par des fiches à différentes équipes de réalisateurs matérialisées par des sous-chemises. Ou bien par une confrontation directe du manager aux ressentis des manutentionnaires à l'évocation des opérations à faire (cf. commentaire 167 page 277). L'absence de prescription sur la manière de combiner enjeux économiques et enjeux de sûreté dans le management quotidien pourrait permettre de faire preuve de résilience en l'adaptant aux situations à risques concrètes.
Cependant, nous ne pouvons pas soutenir que l'exploitant articule ici anticipation et résilience. Tout au plus, ne pas préciser les contraintes économiques pourrait, par pure coïncidence, aider des manutentionnaires dans la situation de Gab. Celui-ci applique en effet la valuation par l'enquête pour se faire comprendre d'Antoine.

1.5.1.2 Incertitude sur les règles d'usage du port des masques

L'exploitant pourrait aussi intégrer la résilience dans le dossier d'options de sûreté au commentaire 90 page 221 relatif au scénario incidentel à la dépose. Nous voyons que le scénario fait le postulat que les cordistes ont leur masque pendant l'événement. Or l'exploitant ne précise pas selon quelles modalités exactement les masques sont mis, s'ils sont toujours mis ou uniquement au moment des déconnexions. Si l'on se réfère à la manutention observée *in situ*, l'adoption d'un comportement sûr et cohérent avec la situation selon des modalités décidées par les ouvriers contribue à la fiabilité. Par exemple au commentaire 171 page 279, où Florent s'équipe de gants anti-coupure pour manipuler la pièce qui a des arêtes tranchantes, gants qui auraient pu le gêner au moment de mettre les tapis de protection. De manière similaire, ne pas prescrire les modalités selon lesquelles les masques sont mis par les cordistes pourrait contribuer à l'articulation anticipation / résilience en laissant aux cordistes le soin de décider à quel moment mettre cette protection est le plus opportun.
En l'occurrence, nous ne pouvons pas déclarer que l'exploitant articule anticipation et résilience dans la mesure où, dans les éléments comparés, aucun ne se rattache à la valuation par l'enquête. Par son dossier d'options de sûreté, l'exploitant met en oeuvre la valuation par l'autorité, et le fait que Florent mette ses gants révèle simplement sa croyance en leur pertinence.

1.5.2 Insertion d'éléments

Notre analyse indique que l'exploitant pourrait articuler anticipation et résilience en insérant dans sa démonstration des éléments relatifs aux gestes de mise en sécurité.

1.5.2.1 Les chutes et les chocs comme sources d'incident pendant les transferts

L'exploitant pourrait articuler anticipation et résilience en apportant dans son document des

éléments importants pour la sûreté de l'activité. Au commentaire 92 page 222, nous voyons que l'exploitant signale que l'événement incidentel pendant les activités de transfert peut être déclenché par une chute de charge autant que par un choc. L'apport d'un élément tel que celui-ci soutiendrait l'organisation de la manutention en résilience, en montrant deux événements susceptibles de faire peur aux manutentionnaires. Comme nous l'avons vu *in situ*, l'appréhension de la peur chez les manutentionnaires joue un rôle important dans l'activité d'association des opérations à faire faire aux habiletés disponibles (cf. commentaire 167 page 277).
Néanmoins, nous ne pouvons pas affirmer que l'exploitant articule ici anticipation et résilience. La contribution de cet extrait de texte, qui met en oeuvre la valuation par l'autorité, serait une coïncidence dans une situation similaire à celle rencontrée par Gab, qui met en oeuvre la valuation par l'enquête.

1.5.2.2 Indicateur des 30 secondes pour se mettre en sécurité en cas d'incident

L'indicateur des 30 secondes dans chaque scénario pourrait également être un facteur d'articulation anticipation / résilience. Au commentaire 91 page 221, l'exploitant suppose que, grâce à leur équipement, les cordistes peuvent évacuer la zone en 30 secondes maximum. Et au commentaire 93 page 222, il suppose que les manutentionnaires ne portent pas leurs masques et peuvent évacuer la zone en 30 secondes maximum. Cet indicateur des 30 secondes maximum pourrait être important pour la sûreté de l'activité. Il pourrait servir au partage d'expériences entre les ouvriers, comme dans le cas observé en situation où Florent explique à Gaël son tour-de-main de mise en position des tapis de protection (cf. commentaire 169 page 279), puis le laisse expérimenter ce tour-de-main par lui-même grâce à une difficulté qu'il rencontre (cf. commentaire 170 page 279), et où il précise enfin sa technique en précisant que les tapis doivent être placés au centre des élingues (cf. commentaire 172 page 280). Les 30 secondes précisées par l'exploitant pourraient être un prétexte pour partager des tours-de-mains, de la même manière que les arêtes tranchantes de la pièce retournée par Florent et Gaël. Elles contribueraient ainsi à l'articulation anticipation / résilience dans le document de démonstration. Nous ne pouvons pas dire que l'exploitant articule dans ce cas anticipation et résilience. En effet, les extraits de son texte appliquent la valuation par l'autorité. Au mieux ils pourraient aider, par coïncidence, des manutentionnaires dans la situation de Florent à rendre plus rapidement perceptibles les enjeux pratiques des tours-de-mains qu'ils sont en train de leur montrer.

Synthèse du cas Démonstration

Dans le cas Démonstration, notre analyse montre que l'exploitant est passé très près d'articuler l'anticipation et la résilience dans quatre cas. Relativement aux éléments de contexte des opérations de dépose, il intègre trois fois des éléments susceptibles d'aider les acteurs de la manutention à gérer et réaliser l'activité en résilience. Il prend en compte la position du centre de gravité, et l'entreprise de cordistes suggère d'aménager les allées de circulation

et d'aménager la zone dédiée aux cordistes. Dans les éléments pratiques des opérations de transfert, l'exploitant ne mentionne pas l'ordre entre le sur-dalle et le sous-dalle, ce qui pourrait également aider les enquêtes des acteurs de la manutention. Hélas, dans chacun de ces cas, l'exploitant, ou l'entreprise Witoron, mettent en oeuvre la valuation par les théories. Nous en déduisons qu'ils intègrent essentiellement une version théorisée de la résilience.

2 Cas Évaluation : dans les processus internes du contrôleur

En comparant les éléments du cas Évaluation aux observations de la manutention lourde *in situ*, nous trouvons 21 sujets pour lesquels des comparaisons sont possibles. Dans ce cas aussi, chacune de ces comparaisons restitue une opportunité que l'IRSN a eue d'articuler l'anticipation et la résilience à travers le dialogue technique. En examen d'ensemble, nous disons que les deux stratégies sont concrètement très peu articulées. L'IRSN n'a articulé anticipation et résilience que dans deux cas, et il est passé très près de les articuler dans trois autres cas.

2.1 Articulation des manutentions entre les projets DEM/EXP (6+E/K)

Cette partie compare les éléments relatifs à la coactivité entre démantèlement et exploitation (6)[19] à ceux relatifs à la conformité de la production (E et K)[20].

2.1.1 Absence d'éléments

Notre analyse suggère que l'IRSN pourrait avoir articulé les stratégies d'anticipation et de résilience en maintenant dans son évaluation une absence d'éléments sur l'articulation des manutentions entre les activités de démantèlement et d'exploitation.

2.1.1.1 Pas d'éléments sur l'articulation entre projets

Relativement à l'articulation des projets, un certain nombre d'éléments laissent dans le flou la manière dont la coordination entre projets va être réalisée, ce qui pourrait contribuer à l'intégration de la résilience de la manutention lourde. Au commentaire 94 page 227, l'exploitant souligne la variété des situations de travail où le risque de manutention est présent, sans clarifier la manière dont ces situations (maintenance, démantèlement, évacuation des déchets...) seront hiérarchisées. De même, la recommandation de l'experte FOH (cf. commentaire 125 page 242) puis la recommandation finale de l'IRSN (cf. commentaire 129 page 244), proposent toutes les deux de demander à l'exploitant qu'il renforce la coordination entre ses directions fonctionnelles, sans préciser les modalités de ce renforcement. Comme le suggèrent les situations que nous avons observées *in situ*, cette absence de prescription est

19. Traité au chapitre 4, à la partie 2.2.1 page 241
20. Traités au chapitre 5, aux parties 4.1.1 et 4.1.2 pages 297 et 300

susceptible d'aider les acteurs de terrain à mieux s'adapter aux situations. Le fait que les projets RIS soient prioritaires dans l'atelier, mais pas assez pour que les manutentionnaires soient obligés de répondre à des demandes triviales, permet à Antoine de temporiser ces demandes pour en prioriser d'autres, plus importantes à l'échelle de l'atelier global (cf. commentaire 197 page 298). C'est aussi le manque de prescriptions relatives à la coordination, et l'urgence générale des manutentions de la chaudronnerie [21] qui conduit Albert à assurer par téléphone que la production ait complètement préparé la pièce pour que la manutention puisse commencer (cf. commentaire 200 page 300), malheureusement pas assez précisément, car non seulement la manutention n'a pas été préparée correctement, mais son interlocuteur chef d'équipe se désolidarise du problème vécu par Gab (cf. commentaire 202 page 301). Pour le meilleur comme pour le pire, le flou laissé sur les modalités concrètes de coordination entre directions fonctionnelles pourrait décentraliser la définition de ces modalités au terrain, ce qui contribuerait à l'articulation anticipation / résilience.
Cependant, nous ne pouvons pas dire que l'exploitant articule ici les stratégies d'anticipation et de résilience. Les éléments relatifs à la manutention lourde observée *in situ* relèvent de valuation par l'autorité, ce qui nous empêche d'identifier un problème commun entre les acteurs de la gouvernance et de l'activité opérationnelle.

2.1.2 Insertion d'éléments

Notre analyse montre que l'IRSN pourrait avoir intégré la résilience dans son évaluation en y intégrant des éléments relatifs à l'articulation des manutentions entre les activités de démantèlement et d'exploitation.

2.1.2.1 Identification de deux interlocuteurs-clés de la manutention

Les processus internes à l'IRSN pourraient aussi intégrer des éléments relatifs à l'activité et susceptibles d'aider les managers de la manutention à faire preuve de résilience. Au commentaire 196 page 298, nous voyons Antoine appeler successivement deux chefs de production, l'un de la chaudronnerie et l'autre de l'usinage, pour savoir combien de tuyères il doit faire manutentionner entre ces deux ateliers. L'exploitant présente dans son dossier de démonstration des éléments susceptible d'aider cette tâche (cf. commentaire 124 page 241), en suggérant que les projets de démantèlement et de maintenance pourraient avoir besoin, en même temps, des mêmes ressources de manutention. La saisine du généraliste (cf. commentaire 99 page 229) poursuit la distinction en demandant un avis sur la gestion des interfaces entre directions fonctionnelles du projet de démantèlement et de l'exploitation. Ce sont les mêmes directions fonctionnelles que l'experte FOH cite dans sa demande de renforcement de la coordination (cf. commentaire 125 page 242), de même que la recommandation finale de l'IRSN (cf. commentaire 129 page 244). L'identification de ces deux activités du chantier à venir pourrait apporter des éléments d'adaptation à la manutention lourde. Nous avons là deux

21. Les pièces doivent être manutentionnées pendant qu'elles sont encore chaudes pour que le processus de production puisse suivre son cours.

catégories d'interlocuteurs que les managers de la manutention pourraient appeler pour savoir *d'où* et *vers où* les pièces doivent être manutentionnées, et *en quelles quantités*. Ce qui aiderait Antoine à organiser l'activité en résilience dans la situation précédemment citée.
Il nous est globalement difficile de soutenir que l'IRSN comme l'exploitant articulent anticipation et résilience dans leurs documents finaux (qui réalisent des valuations par l'autorité). En revanche, dans la contribution du service d'experts FOH, l'experte produit une valuation par les théories, qui converge avec la valuation par l'enquête réalisée par Antoine. S'il n'y a pas une articulation réelle de l'anticipation et de la résilience, nous pouvons tout de même dire que l'experte FOH intègre ici une image théorisée de la résilience.

2.2 Précision dans les documents contractuels DO/ST (7+F)

Cette partie compare les éléments relatifs à l'absence des FOH dans la relation donneur d'ordres / sous-traitants (7)[22] aux éléments sur le management des descriptifs et des plans (F)[23].

2.2.1 Absence d'éléments

Notre analyse indique que l'IRSN pourrait avoir articulé l'anticipation et la résilience en maintenant une absence d'éléments relatifs aux documents contractuels dans son évaluation de sûreté.

2.2.1.1 Incertitude sur les retombées attendues des réunions administratives

Un ensemble d'éléments pourraient articuler anticipation et résilience en maintenant une forme d'ignorance sur l'activité de travail. Au commentaire 132 page 246, l'exploitant souligne que des réunions sont organisées avec les sous-traitants afin de faire les formalités administratives et de discuter des risques de coactivité du chantier. En revanche, l'exploitant ne précise pas les retombées attendues de ces réunions. Cela pourrait contribuer à la prise en compte de la résilience en laissant aux acteurs de terrains le soin de déterminer la forme matérielle qu'elles prendront. Nous voyons par exemple au commentaire 206 page 303 qu'Antoine utilise des post-its qu'il colle sur les fiches de demande de manutention pour garder en mémoire les précisions et modifications à y apporter. Ce format est très pertinent pour son activité managériale, les acteurs du chantier de démantèlement pourraient en avoir d'autres.
Nous ne pouvons pas déclarer ici que l'exploitant articule anticipation et résilience dans la mesure où le fait qu'Antoine colle des post-its sur les fiches de manutention relève davantage de l'intertextualité que d'une activité de valuation. De plus, le document de démonstration de l'exploitant applique une valuation par l'autorité en appuyant la position de l'exploitant.

22. Traité au chapitre 4, à la partie 2.2.2 page 244
23. Traité au chapitre 5, à la partie 4.2.1 page 303

2.2.1.2 Pas de demande du généraliste sur les documents de coordination

Dans la saisine du généraliste, on observe par ailleurs que le généraliste demande au bureau des experts FOH un avis sur la manière dont l'exploitant gère ses multiples sous-traitants (cf. commentaire 102 page 229). Nous voyons que le généraliste demande de décliner cet avis selon différents aspects de cette gestion (surveillance, appui de sûreté, contrôle du respect des exigences de sûreté, évaluation de la prestation…), mais qu'il ne demande pas d'avis sur les documents utilisés pour se coordonner entre donneur d'ordre et sous-traitants. Nous pensons en particulier à l'ordre d'exécution qu'Antoine prépare pour synthétiser les manutentions demandées aux manutentionnaires sous-traitants (cf. commentaire 205 page 303). Le fait que le généraliste ne demande pas d'avis sur la production des documents de ce type pourrait laisser aux acteurs de terrain le soin de déterminer le format le plus approprié pour eux. Cela contribuerait ainsi à articuler anticipation et résilience.

Nous ne pouvons pas affirmer que les stratégies d'anticipation et de résilience sont articulées ici dans la mesure où, dans les deux cas, les acteurs appliquent la valuation par l'autorité. De ce fait, le rapprochement de ces deux situations est entièrement un effet de lecture de notre part.

2.2.2 Insertion d'éléments

Notre analyse montre que l'IRSN pourrait avoir articulé anticipation et résilience en insérant dans son évaluation de sûreté des éléments relatifs aux précisions à apporter aux documents contractuels entre l'exploitant et ses multiples sous-traitants.

2.2.2.1 Devoir d'information réciproque entre donneur d'ordre et sous-traitant

Les deux stratégies de gestion des risques pourraient également être articulées par l'apport substantiel d'informations relatives à l'activité. Dans son dossier de démonstration, l'exploitant souligne que lui et ses prestataires ont un devoir d'information réciproque sur les risques que chacune connaît : pour lui les risques de l'atelier, et pour ses prestataires les risques relatifs à leurs activités (cf. commentaire 130 page 245). Ces risques font tout à fait partie des éléments qu'Antoine pourrait noter dans le champ "observations" des fiches de demande de manutention. Au commentaire 207 page 304, nous voyons qu'il utilise ce champ pour faire passer aux manutentionnaires les informations qui n'entrent pas dans les catégories génériques du formulaire (masse de la pièce, emplacement de départ et d'arrivée…). Le plus souvent, celles-ci lui sont communiquées par les chefs d'équipe de production et correspondent à des enjeux importants dans l'atelier. La formalisation des risques relatifs à l'atelier et aux opérations des sous-traitants dans le document de démonstration pourrait contribuer à la prise en compte de la résilience en suggérant de communiquer ces informations aux opérateurs d'une manière similaire.

L'utilisation du champ "observations" par Antoine pour préciser du mieux que possible les demandes de manutention relève d'une valuation par la théorie. C'est pourquoi nous ne pouvons pas soutenir que l'exploitant articule ici les stratégies d'anticipation et de résilience.

D'autant que les éléments tirés de son document de démonstration mettent en oeuvre une valuation par l'autorité.

2.2.2.2 Intégration des FOH dans les interactions contractuelles

Dans sa recommandation relative à la prise en compte des FOH, l'experte suggère de recommander à l'ASN de demander à l'exploitant que les interactions contractuelles avec les prestataires incluent les FOH (cf. commentaire 133 page 246). Dans le rapport, l'IRSN recommande que les appels d'offres rédigés par l'exploitant intègrent les FOH, ce qui contribuerait à leur mise en discussion avec les sous-traitants (cf. commentaire 135 page 247). Mentionner les FOH dans les éléments contractuels pourrait contribuer de deux manières à l'articulation anticipation / résilience. D'abord, cela serait un moyen de faire en sorte qu'ils soient intégrés dans les documents utilisés par l'exploitant pour se coordonner avec ses sous-traitants. Nous pensons essentiellement à l'ordre d'exécution qu'Antoine prépare quotidiennement pour récapituler les manutentions déléguées aux sous-traitants Presto (cf. commentaire 205 page 303). Une fois les FOH mentionnés dans les éléments contractuels, ils seraient aussi plus probablement intégrés dans les éléments documentaires similaires au champ "observation" des fiches de demande de manutention, rédigées par Antoine et à destination des ouvriers de la manutention (cf. commentaire 207 page 304).

Nous ne pouvons pas confirmer que les acteurs de l'IRSN articulent ici anticipation et résilience. Au mieux, la contribution de l'experte FOH applique une valuation par les théories, ce que fait aussi Antoine quand il complète le champ "observation" des demandes de manutention. Si ces deux valuations pouvaient se rejoindre *en théorie*, dans la pratique nous ne trouvons aucun doute commun à partir desquelles elles se joindraient.

2.3 Éléments à faire figurer dans les autres éléments documentaires (8+F)

Cette partie compare les éléments relatifs à la surveillance des sous-traitants (8)[24] aux éléments sur le management des descriptifs et des plans (F)[25].

2.3.1 Absence d'éléments

Notre analyse suggère que l'IRSN pourrait avoir articulé anticipation et résilience en maintenant, dans son évaluation de sûreté, une absence relative aux éléments à faire figurer dans les autres éléments documentaires que les contrats.

2.3.1.1 Incertitude sur les résultats des réunions obligatoires pour les sous-traitants

L'articulation anticipation / résilience pourrait être faite par le maintien d'une certaine forme d'ignorance dans le document de démonstration de l'exploitant. Il y présente d'abord deux

24. Traité au chapitre 4, à la partie 2.2.3 page 248
25. Traité au chapitre 5, à la partie 4.2.1 page 303

réunions obligatoires pour tout sous-traitant : l'inspection commune préalable et les inspections et réunions de coordination périodiques (cf. commentaire 136 page 248). L'exploitant ne précise pas en revanche la forme que prennent les résultats écrits de ces réunions. Cela pourrait contribuer à la résilience en autorisant des formes écrites diverses et ajustées à la situation de chaque métier. Comme nous le voyons au commentaire 205 page 303, l'ordre d'exécution produit par Antoine est ce qui correspond le mieux à la situation de la manutention lourde. Il est produit à partir du logiciel de gestion des demandes, dans lequel sont accumulées les demandes des chefs de production et qu'Antoine utilise pour coordonner la manutention à l'échelle de l'atelier global.
Nous ne pouvons soutenir que les éléments sur les réunions obligatoires pour les sous-traitants participent à l'articulation anticipation / résilience. Eux et l'ordre d'exécution produit par Antoine réalisent une valuation par l'autorité, ce qui ne permet pas de déterminer une convergence entre les deux.

2.3.1.2 Incertitude sur les résultats des réunions facultatives avec les sous-traitants

Toujours dans le dossier de démonstration de sûreté, l'exploitant signale aussi que les sous-traitants sont susceptibles d'être conviés à d'autres types de réunion (cf. commentaire 137 page 248), telles que les "réunions d'avancement planning et travaux, de suivi technique et qualité". À nouveau, l'exploitant ne précise pas la forme exacte des produits de sortie de ces réunions. Ici, cela pourrait contribuer à la prise en compte de la résilience en autorisant des formes écrites les plus ajustées possible à chaque situation (et à ses possibilités de formalisation écrite). Au commentaire 204 page 303, nous voyons qu'Antoine peut compléter précisément les demandes de manutention dans le logiciel à partir de mails que lui ont envoyés les chefs d'équipe. Dans cette situation, les chefs d'équipe ont envoyé ces mails pendant la nuit, alors qu'il était impossible de joindre Antoine pour lui communiquer à l'oral le détail des demandes de manutention.
Nous ne pouvons pas affirmer ici que l'exploitant articule anticipation et résilience. Le fait de compléter les demandes par mail à partir des indications que lui ont données ses collègues par mail relève d'une valuation par les théories, alors que le texte de l'exploitant réalise une valuation par l'autorité.

2.3.2 Insertion d'éléments

Notre analyse montre que l'IRSN pourrait avoir intégré la résilience dans son évaluation de sûreté en y intégrant des éléments relatifs aux éléments à faire figurer dans les documents utilisés par l'exploitant pour interagir avec ses sous-traitants et autres que les documents contractuels.

2.3.2.1 Dispositifs de vérification des engagements des sous-traitants

L'articulation anticipation / résilience par l'apport d'éléments formels relatifs à l'activité

pourrait être réalisée par les acteurs de l'IRSN. Dans sa contribution, l'experte FOH suggère de demander à l'exploitant ses dispositions garantissant le respect des engagements des sous-traitants relatifs aux activités sensibles (cf. commentaire 138 page 249). Cette recommandation est reprise dans le rapport final de l'IRSN, qui recommande à l'ASN de demander que l'exploitant présente ses dispositifs de vérification du respect des engagements relatifs aux activités sensibles (cf. commentaire 140 page 250). Cela pourrait contribuer à l'articulation anticipation / résilience en apportant un répertoire formel (les dispositifs de vérification) d'éléments à partir desquels les acteurs de terrains pourraient chercher les informations à noter dans les documents de coordination. Nous pensons par exemple à l'ordre d'exécution produit par Antoine et à destination de Sébastien le chef d'équipe sous-traitant (cf. commentaire 205 page 303), dans lequel sont notées les informations de synthèse sur les manutentions demandées. Nous pensons aussi au champ "observation" des demandes de manutention, qu'Antoine utilise pour faire passer aux manutentionnaires des informations sur le contexte concret des manutentions matérialisées par les fiches de demande (cf. commentaire 207 page 304).
Nous ne pouvons pas déclarer que l'IRSN articule ici anticipation et résilience. Au mieux, les acteurs du dialogue technique et de la manutention lourde ne pourraient se rejoindre qu'*en théorie*. L'experte FOH met en oeuvre une valuation par les théories dans sa contribution, et Antoine met aussi une valuation par les théories en complétant le champ "observation" des fiches de demandes.

2.4 Documentation ST détaillée permettant de percevoir les habiletés (9+AF/G)

Cette partie compare les éléments relatifs au contrôle de la documentation des sous-traitants (9)[26] (et dans une moindre mesure les éléments relatifs à la surveillance des sous-traitants (8)[27]) à ceux relatifs aux habiletés des manutentionnaires (A/G)[28] et au management des descriptifs et des plans (F)[29].

2.4.1 Absence d'éléments

Notre analyse montre que l'IRSN pourrait avoir articulé anticipation et résilience en maintenant dans son évaluation une absence d'éléments relatifs au contrôle à exercer sur la documentation de sûreté des sous-traitants.

2.4.1.1 Imprécision sur l'usage des prescriptions après validation des documents

La résilience pourrait tout d'abord être prise en compte à travers la recommandation de l'experte FOH relative à la gestion documentaire de l'exploitant (cf. commentaire 144

26. Traité au chapitre 4, à la partie 2.2.4 page 251
27. Traité au chapitre 4, à la partie 2.2.3 page 248
28. Traités au chapitre 5, aux parties 2.1.1 et 2.1.2 pages 277 et 279
29. Traité au chapitre 5, à la partie 4.2.1 page 303

page 252). Dans celle-ci, elle suggère de faire demander par l'exploitant à ses sous-traitants, pour la documentation relative à la sûreté qu'ils rédigent eux-mêmes, qu'ils présentent les exigences de sûreté qu'ils associent aux documents et qu'ils procèdent à une vérification ergonomique de ceux-ci par les utilisateurs finaux. Comme on le voit au commentaire 121 page 238, la validation par les utilisateurs finaux est enlevée suite à la réunion préparatoire avec l'exploitant. Avec ou sans les utilisateurs finaux, la recommandation pourrait contribuer à la résilience en laissant au terrain le soin de gérer l'articulation des comportements des travailleurs avec les exigences de sûreté matérialisées dans les documents. Les managers peuvent par exemple avoir besoin de percevoir comment les ouvriers se projettent dans les situations de travail, comme dans la situation où Gab fait sentir à Antoine qu'il n'est pas la meilleure personne, car la manutention des pales lui fait peur (cf. commentaire 167 page 277). Et les ouvriers peuvent avoir besoin d'adapter à la marge les consignes de sécurité, comme au commentaire 171 page 279 où Florent s'équipe de gants anti-coupure juste avant de guider à la main la pièce qui a des arêtes tranchantes.
Dans ce cas, nous pouvons dire qu'il y a articulation anticipation / résilience pour deux éléments particuliers. Dans sa recommandation, l'experte FOH applique la valuation par l'enquête répondant à un doute formé lors de son examen des preuves de l'exploitant. En situation, Gab applique aussi la valuation par l'enquête pour se faire comprendre d'Antoine sur le fait qu'il n'est pas le manutentionnaire le plus indiqué. Nous analysons qu'il y a articulation de l'anticipation et de la résilience dans la mesure où il y a convergence entre les doutes de l'experte FOH et de Gab.

2.4.1.2 Incertitude sur la forme écrite des exigences de sûreté

L'articulation anticipation / résilience pourrait être également réalisée par une forme d'ignorance qui rejoint l'usage du champ "observation" des fiches de demande de manutention (cf. commentaire 207 page 304). Antoine s'en sert pour faire passer aux manutentionnaires des informations pratiques qui n'entreraient pas dans les catégories génériques du formulaire, telles que la personne à contacter, ou une opération de manutention complémentaire à faire sur la pièce. Au commentaire 142 page 251, l'exploitant détaille la prise en compte des FOH dans les processus de rédaction de sa propre documentation, et la décline en éléments génériques présents dans les éléments documentaires. Ils ne déterminent pas comment sera prise en compte la multitude d'éléments qui n'entrent pas en compte dans ces catégories, ce qui pourrait déléguer cette tâche aux acteurs de terrain. De même, des éléments sont absents dans la recommandation de l'experte FOH relative à la gestion de la documentation (cf. commentaire 144 page 252), dans la suppression de la validation par les utilisateurs finaux (cf. commentaire 121 page 238) et dans le rapport final de l'IRSN dans lequel l'institut recommande que l'exploitant vérifie que les exigences de sûreté apparaissent dans les documents des prestataires et que leur contenu soit validé ergonomiquement (cf. commentaire 145 page 253). Ils ne donnent pas d'indication sur le format pris par les exigences de sûreté, dont l'exploitant doit demander la formalisation à ses sous-traitants. Ils permettent ainsi à l'exploitant et ses sous-traitants de convenir eux-mêmes d'un format approprié, de manière similaire (dans le

cas de la manutention lourde observée *in situ*) aux informations génériques d'une part et le champ "observation" d'autre part.
L'experte FOH a presque articulé anticipation et résilience. Dans sa recommandation, elle réalise une valuation par l'enquête. Or, l'utilisation du champ observation par Antoine est faite sur le mode de la valuation par les théories. Nous ne pouvons donc pas affirmer que l'experte articule ici anticipation et résilience, mais qu'elle intègre à sa contribution une image théorisée de la résilience.

2.4.2 Insertion d'éléments

Notre analyse indique que l'IRSN pourrait avoir articulé anticipation et résilience en introduisant dans son évaluation de sûreté des éléments relatifs au contrôle à exercer sur la documentation des sous-traitants.

2.4.2.1 Lieu de rangement des DSET

L'exploitant pourrait contribuer à l'articulation anticipation / résilience en écrivant que les Dossiers de Suivi et d'Exécution des Travaux (DSET) peuvent être trouvés aux bureaux travaux de chaque secteur (cf. commentaire 143 page 251). Cet élément contribuerait à la résilience en apportant un élément relatif aux pratiques de formalisation quotidiennes telles qu'au commentaire 166 page 277, où Antoine classe les fiches de demande de manutention par réalisateur, après y avoir associé des plans. Les DSET pourraient avoir un intérêt dans cette tâche, et savoir où il est possible de les trouver aide à adapter la tâche aux circonstances pratiques. Ils feraient partie des éléments complémentaires, tels que les données envoyées par les chefs d'équipe de production à Antoine (cf. commentaire 204 page 303), qu'il est intéressant de savoir où trouver pour organiser l'activité de manutention de la manière la plus cohérente possible avec les situations à risque concrètes.
Nous ne pouvons pas dire que l'exploitant articule ici anticipation et résilience, dans la mesure où les activités auxquelles nous parvenons à comparer son extrait de document sont des valuations par l'autorité (le tri des fiches) et par les théories (les données complémentaires envoyées par mail). De plus, son extrait de texte réalise une valuation par l'autorité.

2.4.2.2 Système de gestion des compétences des sous-traitants

Dans sa recommandation relative au suivi des prestataires, l'experte FOH suggère de demander à l'exploitant de démontrer son évaluation des systèmes de gestion des compétences de ses prestataires (cf. commentaire 139 page 249). Cette proposition est reprise dans le rapport de l'IRSN, qui recommande à l'ASN de demander à ce que l'exploitant présente ses modalités d'évaluation des systèmes de gestion des compétences des prestataires (cf. commentaire 141 page 250). Cela contribuerait à intégrer la résilience. D'abord, car l'évaluation des systèmes de gestion des compétences des sous-traitants apporterait des connaissances sur les habiletés de leurs travailleurs, qui informent l'activité d'association des demandes de manutention avec

les différents réalisateurs possibles (cf. commentaire 166 page 277). D'autre part parce que cela apporterait des éléments à partir desquels donner du sens aux propos échangés entre Antoine et Sandrine sur la compétence managériale de Sébastien, qui doit encore apprendre les règles du métier pour être performant (cf. commentaire 168 page 277). Enfin parce qu'une évaluation du système de gestion des compétences apporterait des éléments pour discuter les documents de coordination synthétiques tels que l'ordre d'exécution échangé entre Antoine et Sébastien (cf. commentaire 205 page 303).
Nous ne pouvons pas affirmer ici que les acteurs de l'IRSN articulent les stratégies d'anticipation et de résilience. Les éléments de manutention située avec lesquelles nous pouvons comparer leurs éléments réalisent tous des valuations par l'autorité, ce qui nous empêche d'y trouver un lien avec la gouvernance des risques.

2.5 Clarification des compétences disponibles et/ou nécessaires (10+A/G)

Cette partie compare les éléments relatifs au maintien des savoir-faire (10)[30] à ceux relatifs aux habiletés des manutentionnaires (A/G)[31].

2.5.1 Absence d'éléments

Notre analyse suggère le l'exploitant pourrait avoir articulé anticipation et résilience en maintenant dans sa démonstration de sûreté une absence d'éléments relatifs à la gestion des compétences dans le cadre du chantier de démantèlement.

2.5.1.1 Incertitude sur la gestion des connaissances, des formations et des habilitations chez les sous-traitants

L'articulation anticipation / résilience peut d'abord être produite par un manque d'information dans les éléments de démonstration de l'exploitant. Dans son dossier, celui-ci signifie qu'il délègue à ses sous-traitants le suivi des formations et des habilitations de leurs intervenants (cf. commentaire 148 page 255). Il signale juste après qu'il leur délègue aussi le soin de s'assurer que les intervenants ont une bonne connaissance des opérations (cf. commentaire 150 page 255). Ces deux éléments pourraient contribuer à l'intégration de la résilience en ne précisant pas comment les sous-traitants sont susceptibles de gérer les formations, les habilitations, et la connaissance des opérations par les intervenants. Ce sont aux sous-traitants de les prendre en charge, car ils sont les plus près des réalités du terrain. Nous imaginons que pourraient advenir des interactions similaires à celles entre Sandrine et Antoine ou elle rassure ses inquiétudes relatives à la compétence du nouveau chef qui "ne vient pas du métier" (cf. commentaire 168 page 277). L'imprécision permettrait aux sous-traitants d'établir lui-même les situations d'apprentissage où les ouvriers s'apprendront mutuellement des tours-de-mains. Nous rejoignons ici la situation où Florent montre à Gaël sa technique de mise

30. Traité au chapitre 4, à la partie 2.2.5 page 253
31. Traités au chapitre 5, aux parties 2.1.1 et 2.1.2 pages 277 et 279

en place des tapis de protection (cf. commentaire 169 page 279), puis où le laisse se faire sa propre expérience grâce à une difficulté qu'il rencontre (cf. commentaire 170 page 279), et où il précise enfin sa technique en précisant que les tapis doivent être placés au centre des élingues (cf. commentaire 172 page 280).
Malgré la grande quantité d'éléments de la manutention observés en situation, nous ne pouvons pas affirmer que les éléments apportés par l'exploitant dans son dossier articulent anticipation et résilience. Au maximum, une coïncidence pourrait faire contribuer ces éléments à la situation où Florent applique la valuation par l'enquête en améliorant la perception de Gaël de son tour-de-main.

2.5.2 Insertion d'éléments

Notre analyse montre que l'IRSN pourrait avoir articulé les stratégies d'anticipation et de résilience en introduisant dans son évaluation de sûreté des éléments relatifs à la gestion des compétences dans le cadre du chantier de démantèlement.

2.5.2.1 Importance d'une bonne connaissance des installations

Quelques éléments pourraient contribuer à l'articulation anticipation / résilience en apportant des éléments relatifs à l'activité. Au commentaire 147 page 254, l'exploitant souligne que l'anticipation et la prise en charge des aléas demandent une bonne connaissance des installations. Cela pourrait contribuer à la résilience en invitant les managers à être sensibles à la connaissance des installations qu'ont leurs ouvriers et à leur sensibilité aux aléas. Les managers pourraient ainsi faire comme Antoine au commentaire 167 page 277, qui discute avec Gab d'une manutention qu'il lui aurait bien donnée. Malheureusement c'est une manutention qui fait peur à Gab, qui le lui dit, et l'invite à trouver un autre manutentionnaire pour la faire.
À nouveau, et pour les mêmes raisons que précédemment, nous ne pouvons soutenir que l'exploitant articule anticipation et résilience. Cela serait une coïncidence si les précisions apportées par l'exploitant dans son dossier aidaient des manutentionnaires dans la situation de Gab, cherchant à faire comprendre le risque que fait courir leur peur de certaines opérations.

2.5.2.2 Éléments pour mesurer l'expérience du métier

Un ensemble d'éléments intégrés dans le dossier de démonstration et dans la recommandation de l'IRSN sont susceptibles d'informer l'allocation des fiches de demandes de manutention aux différents réalisateurs possibles (cf. commentaire 166 page 277), et pourraient ainsi contribuer à l'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique. Dans le dossier de démonstration, comme nous le voyons au commentaire 146 page 254, l'exploitant souligne que le suivi des interventions en actif demande un minimum d'expérience (nous venons de présenter le commentaire 147 page 254 dans lequel il souligne l'importance d'une bonne connaissance des installations), ce qui invite à faire attention à l'expérience des différents réalisateurs possibles et à leur connaissance des installations. Au commentaire 151 page 256,

nous voyons que l'experte FOH recommande de demander à l'exploitant d'établir une cartographie des métiers du démantèlement et de prévoir l'évolution des besoins sur 5 ans (recommandation reprise dans le rapport final de l'IRSN, cf. commentaire 154 page 258). Cela pourrait apporter des éléments pour évaluer la compétence des ouvriers selon les critères du métier avant de les associer à des opérations de manutention. L'experte FOH recommande également de demander à l'exploitant de formaliser les parcours de professionnalisation des métiers du démantèlement (cf. commentaire 152 page 256, recommandation également reprise dans le rapport final). Cela pourrait aider à associer les bonnes personnes aux manutentions grâce à leur progression sur le parcours de professionnalisation.
Nous ne pouvons pas dire que les acteurs de l'IRSN ou de l'exploitant articulent ici anticipation et résilience, car le seul élément observé en situation que l'on parvient à comparer applique la valuation par l'autorité. Cela est dommage dans la mesure où l'experte élabore ici une valuation par l'enquête.

2.5.2.3 Éléments pour valoriser les savoir-faire de métier

Enfin, l'intégration de la résilience bénéficie autrement des deux recommandations de l'experte FOH, relatives à l'établissement d'une cartographie des métiers du démantèlement sur 5 ans (cf. commentaire 151 page 256) et à la formation des parcours de professionnalisation des métiers du démantèlement (cf. commentaire 152 page 256), et de leur présence dans le rapport d'évaluation final de l'IRSN (cf. commentaire 154 page 258). Ces éléments relatifs à l'activité pourraient apporter des arguments pour l'enseignement de tours-de-mains entre manutentionnaires. Ainsi, dans la situation où Gaël et Florent travaillent ensemble, Florent pourrait se fonder sur sa plus longue expérience du métier de manutentionnaire pour donner de la légitimité à son tour-de-main auprès de Gaël (cf. commentaire 169 page 279 et commentaire 172 page 280). Inversement, c'est précisément le manque d'expérience du métier qui incite Florent, et pourrait en inciter d'autres, à laisser Gaël se faire sa propre expérience du métier à partir de sa situation difficile (cf. commentaire 170 page 279).
Avec ses deux recommandations, l'experte FOH articule les stratégies d'anticipation et de résilience. En effet, elle applique la valuation par l'enquête relativement au maintien des savoir-faire, ce que fait aussi Florent en apportant des précisions à Gaël pour améliorer sa perception du tour-de-main qu'il lui montre. Les doutes de l'experte FOH et de Florent convergent, ce qui nous fait affirmer que l'experte articule anticipation et résilience. Par comparaison au premier moment où Florent montre son tour-de-main à Gaël, nous affirmons plutôt que l'experte intègre une théorisation de la résilience dans la mesure où Florent applique la valuation par les théories.

2.6 Machine à opérations sensibles, requérantes les meilleures habiletés (11+B/H)

Cette partie compare les éléments relatifs aux manutentions sensibles survolant la cuve 2032-20 (11)[32] à ceux relatifs au matériel de la manutention (B et H)[33].

2.6.1 Absence d'éléments

Notre analyse indique que l'IRSN pourrait avoir intégré la résilience dans son évaluation de sûreté, en maintenant une absence d'éléments relatifs à la mise en oeuvre des manutentions survolant la cuve 2032-20.

2.6.1.1 Incertitude sur le management des manutentions survolant la cuve 2032-20

La résilience pourrait d'abord être intégrée dans le dialogue technique par une absence d'éléments relatifs à l'activité. Dans son dossier de démonstration, l'exploitant liste les impacts d'une chute en cours de manutention en fonction des ponts et des colonnes de chute, en termes de contamination de la population (cf. commentaire 155 page 259). Dans sa liste, nous voyons que la colonne de chute ayant l'impact maximum est la colonne AB 9/11 (cf. commentaire 156 page 259), l'exploitant note à la page suivante que cette colonne correspond à une cible de sûreté particulière, la cuve 2032-20, qui si elle était atteinte aurait sur le nourrisson un impact supérieur à la dose annuelle autorisée pour les travailleurs du nucléaire de catégorie B (cf. commentaire 157 page 260). Cet ensemble d'éléments nous donne deux informations : l'association du chemin de roulement à un pont roulant, et la sensibilité de cette manutention. En revanche, on n'a pas d'élément de prescription relatif à l'association des manutentionnaires et de ce pont roulant en particulier. Cela pourrait participer à l'articulation anticipation / résilience en permettant aux acteurs de terrain de bénéficier de la situation telle que dans le management de la manutention lourde au commentaire 176 page 282, où un problème de manque d'habileté se transforme en problème de manque de matériel, car le chemin de roulement est déjà mobilisé par une manutention. Si plusieurs manutentions sont à faire au-dessus de la cuve 2032-20, un management résilient pourrait y associer un ou plusieurs manutentionnaire(s) expérimenté(s).

Nous ne pouvons pas soutenir ici que l'exploitant articule anticipation et résilience dans la mesure où les éléments tirés de sa démonstration mettent en oeuvre une valuation par l'autorité. Cela serait une bonne coïncidence si ces éléments étaient utiles pour les situations telles que celles où un problème de manque d'habileté devient un problème de manque d'équipement.

2.6.1.2 Pas de prescription sur la manière de faire les manutentions

Plus loin dans son document, l'exploitant signale que la surveillance du risque de chute

32. Traité au chapitre 4, à la partie 2.2.6 page 258
33. Traités au chapitre 5, aux parties 2.2.1 et 2.2.2 pages 281 et 284

de charge est déléguée entièrement aux opérateurs de manutention (cf. commentaire 158 page 261), et qu'il retient comme critère de l'habileté des manutentionnaires par leurs habilitations (cf. commentaire 160 page 261). En revanche, aucune manière de conduire les manutentions n'est prescrite, en particulier relativement à l'utilisation de l'outillage de manutention. Cela pourrait contribuer à l'intégration de la résilience en laissant aux ouvriers le soin de faire des choix les plus cohérents avec la situation à risque concrète. Par exemple, dans la situation où Gab et Robert procèdent au retournement d'une virole, les deux manutentionnaires ont besoin d'installer les élingues pour déterminer la bonne longueur d'élingue (cf. commentaire 177 page 285). Ils ont aussi besoin d'observer les élingues se tendre pour constater que le petit crochet ne conviendra pas (cf. commentaire 178 page 285), et décident de se fier à l'expérience de Gab qui tient plus de son expérience des viroles que de son habilitation à conduire des ponts roulants (cf. commentaire 179 page 285). Toutes ces manipulations, pas forcément utiles à d'autres manutentions, pourraient être permises par le manque de prescription de l'activité.

Nous ne pouvons pas affirmer que l'exploitant articule anticipation et résilience dans la mesure où les extraits de son document de démonstration réalisent des valuations par l'autorité. Tout au plus, il se pourrait que, par pure coïncidence, les éléments écrits dans le document soient utiles aux valuations par l'enquête réalisée par les manutentionnaires pour identifier la bonne longueur d'élingue ou pour identifier que le petit crochet ne conviendra pas.

2.6.1.3 Nécessité de se projeter dans les situations de travail

Au commentaire 104 page 231, le généraliste témoigne du fait que pour certains sujets relatifs à la manutention, il est essentiellement nécessaire de se projeter dans la situation à risque concrète. Dans son exemple, les modalités d'utilisation des chariots déplacés sur rail (avec ou sans motorisation). Ne pas mentionner, dans le rapport final d'évaluation, cette nécessaire projection dans l'activité des opérateurs (ou les critères que le généraliste a retenus) pourrait contribuer à l'articulation anticipation / résilience. Cela permettrait aux acteurs de terrain de se projeter dans la situation à risque concrète de la manière qui convient le mieux à la situation. Par exemple relativement à l'utilisation du matériel, Antoine et Albert discutent au commentaire 175 page 282 de l'utilisation des traînes à l'occasion d'un appel téléphonique de Tristant, qui a besoin d'une traîne lui aussi.

Nous déclarons ici que l'IRSN articule presque la stratégie de résilience et d'anticipation. En effet, Antoine et Albert, en situation, appliquent la valuation par l'enquête, et le généraliste applique la valuation par les théories en se projetant dans les situations de travail. Il intègre alors une représentation théorisée de la résilience (qui n'est pas la résilience réelle).

2.6.2 Insertion d'éléments

Notre analyse suggère que l'IRSN pourrait avoir articulé anticipation et résilience en introduisant dans son évaluation de sûreté des éléments relatifs à la mise en oeuvre des manutentions survolant la cuve 2032-20.

2.6.2.1 Coût supplémentaire pour les manutentions survolant la cuve 2032-20

L'articulation anticipation / résilience pourrait dans ce cas aussi être le produit de l'intégration d'un élément relatif à l'activité. Dans le rapport final de l'IRSN, l'institut recommande à l'ASN de faire faire à l'exploitant une analyse justifiant la protection de la cuve 2032-20 avant toute manutention la survolant (cf. commentaire 165 page 264). Cet élément d'analyse supplémentaire à produire avant de pouvoir faire des manutentions survolant la cuve pourrait participer à la résilience de la manutention en rendant *de facto* ces manutentions plus coûteuses et en explicitant leurs risques. Il pourrait inciter les managers manutention, comme le fait Antoine au commentaire 173 page 282, à vérifier que le besoin des manutentions survolant la cuve est bien réel. Il pourrait aussi les inciter à faire d'autant plus attention au chemin de roulement emprunté par le pont roulant que celui-ci ne mobilise pas uniquement des manutentionnaires, mais aussi des ingénieurs d'étude (cf. commentaire 176 page 282). Enfin, le caractère sensible des manutentions survolant la cuve 2032-20 pourrait inciter les manutentionnaires à se fier aux expériences passées des manutentionnaires ayant vécu des situations similaires, comme le font Gab et Robert au commentaire 179 page 285.

Nous ne pouvons pas affirmer que la recommandation de l'IRSN articule anticipation et résilience, dans la mesure où le rapport final de l'IRSN réalise une valuation par l'autorité. Au maximum, cette recommandation pourrait aider en situation les enquêtes visant à vérifier le besoin réel des manutentions et l'utilisation du chemin de roulement, par une heureuse coïncidence.

Synthèse du cas Évaluation

Dans le cas Évaluation, notre analyse montre que l'IRSN articule anticipation et résilience dans deux cas, et est passé très près d'articuler les deux stratégies dans trois autres cas. L'articulation de la stratégie de résilience et de l'anticipation est produite concrètement par trois contributions des experts FOH : (1) celle de faire demander aux sous-traitants une présentation d'une partie de leur documentation, et d'en demander une vérification par les utilisateurs finaux, (2) de demander à l'exploitant d'établir une cartographie des métiers du démantèlement et de prévoir l'évolution des besoins du chantier évalué sur 5 ans, et (3) celle de lui faire formaliser les parcours de professionnalisation de ces métiers. L'IRSN n'intègre qu'une théorisation de la résilience dans le cas de la première recommandation citée (1), par comparaison au champ "observation" des demandes de manutention où Antoine réalise des valuations par les théories ; dans la recommandation des experts FOH relative à la coordination entre directions fonctionnelles et dans le cas de la projection du généraliste dans l'activité opérationnelle de la manutention, car ils appliquent la valuation par les théories.

Synthèse du chapitre

Dans ce chapitre, nous avons montré que l'articulation anticipation / résilience est possible, bien que rarement faite. Notre raisonnement s'articule autour de deux manières de produire l'articulation. La première consiste à maintenir une absence d'éléments relatifs à l'activité de travail. Elle est concrètement mise en oeuvre par les experts FOH de l'IRSN dans leur recommandation relative à la documentation des prestataires, qui ne précise pas l'usage des prescriptions après validation des documents, rejoignant la démarche d'enquête de Gab pour se faire comprendre d'Antoine. Elle est presque réalisée dans un cas par l'exploitant, et dans deux cas par l'IRSN. Nous en déduisons la méthode consistant à préserver une zone de flou, définie à l'encadré de définition 22 page 360. D'un point de vue pragmatiste, cette manière de produire l'articulation anticipation / résilience consiste à ne pas stabiliser de croyance ou de doute, parce que l'on doute de la manière de les formuler, afin que d'autres acteurs les stabilisent plus tard.

La seconde manière de produire l'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique consiste à intégrer des éléments relatifs à l'activité de travail. Elle est mise en oeuvre concrètement par les experts FOH de l'IRSN, dans leurs deux recommandations qui invitent à faire faire à l'exploitant une cartographie des métiers du démantèlement, une estimation des besoins sur les 5 ans à venir et un renforcement des parcours de professionnalisation. Ces éléments rejoignent la démarche d'enquête de Florent, par laquelle il rend son tour-de-main plus perceptible pour Gaël. Cette manière de produire l'articulation est presque réalisée dans trois cas par l'exploitant, et dans un cas par l'IRSN. Nous en déduisons la méthode consistant à donner du mou au métier, définie à l'encadré de définition 23 page 362. D'un point de vue pragmatiste, cette méthodologie consiste à stabiliser des croyances ou des doutes dont on croit qu'ils susciteront par la suite le doute d'autres acteurs.

NON ! AVEC LE TEMPS, UNE COMMUNAUTÉ D'ENQUÊTEURS INTELLIGENTS ARRIVERAIT AUX MÊMES CONCLUSIONS, C'EST CE QUE L'ON APPELLE LA "VÉRITÉ".
MAIS CETTE VÉRITÉ NE SIGNIFIE RIEN EN DEHORS DE CE QUI EST UTILE POUR AGIR AU SEIN DE CETTE COMMUNAUTÉ !
MAIS JE NE COMPRENDS PAS, SI CETTE THÉORIE ÉTAIT *VRAIE*, NE VOUS AURAIT-ELLE PAS ÉTÉ *UTILE* POUR RÉUSSIR VOTRE CARRIÈRE ACADÉMIQUE ?
ÇA NE MARCHE PAS COMME ÇA !

Chapitre 7

Contributions à l'approche pragmatiste en gouvernance et en gestion des risques, et en méthodologie de la recherche

> Il ne s'agit pas de découvertes d'une réalité derrière les apparences, d'une vision non déformée de l'ensemble du tableau pour remplacer les visions myopes de ses parties. La bonne analogie serait l'invention de nouveaux outils destinés à remplacer les anciens.
>
> Rorty (1993a, p.33)

> Le réceptacle de certaines de nos expériences étant ainsi commun, les expériences elles-mêmes pourraient un jour devenir communes également. [...] Puisqu'aucune différence n'apparaîtrait, on devrait considérer que nos pensées sont identiques.
>
> James (2007b, p.83)

En conclusion de la thèse, nous présentons les contributions du travail de recherche. Afin d'introduire les apports de notre thèse, il nous semble important de souligner les trois inflexions significatives provoquées par notre lecture de la philosophie pragmatiste. En revue de littérature, à la section 2.1 du chapitre 2 (p.74), nous présentions des éléments issus de la philosophie pragmatiste et de son application aux études managériales et organisationnelles. Ils y sont présentés comme allant de soi par souci de clarté, car ils contribuent à l'interprétation de nos résultats. Pourtant, ils sont le résultat d'une lecture originale de notre part.

Tout d'abord, dans notre raisonnement, nous avons tendance à subordonner les auteurs pragmatistes à la notion de croyance. Si Cometti (2010) montre que cette notion est centrale à la pensée des philosophes, il n'apporte pas beaucoup plus d'éléments sur la question. Dans ce travail, nous considérons que Peirce a travaillé à la question *comment la croyance s'ajuste-t-elle au réel ?*, que James a travaillé la question de *quelle différence cela fait-il de croire ?*, que Dewey a travaillé la question de *comment la croyance est-elle justifiée ?* et Rorty à la question de *comment libérer les croyances ?* Dans notre travail, chacun de ces auteurs, et leur utilisation en management & organization studies sont mobilisés en référence à ces questions. De cette lecture, nous tirons quatre perspectives sur le doute. Chez Peirce, il produit un meilleur ajustement des croyances et du réel en poussant les individus à enquêter, pour James c'est un état qui demande, comme la croyance, un investissement volontaire (pour les personnes comme pour les groupes sociaux), chez Dewey il est ce qui conduit les groupes sociaux à renouveler le sens des situations, et chez Rorty le doute est l'ingrédient essentiel de la solidarité, poussant les un.e.s à se préoccuper de la vie des autres. Ces quatre perspectives caractérisent ce que nous appelons "la notion pragmatiste de doute".

La seconde inflexion que nous réalisons à la lecture des pragmatistes consiste à faire le rapprochement de la théorie de la valuation de Dewey (2011b, (1939)) à d'autres réflexions des

autres philosophes. Pour nous, la théorie de la valuation permet de penser les transitions de certaines croyances à d'autres, plus ajustées aux circonstances pratiques. Nous rapprochons les méthodes utilisées pour fixer les croyances identifiées par Peirce (1878, (1877)) aux modes de gouvernement pensés par Dewey (1973, (1919-1920)) et aux modalités de la critique pensées également par Dewey (2005, (1934)), ce qui permet de comprendre chacun.e au prisme de sa capacité plus ou moins importante à ajuster les croyances au réel. Dans la philosophie de l'expérience pure de James, nous associons la "volonté de croire" (James 1916a, (1896)) à l'activité de valuation, ce qui nous permet de décoder les difficultés associées à l'élaboration et à l'adoption de nouvelles croyances (et de nouveaux doutes). La posture "ironiste" proposée par Rorty (1993a, (1989)) est *en soi* une activité de valuation, par laquelle sont valorisées les contingences des individus et des organisations. Elles libèrent en partie les croyances de leur contexte pour leur faire intégrer l'expérience d'autres individus et organisations. Ces rapprochements entre auteurs nous induisent à valoriser le doute *en soi*, comme un état difficile à supporter, mais qui permet d'atteindre des croyances plus nuancées et plus ajustées à la fois au réel et aux expériences des autres individus et organisations.
Enfin, notre lecture de la philosophie pragmatiste nous conduit à proposer une nouvelle perspective sur l'organisation, représentée à la figure 2.5 page 76. Pour mieux comprendre les pratiques managériales et organisationnelles, nous articulons les notions pragmatistes de croyance et de doute. Les croyances désignent les habitudes d'action qui rendent les individus, les groupes sociaux et les organisations disposés à agir de telle ou telle manière. Elles permettent de comprendre la dimension presque routinière de l'action. La valuation désigne l'action d'élaborer à la fois un jugement de valeur sur une action passée et de régler une action future. Comme on vient de l'écrire, elle permet de comprendre les transitions de certaines croyances à d'autres. L'articulation des deux notions nous conduit à considérer les organisations comme la mise en oeuvre de méthodes utilisées pour conduire l'action. Dit autrement, l'organisation se trouve selon nous dans la manière dont les acteurs collectent, sélectionnent, analysent et vérifient la véracité des données sur lesquelles ils se fondent pour décider de la conduite à tenir en situation. Cela constitue une nouvelle perspective sur les organisations, qui était en germe dans les écrits des philosophes pragmatistes et dans leur appropriation en management et organization studies.

La perspective pragmatiste des organisations que nous proposons dans cette thèse souligne bien les apports de la thèse. L'analyse de nos résultats débouche en effet sur la formulation de six méthodes, présentées à la section 1. Elles permettent de décrire la manière dont les acteurs de terrain conduisent l'action, autrement dit de décrire comment les acteurs font vivre l'organisation (et en particulier la gestion des risques). Ces méthodes articulent les notions pragmatistes de croyance et de valuation, et valorisent le doute comme source de réflexivité dans la gestion des risques. Elles invitent à discuter, dans la littérature, deux postulats classiques de la gestion des risques : celui de la "one best way" et celui du caractère fiable des certitudes. Les discuter enrichit la réflexion sur les relations contrôleur / contrôlé ainsi que sur les métiers peu écrits (et, de fait, sous-prescrits). Dépasser ces postulats permet de penser l'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique.

En appliquant notre "perspective pragmatiste de l'organisation" à l'organisation du travail de recherche, nous proposons à la section 2 d'utiliser de manière méthodique l'expérience du chercheur. Autrement dit, nous invitons les chercheurs à faire déborder leur attention à la manière dont ils conduisent leur recherche au-delà des classiques méthodes de collectes, techniques d'analyses et des choix assurant la cohérence du raisonnement. Nous invitons à intégrer aussi des éléments plus relatifs à l'organisation du travail du chercheur, et à son vécu. À partir de l'habitude que nous avons adoptée de quotidiennement revenir de manière réflexive sur nos pratiques de recherche, nous discutons les écrits relatifs à l'enquête de terrain, à l'analyse des données et à la mise en récit des données. Nous soulignons l'importance, pour les chercheurs de terrain, de donner une échelle "humaine" à leurs objets de recherche. Nous contribuons ainsi à la mobilisation de plus en plus forte des pragmatistes dans la méthodologie de la recherche en théorie des organisations.
Enfin, la perspective pragmatiste des organisations que nous proposons nous conduit à identifier à la section 3 les poursuites de la recherche d'une part à partir les terrains empiriques d'où les hypothèses qu'elle défend sont issues, et d'autre part à partir de conduites alternatives identifiées dans le travail recherche. Notre enracinement pragmatiste nous conduit à formuler des propositions managériales permettant de dépasser des limites générées par les postulats de la gestion des risques critiqués à la section ; et nos perspectives de recherche proposent des approfondissements des théories pragmatistes à partir du matériau déjà collecté.

1 Penser la gouvernance et la gestion des risques à partir de la notion pragmatiste de doute

Sur le plan théorique, notre travail de thèse nous conduit à critiquer deux postulats implicites en gouvernance et en gestion des risques :

— que la gestion des risques peut reposer sur une "one best way", qui s'appliquerait aux personnes, aux organisations ou aux théories mobilisées,

— que la gestion des risques repose sur la qualité des certitudes qu'elle produit, mesurable à la résistance des certitudes aux doutes que l'on pourrait leur opposer.

La notion pragmatiste de doute est centrale dans cette critique. Elle est à distinguer de la notion cartésienne de doute, qui est la plus répandue dans le sens commun. Selon cette dernière, douter ne coûte rien et peut mener l'individu à la certitude, vue comme la forme la plus aboutie de pensée.
La philosophie pragmatiste souligne qu'il n'y a rien de plus facile à atteindre que l'état de certitude et que le doute procure un sentiment désagréable. On essaie généralement de l'éviter, en se référant à des personnes, des organisations ou des théories d'autorité, ou d'en sortir par l'enquête.

Notre discussion est articulée autour de six méthodes issues de nos résultats. Deux sont associées aux travails identifiés dans le dialogue technique, deux autres à l'activité des managers et des ouvriers dans la manutention lourde, et les deux dernières sont relatives à l'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique. Ces méthodes présentent deux éléments de discussion :

— **Elles montrent que la gestion des risques repose sur des jugements faits à la suite d'enquêtes suscitées par des doutes.** Nos méthodes sont pensées pour accepter différentes modalités de jugements de valeur. Nos résultats montrent que les valuations s'appuyant sur l'autorité de certaines personnes, organisations ou théories sont problématiques pour la gestion des risques. Cela suggère qu'il n'y a pas de bonne manière de gérer les risques d'une même nature, et que la gestion des risques ne peut pas se reposer sur de bonnes personnes ou de bonnes organisations.

— **Elles montrent que la gestion des risques repose sur une dynamique de maintien du doute, qui suscite des enquêtes.** Nos résultats montrent que les enquêtes produisent des compréhensions plus fines des situations en stabilisant de nouvelles croyances, dont l'adéquation aux risques concrets est toujours temporaire. Pour adapter ces croyances aux nouvelles situations, il faudra susciter d'autres doutes suscitant d'autres enquêtes. Cela suggère que la gestion des risques ne repose pas sur des certitudes résistantes aux doutes que l'on pourrait leur opposer.

Souligner le rôle actif du doute a d'ores et déjà des contributions pour la littérature. Cela change le statut du dialogue contrôleur / contrôlé, dont l'enjeu est de produire des doutes complémentaires, incitateurs de dialogue (cf. section 1.1). Nous passons alors d'une société de l'audit pensée comme "société du contrôle" (Power 1997) à une société du doute, dans son acceptation pragmatiste où il est constructif.
Relativement aux métiers peu écrits (et de fait sous-prescrits, cf. section 1.2), nous invitons à voir la prudence des ouvriers à travers les doutes que ceux-ci expriment sur leur maîtrise du métier. Organiser l'activité selon les impératifs du métier, c'est alors faire vivre aux ouvriers des expériences discutables de ce dont l'organisation a besoin.
Enfin, nous proposons à la section 1.3 de voir l'articulation anticipation / résilience comme une convergence de doutes entre des acteurs de contextes différents. Soit parce que les acteurs de l'anticipation doutent de leur capacité à douter des situations à risque concrètes, auquel cas ils délèguent la production de doutes aux acteurs de terrain en introduisant une forme d'ignorance. Soit ils introduisent des éléments relatifs à l'activité qui permettront aux acteurs de terrain de douter de la situation, car ils croient qu'il est intéressant de mettre ces éléments au cas où ils pourraient renouveler le sens des situations. La montée en réflexivité des uns contribue à la montée en réflexivité des autres.

1.1 Le dialogue contrôleur / contrôlé, un dialogue animé par les doutes

À l'issue de notre de travail de thèse, nous apportons une définition originale du dialogue contrôleur / contrôlé. Dans toutes les configurations, ce dialogue est marqué par la production

d'une démonstration par le contrôlé et d'une évaluation par le contrôleur. La mise en dialogue de ces deux documents permet à une institution décisionnaire de trancher, en décidant si la bonne gouvernance des risques a été démontrée ou non.
Le dialogue contrôleur / contrôlé est généralement analysé dans une logique cartésienne. Le but du contrôlé est alors d'apporter la certitude qu'il gouverne convenablement les risques. Le contrôleur examine les éléments de démonstration du contrôlé et les met en doute. L'institution décisionnaire, en synthétisant, établit une certitude plus fine que celle élaborée par le contrôlé, et décide à partir de là.
Nos résultats suggèrent que la recherche de certitude est risquée. À la suite des pragmatistes, nous constatons qu'il y a plusieurs manières d'arriver à une certitude, plus ou moins réflexives (en se référant à une personne, une organisation, une théorie d'autorité, ou à la suite d'une enquête). Nous invitons les collègues chercheurs à porter leur attention sur la nécessité du maintien d'une dynamique de doute, qui déclenche des enquêtes visant à détruire les doutes. C'est ce que montrent les deux méthodes présentées ci-après.

1.1.1 Une matérialisation des croyances et des doutes dans des textes

La première caractéristique du dialogue contrôleur / contrôlé, dans notre cas le dialogue technique, c'est qu'il demande à ce que les acteurs arrangent dans un écrit les éléments qui démontrent la sûreté du projet (la démonstration de sûreté pour l'exploitant) ou qui mettent en question la sûreté du projet (le rapport d'évaluation pour l'IRSN). D'un point de vue pragmatiste, les organisations sont conduites à matérialiser leurs croyances et leurs doutes dans des textes.
Dans le cas Démonstration, l'exploitant présente dans son document d'options de sûreté les principes et les arguments en lesquels il est le moins facile de douter pour lui (en tant qu'organisation). Les principes retenus par l'exploitant sont le résultat de processus d'élaboration et de mise en doute des solutions possibles pour la dépose. Par exemple, la solution des cordistes a supplanté la solution des échafaudages, utilisée pour l'installation des diffuseurs, car elle implique moins de temps de montage. Ce qui induit moins de temps d'exposition pour les travailleurs et moins de coûts de main-d'oeuvre pour l'exploitant.
Dans le cas Évaluation, l'IRSN développe son avis sur la documentation des sous-traitants à partir de la croyance de l'exploitant selon laquelle un système de sûreté faisant un recours important à la sous-traitance peut se reposer sur ses prestataires pour établir la documentation de sûreté adéquate. Cette croyance entre en conflit avec celles de l'IRSN, et en particulier de l'experte FOH, qui réalise grâce à son enquête que l'exploitant compte réellement ne pas intervenir sur les processus de rédaction de ses sous-traitants. Cette croyance rencontre le doute de l'experte. Après plusieurs processus de relectures, ce doute devient celui de l'IRSN. Il se traduit par une recommandation de la part de l'institut : sans un minimum de contrôle, le système de sûreté ne fonctionnera pas.
Dans l'encadré suivant, nous apportons une définition de la méthode consistant à élaborer une démonstration (pour le contrôlé) ou une évaluation (pour le contrôleur). Elle fait intervenir des processus de jugement de valeur qui peuvent être mis en oeuvre avec plus ou moins de réflexivité, et suggère ainsi qu'une gouvernance des risques optimale repose sur le maintien

d'une dynamique de doute. Elle rejoint ainsi la "sagesse comme attitude" de Weick (1993). Elle s'en différencie dans la mesure où Weick s'inspire de la philosophie de Mead, qui l'induit à penser la dynamique de doute comme une façon de penser. En nous inspirant de Peirce, James, Dewey et Rorty, nous pensons la dynamique de doute comme un processus collectif, et en l'occurrence comme un processus interorganisationnel.

Définition 18 : Élaborer une démonstration/évaluation

Arranger dans un écrit à destination d'une institution décisionnaire des éléments qui **mènent à croire** le *fait* qu'une organisation contrôlée a besoin d'établir pour obtenir une certification, ou qui le **mettent en doute** en soulevant des faits potentiellement importants pour l'institution décisionnaire.[a] *Par exemple, c'est la manière dont un industriel souhaitant devenir exploitant d'Installation Classée en France, afin d'obtenir l'autorisation de construire et d'exploiter une Installation Classée, utilise un dossier de demande d'autorisation pour démontrer l'adéquation de son projet aux enjeux environnementaux et de santé publique.*

a. Cette définition est déduite de nos résultats analysés au chapitre 4 "Élaboration d'une démonstration et d'une évaluation de sûreté".

Cette première définition accepte plusieurs modalités de valuation différentes. L'assemblage des faits dans l'écrit à destination de l'institution décisionnaire peut résulter d'une référence à des personnes ou des organisations d'autorité, ou à des théories reconnues comme de bonnes manières de gérer les risques. Or l'objectif premier des démonstrations et des évaluations, tel que nous l'avons compris, est de permettre à l'institution décisionnaire de mieux comprendre les situations à risque concrètes de manière à se forger une croyance nuancée. Pour ce faire, ces documents doivent être issus de nombreux doutes au sein de chaque organisation, qui déclenchent des processus d'enquête pour être détruits. Mais les doutes sont particulièrement coûteux à produire. Comme le montre Peirce (1878, (1877)), douter procure un sentiment particulièrement désagréable, qui met à la fois les individus et les collectifs en difficulté. De ce fait, les organisations peuvent très bien arranger des éléments qui mènent à croire ou qui mènent à douter sans s'être mises elles-mêmes concrètement en situation de douter. Le contenu d'une démonstration ou d'une évaluation peut rester "vu d'avion", en étant fondé sur l'autorité de certaines personnes ou de certaines organisations, ou bien sur des théories développées *ex ante*. Dans la confrontation entre une démonstration et son évaluation, un désaccord frontal entre contrôleur et contrôlé n'est pas signe de réflexivité. Cela témoigne essentiellement d'une absence d'enquête interorganisationnelle au sens de Lorino et Mourey (2013), en soulignant des positions théoriques que chacun entend défendre et qui masquent la situation réelle sous des constructions rhétoriques. Au contraire, si coopération interorganisationnelle il y a, les croyances et les doutes propres au contrôlé sont clarifiés, et le contrôleur est en mesure de formuler des doutes originaux. La mise en dialogue des deux permet à l'organisation décisionnaire de mieux comprendre la situation.

Notre approche change les attendus des démonstrations produites par les contrôlés. Elles

ne doivent plus vraiment démontrer aussi parfaitement que possible le fait à stabiliser pour obtenir une certification. Elles ont surtout pour finalité de présenter les croyances finales des contrôlés, à mettre en discussion avec les contrôleurs pour permettre aux décideurs de décider réellement. Nous sommes alors dans une perspective épistémologique pragmatiste, dont les principes sont détaillés par Martela (2015a) relativement à l'activité de recherche. Nous ne sommes pas dans une perspective positiviste, pour qui la réalité peut se passer de mise en discussion, car elle est indépendante de ceux qui l'analysent. La réalité des choses ne s'étend pas au-delà de ce dont les acteurs font l'expérience, et les choses qui ne sont pas mises en discussion n'ont aucune réalité.
Notre approche change aussi les attendus des évaluations produites par les contrôleurs. Elles ne servent plus à donner aux décideurs des avis éclairés sur les faits que les contrôlés ont besoin de stabiliser. Elles ne sont utiles que si elles contiennent des doutes, relatifs aux risques pour lesquels les contrôleurs sont sollicités, qui génèrent des dialogues sur les risques. Nous ne sommes donc pas non plus dans une perspective constructiviste, qui soutient que l'action collective est *de fait* rendue plus performante par l'accumulation de points de vue divergents. Dans une perspective pragmatiste, les points de vue divergents ne contribuent à l'amélioration de la performance de l'action que dans la mesure où ils proposent de nouvelles conduites à tenir en situation.

Par extension, la définition que nous apportons souligne que la gouvernance des risques repose sur le maintien d'une dynamique de doute. Pour chaque organisation, assembler ses croyances et ses doutes c'est assembler des habitudes d'action stabilisées (les croyances) ou à stabiliser (les doutes). C'est à partir de ces habitudes que l'institution décisionnaire fonde sa propre conduite, c'est-à-dire ses propres croyances et doutes. Les doutes apportés par les contrôleurs participent à l'élaboration d'une décision réfléchie en confrontant les faits apportés par les contrôlés à des faits contradictoires qui auraient pu être ignorés (et pas en apportant des doutes qui résistent aux croyances que les exploitants pourraient leur opposer). Nous apportons ici une piste de simplification à la recherche de fiabilité dans les audits faits en l'absence de référentiel (Erb et Pelger 2015), en suggérant que l'important pour les contrôleurs n'est pas tant de déterminer la "juste valeur" que de suggérer des valuations contrastant celles des contrôlés. Ceci afin d'animer une dynamique de doute qui, en déclenchant des discussions, permet au décisionnaire d'avoir une perception plus claire des situations à risque concrètes. Nous nous éloignons de la conception usuelle de l'indépendance du contrôleur (Compernolle 2009 ; Prat dit Hauret 2003 ; Richard 2003), en identifiant l'indépendance par la disparité entre les doutes formulés par les contrôleurs et les doutes formulés par les contrôlés. Une dynamique interorganisationnelle de maintien du doute, qui rend les contrôleurs indépendants, implique que les contrôlés écrivent toutes les croyances en lesquelles il ne leur est plus possible de douter. Cela afin de soutenir une mise en dialogue des habitudes des deux organisations pour fonder celles d'une troisième. La pratique de l'élaboration des documents implique bien sûr des considérations relatives au vocabulaire mobilisé pour formuler les risques, qui est fondé essentiellement sur les croyances et les doutes des organisations. De plus, la matérialisation des croyances et des doutes ne suit pas la segmentation formel/informel ; car elle

est rendue possible par les interactions informelles autant que par les échanges formels de documents.

1.1.2 Une compréhension du contexte formé par ce en quoi chacun croit ou doute

Pour que la gouvernance des risques soit pleinement discutée, il faut que chacun comprenne bien, pendant l'élaboration de son document, le contexte formé par ce en quoi chacun des interlocuteurs croit ou doute. Dans notre cas, pour que la sûreté soit pleinement *démontrée*, il faut que l'exploitant et l'IRSN, à travers le dialogue technique accompagnant la démonstration de sûreté, aient confronté leurs données et leurs motivations relatives à la démonstration de sûreté discutée. Cela leur permet d'ajuster l'écrit qu'ils sont en train de produire avec le fond des croyances et des doutes de leur interlocuteur.

Dans le cas Démonstration, l'exploitant croit fermement que la mobilisation de cordistes est la meilleure solution possible, à la fois pour les performances industrielles et pour la radioprotection des travailleurs. Cependant, cette solution n'a été évaluée que par des concepteurs, et elle soulève encore des inconnues (notamment vis-à-vis de la coordination avec les manutentionnaires). Pour l'exploitant, il y a un risque que les autorités de sûreté pensent qu'il y a contre-indication du point de vue des risques radiologiques. Et qu'elles stoppent le projet en cours d'industrialisation. Il sollicite donc l'ASN et organise des réunions avec l'IRSN, avant d'élaborer sa démonstration de sûreté, afin de savoir ce que ces organisations sont susceptibles de croire relativement à cette solution.

Dans le cas Évaluation, nous observons d'abord que l'IRSN repère, grâce à l'instruction de l'experte, que la responsabilité relative à la documentation de sûreté des sous-traitants leur est concrètement déléguée par l'exploitant. L'exploitant croit initialement que son mode d'organisation est tout à fait tenable dans le cadre de son projet de démantèlement, qui fait un recours important à la sous-traitance. En revanche, il rencontre le doute de l'experte FOH, qui écrit une recommandation dont l'IRSN se saisit à travers la plume du généraliste (qui rassemble les expertises et s'occupe des cas généraux). L'IRSN donne alors son avis : il n'est pas acceptable que l'exploitant se déresponsabilise sur ses sous-traitants relativement à la documentation de sûreté.

Nous apportons une définition de la méthode consistant à confronter les preuves et les objections dans l'encadré suivant. Elle montre que cette activité peut être mise en oeuvre de manière plus ou moins réflexive, en fonction de la manière dont sont faits les jugements de valeur qui y participent. Elle souligne dès lors que dans l'animation du dialogue, le maintien d'une dynamique de doute est indispensable à la gouvernance des risques.

Définition 19 : Confronter les preuves et les objections

Confronter des **croyances** et des **doutes** d'une organisation contrôleuse et d'une organisation contrôlée, **relatifs au fait** qu'une organisation contrôlée a besoin d'établir pour obtenir une certification auprès d'une organisation décisionnaire.[a] *Par exemple, c'est la manière dont un auditeur financier, souhaitant produire un rapport détaillé et informatif pour les décideurs, met à profit, dans le cadre de sont audit, ses interactions informelles avec les managers de l'entreprise auditée pour détecter d'éventuelles fraudes passées inaperçues dans les documents.*

a. Cette définition est déduite de nos résultats analysés au chapitre 4 "Élaboration d'une démonstration et d'une évaluation de sûreté".

L'activité définie précédemment implique des jugements de valeur, qui peuvent être mis en oeuvre de différentes manières : par référence à une figure d'autorité, à une théorie de la gestion des risques, ou par une dynamique d'enquête répondant à un doute. Ces trois modes de valuation soulignent que les croyances et les doutes des deux organisations peuvent être confrontés frontalement ou sous la forme d'un dialogue. En reprenant les formulations de Maier (2015), nous pensons que la gestion de l'arrière-plan de croyances est d'autant plus réflexive que les contrôleurs et les contrôlés maintiennent la conversation entre eux. Cela implique que chaque organisation doute de ses propres croyances, rejoignant la posture "ironiste" de Rorty (1993a, (1989)), afin de pouvoir entendre pleinement celles de l'organisation en face. Cela comporte une part de prise de risques. Le plus sécurisant est de s'en remettre à des personnes, des organisations ou des théories d'autorité, et de ne pas dévoiler trop d'éléments de terrain (pour les contrôlés) ou de cadre théorique (pour les contrôleurs). Or des interactions contrôleur / contrôlé pleinement réflexive, car menées par l'enquête nécessitent que ces éléments soient partagés. Il résulte de telles interactions que chaque organisation a expérimenté les problèmes de l'autre organisation et les éléments concrets qui les fondent. De sorte qu'elle a une expérience de ce qu'il est difficile de croire ou de mettre en doute dans l'autre organisation (James 1916a, (1896)). L'arrière-plan de croyances et de doutes est alors pleinement pris en charge. Cela change les attendus que nous assignons au dialogue contrôleur / contrôlé. L'important n'est plus tant de savoir ce que fait, sait ou pense l'autre. C'est surtout de confronter ses comportements à ceux de son interlocuteur pour ajuster sa participation au dialogue informant l'institution décisionnaire.

L'activité décrite dans la définition précédente montre que la gouvernance des risques résulte du maintien d'une dynamique de doute. La confrontation des preuves et des objections est concrètement réalisée à travers le dialogue contrôleur / contrôlé, quand celui-ci est animé par une enquête visant à détruire un doute. C'est la condition *sine qua non* pour que les organisations confrontent des comportements stabilisés (des croyances) et non stabilisés (des doutes) par chacune et relatifs au fait que le contrôlé a besoin de stabiliser pour obtenir une certification de l'institution décisionnaire. Une confrontation par l'enquête explicite les problèmes rencontrés chaque organisation vis-à-vis des situations à risque concrètes. Afin de dévoiler de nouveaux problèmes, les acteurs ont besoin de susciter de nouveaux doutes. Afin,

à terme, de produire les croyances des contrôlés et les doutes des contrôleurs qui, mis en dialogue, produisent la compréhension la plus fine possible de la situation. Nous prolongeons les approches selon lesquelles la compétence du contrôleur passe par l'apport d'informations de la part des acteurs du contrôlé (Bertin et Godowski 2012 ; Rolina 2010), en montrant que les interactions interorganisationnelles contribuent à la compétence du contrôleur en lui donnant des expériences des situations à risque lui suggérant des doutes qu'il pourrait lui-même formuler à partir de sa propre expérience des risques. Nous précisons aussi que la confrontation des croyances et des doutes est rendue possible autant par les échanges formels que par les processus de négociation informels. De ce fait, les interactions auxquelles on s'intéresse ne suivent pas la segmentation formel/informel, présente notamment dans les travaux de Hauray (2005). Nous pesons aussi que les vocabulaires mobilisés dans les interactions interorganisationnelles sont avant tout l'expression de croyances et de doutes.

1.2 Dans les métiers peu écrits (et sous-prescrits), la prudence est maintenue par le doute

Notre travail nous invite à proposer une approche originale des facteurs de fiabilité dans les métiers peu écrits. La difficulté constante de ces métiers est qu'ils impliquent une prise en charge du réel. Les managers doivent prendre en charge la réalité opérationnelle de l'activité. Les ouvriers doivent gérer le face-à-face entre eux-mêmes et le réel. Et l'opacité du réel crée *de facto* des relations d'initié / non initiés.

Les métiers peu écrits ont jusqu'à présent été étudiés selon une approche cartésienne, car les recherches plaident pour des approches plus compréhensives de l'intelligence développée par les acteurs dans la prise en charge du réel. Nous sommes ainsi outillés pour saisir les habiletés des opérateurs et des managers, ainsi que les incompréhensions issues des différences de métiers.

Nos résultats suggèrent que les métiers peu écrits, et sous prescrits ont besoin qu'on valorise la capacité des acteurs à maintenir une dynamique de doute. Les deux méthodes présentées dans les encadrés suivants montrent que la prise en charge de situations à risque implique des valuations, de réflexivité diverse. Les valuations faites par l'enquête, en réponse à un doute, conduisent les acteurs à affiner leurs perceptions de la situation en partageant leurs expériences et en interagissant avec la situation.

1.2.1 Un ajustement des croyances fondé sur le partage d'expériences

La première condition pour que des manutentions soient réalisées en fiabilité, c'est que les ouvriers sachent ce qui est attendu d'eux, et que l'organisation en retour se soit adaptée à leurs besoins, relatifs au travail qui leur est demandé. D'un point de vue pragmatiste, cela est réalisé par les managers de la manutention à travers un partage d'expériences (de l'organisation et/ou du métier de la manutention) qui produit un ajustement des croyances des manutentionnaires et des managers (de la production et de la manutention).

Dans la coordination de l'activité de manutention lourde, nous observons que réunir les

bonnes personnes implique d'expliciter aux ouvriers la nature des opérations à réaliser, de sorte qu'ils s'imaginent la réaliser ou non. Le manager a en effet ses propres croyances sur ce que peuvent faire les manutentionnaires, fixées dans des situations de coordination de l'activité. En revanche, les ouvriers ont forgé leurs croyances relatives à ce qu'ils sont en mesure de faire dans le cours de leur activité productive. Le manager a besoin de solliciter les manutentionnaires sur ses choix d'affectation afin de savoir s'ils sont justes ou non.
Dans la mise en oeuvre des opérations de manutention, et dans le cas où la fiabilité de l'opération dépend de l'habileté des manutentionnaires à choisir et à utiliser correctement le matériel pour cette opération, nous voyons que les ouvriers font leur choix en tâtonnant entre les éléments mis à disposition. La variété et la quantité de ces éléments dépendent des commandes réalisées par les managers de la manutention. L'achat du matériel est une valuation, qui s'enracine dans les croyances de ces managers relativement au matériel nécessaire. Ces croyances résultent des interactions entre les managers de la manutention et l'activité réelle des manutentionnaires.
La définition suivante présente la méthode relative à l'activité des managers des métiers peu écrits et sous-prescrits. Elle montre que là aussi la gestion des risques repose sur une dynamique de doute, car l'organisation selon les impératifs du métier peut être faite à des degrés divers de réflexivité.

Définition 20 : Organiser selon les impératifs du métier

Détailler aux ouvriers les opérations à faire, pour qu'is puissent **mettre en doute** leur **mise en oeuvre**, et faire comprendre aux managers les circonstances pratiques du travail des ouvriers pour qu'ils puissent **mettre en doute** le fait qu'ils disposent des **ressources suffisantes.**[a] *Par exemple, pour un chef d'équipe maçonnerie sur un chantier du bâtiment, c'est la façon de se servir des moments d'échanges avec les ouvriers et avec le chef de chantier pour s'assurer que tout le monde a le même niveau d'information sur le travail de maçonnerie à faire, afin de coordonner les ouvriers et le décideur.*

a. Cette définition est déduite de nos résultats analysés au chapitre 5 "La gestion de la manutention dans la résilience".

Les trois modes de valuation que nous avons identifiés en relation aux métiers (Dewey 2005, (1934)) mettent la réflexivité au premier plan de l'analyse des échanges. Ceux-ci peuvent se limiter à de la confrontation d'opinions, de jugements sur la grandeur[1], ou idéalement provoquer du partage d'expérience. Quand ils cherchent à sensibiliser leurs collègues, les acteurs peuvent leur faire peur (mais cela n'aide pas *de fait* à mieux faire comprendre la situation) ou leur donner des informations leur permettant de comprendre les risques concrets des opérations. Idéalement, les managers détectent les certitudes dangereuses de leurs interlocuteurs, et apportent des faits susceptibles de les ébranler. Cela produit un partage d'expérience, nécessaire à l'épuisement du doute, et *in fine* une amélioration

1. Du fait même de notre utilisation de la théorie de la valuation de Dewey (2011b, (1939)), nous avons tendance à utiliser les termes de "valeur" ou de "grandeur" pour qualifier les produits de sortie des processus de valuation. Ces termes ne sont pas du tout comparables aux "grandeurs" étudiées dans le très intéressant ouvrage de Boltanski et Thévenot (1991)

de la perception des acteurs. Cependant cela est coûteux. Le besoin de faire douter les autres déclenche de lui-même des conflits interpersonnels, car douter procure un sentiment désagréable. Notre travail invite à renverser l'idée selon laquelle organiser c'est discuter pour mettre des gens d'accord, implicitement présente dans la théorie gestionnaire des espaces de discussion de Detchessahar (2001, 2003, 2013), et bien représentée dans l'ouvrage en science de l'information et de la communication de James R. Taylor et Elizabeth J. Van Every (1999). Notre travail suggère qu'organiser c'est plutôt semer le doute dans les collectifs, de telle manière que ce en quoi personne ne peut douter s'affirme de lui-même à travers les discussions. Nous prolongeons le travail de Journé et Raulet-Croset (2008) sur la relation entre enquête et gestion des ambiguïtés et des incertitudes. Nous suggérons qu'organiser en situation d'ambiguïté et d'incertitude c'est aussi faire enquêter d'autres personnes, dans la mesure où le fait qu'un interlocuteur enquête à la suite d'une interaction montre bien qu'un doute a été suscité chez lui. Enfin, on précise le travail de De Terssac (2012) en montrant qu'il ne faut pas tant redouter l'intervention des groupes professionnels clients sur l'organisation de l'activité, mais plutôt que cette intervention se fasse avec une absence de doute sur l'activité à organiser.

Manager selon les impératifs du métier a essentiellement besoin que s'expriment des doutes ; qui, afin d'être détruits, déclenchent des partages d'expériences avec d'autres personnes ou avec la situation. Les managers des métiers peu écrits apportent des éléments en contradiction avec l'expérience de leurs interlocuteurs afin de susciter des doutes chez eux. Nous retrouvons là une dynamique assez similaire à celle des "marchands de doute" (Girel 2013), si ce n'est que le doute n'est pas une fin *en soi* pour les managers des métiers, mais un moyen d'impliquer leurs interlocuteurs. L'habileté des managers à susciter le doute chez les autres vient moins d'une expertise qui leur est propre, que d'une expérience du doute qui les rend capables de le susciter chez d'autres personnes. Cette nécessité du maintien du doute nous permet de discuter plusieurs points saillants de la littérature. D'abord, nous constatons que les règles d'usage et les règles sélectionnées par le travail d'organisation étudiées par De Terssac (2003, 2013) sont en fait celles en lequelles les acteurs censés les appliquer parviennent le moins à douter, et non pas celles qu'ils retiennent comme les meilleures. Nous suggérons que la perte de résilience due aux rivalités inter-groupes professionnelles provient moins d'incompréhensions (Tillement, Cholez et Reverdy 2009) que du fait que mobiliser le doute des autres au sujet de son propre travail implique de dépasser le sentiment désagréable qu'il leur procure. Notre orientation vers le doute suggère que la langue de métier ne véhicule pas essentiellement des comportements vertueux à l'égard des objets sur lesquels les ouvriers travaillent, comme cela a été montré par Cru (1985) (notamment en les anthropomorphisant). Elle véhicule plutôt des doutes sur le soin que les acteurs leur donnent, qui incitent à élaborer à chaque nouvelle situation des croyances plus ajustées aux risques concrets. Enfin, l'élaboration sociale du doute permet de ne plus hypostasier l'attention des acteurs et de l'organisation comme nous avons pu le faire (Eydieux, Journé et Tillement 2016).

1.2.2 Une conduite de l'expérience s'inspirant des expériences passées

Les manutentions lourdes sont également réalisées en fiabilité, car les manutentionnaires évitent de se mettre en difficulté en utilisant les objets techniques et en utilisant des tours de main qu'on leur a transmis ou qu'ils ont retenus à la suite d'événements difficiles. Nous dirons, à partir de notre approche pragmatiste, que la manutention est fiable, car les manutentionnaires conduisent leur expérience en s'inspirant de leurs expériences précédentes de la manutention lourde.

Dans la coordination de la manutention lourde, nous observons que les manutentionnaires ont besoin de pressentir qu'ils peuvent réaliser convenablement une opération afin de la réaliser sans erreur. Les valuations de Gab montrent qu'il ne se croit pas capable de réaliser la manutention des pales. Elles suggèrent un impact concret de ce doute sur sa capacité réelle à prendre en charge la manutention, dans la mesure où elles ont pour objectif d'ajuster les croyances d'Antoine relativement à ses habiletés de manutentionnaires. Le fait que Gab ne se croit pas capable de manutentionner les pales risque de perturber sa manière d'évaluer la situation.

Dans le cas relatif à la mise en oeuvre, nous observons que la manutention est réalisée sans erreur, car les manutentionnaires prennent le temps de bien choisir leur matériel et de mettre en discussion leur utilisation. Du fait de leurs expériences passées, les manutentionnaires ont des croyances relatives au matériel pertinent et à son usage. Dans cette manutention, la situation à laquelle ils font face met leurs croyances en défaut. Le matériel auquel ils pensaient *a priori* ne s'avère pas pertinent pour le basculement de la virole. Toujours en s'appuyant sur leurs expériences passées, les manutentionnaires font des essais (des valuations) qui permettent d'aboutir au choix optimal de comportement à adopter dans cette situation (qui élaborent une nouvelle croyance, mieux adaptée).

La définition suivante présente la méthode consistant à faire preuve de prudence, essentiellement mise en oeuvre par les ouvriers. À nouveau, cette méthode implique des jugements de valeur qui peuvent être mis en oeuvre à des degrés divers de réflexivité. Cela souligne l'importance du maintien d'une dynamique de doute dans les pratiques des ouvriers.

Définition 21 : Faire preuve de prudence

Réprimer le sentiment de certitude enraciné dans ses expériences personnelles pour **mettre en doute** sa façon de travailler et **suggérer l'utilisation** de certains objets et/ou tours de main, d'après des astuces révélées par d'autres ou d'après des erreurs commises précédemment.[a] *Par exemple, c'est la manière dont des pompiers intervenant sur un incendie domestique, afin de ramener le plus de personnes en vie, utilisent des techniques d'observation permettant d'estimer d'où vient le feu et jusqu'où s'est-il répandu pour éviter de prendre des risques en allant là où le feu est trop avancé.*

a. Cette définition est déduite de nos résultats analysés au chapitre 5 "La gestion de la manutention dans la résilience".

La réflexivité des valuations joue un rôle central dans la prudence, car elle rend les

croyances des ouvriers pertinentes vis-à-vis des circonstances pratiques. Le travail de Dewey (2005, (1934)) sur la critique aide à la suivre dans l'action. Quand les ouvriers travaillent à plusieurs, les échanges les plus réflexifs sont ceux dans lesquels ils explicitent leurs inquiétudes et comparent leurs expériences personnelles. Les échanges de théories ou d'opinions sont bien moins réflexifs. Que les ouvriers travaillent seuls ou à plusieurs, le choix de la conduite à tenir est le plus réflexif s'il s'appuie sur un partage d'expériences déclenché par un doute sur la conduite pertinente vis-à-vis des risques concrètement présents. Il y a moins de réflexivité dans le fait de fonder la conduite sur l'autorité des personnes ou sur des théorisations du bon travail. Les "idéologies défensives de métier", telles qu'on les trouve dans le documentaire de Baratta (1991), ne sont pas inquiétantes. Elles sont même très utiles, car elles invitent à mettre en doute les manières de faire à de nombreuses occasions dans le travail[2]. L'utilisation des éléments qui véhiculent les règles du métier (art de vivre, liberté de circulation, outils personnels) est réflexive si elle renouvelle le sens des situations concrètes. Le doute étant pénible à vivre, il est rarement suscité et maintenu pour lui-même. Il est plutôt le révélateur du souci de bien faire son travail et de prendre en considération les conséquences de son travail sur l'action d'autrui (Rorty 1993b, (1989)). Par souci de bien faire leur travail, les ouvriers exercent leur "volonté de croire" à la James (1916a, (1896)) pour se mettre en situation de douter de leurs habitudes, et ainsi adapter leurs croyances aux risques présents dans les circonstances pratiques. Cette perspective change ce que l'on pourrait aller chercher chez des ouvriers de métiers peu écrits. Un "bon" ouvrier ce n'est pas tant quelqu'un qui sait y faire, qui sait conduire des opérations. Mais plutôt quelqu'un qui a une expérience telle des problèmes du métier et qu'il sait se méfier de ses certitudes, pour mieux les réprimer et mieux comprendre la situation.

Cette seconde définition relative aux métiers peu écrits montre que chez les ouvriers aussi le maintien d'une dynamique de doute est indispensable. Relativement à la prudence, l'expérience personnelle est à double tranchant. Elle a de l'intérêt si elle met en doute la manière de faire, par exemple si des accidents passés incitent à la prudence. Mais elle est dangereuse, car elle crée un sentiment de certitude qui peut induire en erreur. Or ce sont bien les doutes, parce qu'ils sont désagréables (Peirce 1878, (1877)), qui incitent les ouvriers à s'informer auprès de leurs collègues ou à interagir avec la situation. Nous avons donc deux points de critique à adresser à la littérature. La capacité à rester maître de soi, ce n'est pas vraiment garder la main sur ce que l'on fait dans le travail, contrairement à ce que suggèrent Cru et Dejours (1983), Naevestad (2008) et Pezet (2007). Rester maître de soi c'est plutôt être capable de réprimer ses certitudes et de douter de son geste de sorte à l'expérimenter totalement. Au niveau des collectifs, nous contredisons l'idée de Cru (1987a,b, 2010) selon laquelle les collectifs de métiers ont pour intérêt de véhiculer des théories du bon travail. De telles théories rendent souvent les ouvriers insensibles aux risques. L'intérêt des collectifs de métier est qu'ils véhiculent des mises en doute des manières de faire, qui rendent plus sensibles aux risques. De plus, nous ne faisons pas de différence de nature entre les habiletés individuelles et collectives. Nous

2. Par exemple quand les ouvriers estiment quotidiennement s'ils ont le vertige ou la peur de tomber avant de travailler sur une échelle.

considérons qu'elles sont systématiquement corrélées à des doutes sur la bonne manière de faire. Les habiletés individuelles sont exprimées sous la forme de doutes exprimés quand l'individu agit seul, de manière analogue à l'individu chez Dewey (1999) pour qui : "individuality is inexpugnable because it is a manner of distinctive sensitivity, selection, choice, response and utilization of conditions. [...] It is a unique manner of acting in and with a world of objects and persons".

1.3 L'articulation anticipation / résilience comme une convergence de doutes

En cherchant à comprendre comment le dialogue technique peut articuler anticipation et résilience, notre travail de thèse vise à dépasser un manque de la littérature à ce sujet. Wildavsky ne s'est en effet pas intéressé à l'activité pratique des acteurs, Weick et Sutcliffe n'ont pas étudié des activités de gouvernance telles que le dialogue technique, et Hollnagel ne pense l'activité qu'à travers les systèmes de sécurité.

Notre travail montre que leurs approches classiques n'apportent pas d'éléments permettant de penser l'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique, car chacune d'elle se concentre sur un type d'objet empirique. Wildavsky se limite aux politiques de la sûreté, Weick et Sutcliffe à la sûreté en-train-de-se-faire, et Hollnagel aux démarches d'anticipation qui rendent les systèmes résilients.

Nos résultats suggèrent que la notion pragmatiste de doute permet de traverser les frontières des objets empiriques et de penser l'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique. L'articulation est vue comme une convergence des doutes des acteurs de l'anticipation et de la résilience. Les acteurs du dialogue technique articulent anticipation et résilience de deux manières : en préservant des formes d'ignorances relatives à l'activité, et en intégrant des éléments supplémentaires relatifs à l'activité.

1.3.1 En introduisant dans la formulation de l'anticipation des vides relatifs à l'activité

Une première manière d'articuler anticipation et résilience par le dialogue technique en inscrivant, dans la démonstration de sûreté, un élément volontairement allusif de sorte que certains acteurs associés à celui-ci puissent l'adapter aux situations à risques ultérieures. D'un point de vue pragmatiste, cela consiste à préserver une absence de croyance ou de doute dans le contenu de la démonstration de sûreté. Ce que nous comprenons comme une forme d'ignorance.

Dans le cas Démonstration, la comparaison montre des éléments intéressants sur le contexte des opérations de transfert. Dans sa description des opérations, l'exploitant n'explicite pas que le sous-dalle doit être démonté avant que le sur-dalle ne puisse commencer, alors que cette donnée est importante dans la conception de l'ordonnancement des opérations de transfert. L'exploitant intègre une version théorisée de la résilience, car son maintien d'une absence d'élément relative au séquencement sur-dalle / sous-dalle se fonde sur une valuation par les théories. Il est pourtant passé très près d'articuler anticipation et résilience, puisque ce manque d'élément rejoint tout à fait un doute des acteurs de la manutention. Dans l'extrait où Sébastien apprend les règles du métier, il est important que les manutentionnaires qu'il

aura ensuite sous ses ordres ne lui donnent pas leur avis pour le laisser se forger le sien.
Dans le cas Évaluation, nous trouvons des éléments intéressants dans la documentation de sûreté des sous-traitants. Dans leur contribution, les experts FOH suggèrent de faire en sorte que l'exploitant demande à ses sous-traitants de lui présenter leur documentation et d'en demander vérification par les utilisateurs. Ils appliquent ici la valuation par l'enquête, car ils répondent à un doute initial suscité lors de leur propre expérience des éléments de démonstration. Ils ne précisent pas en revanche comment les prescriptions devraient être utilisées par la suite. Cela produit une articulation anticipation / résilience dans la mesure où cette absence de spécification permet une utilisation souple des procédures. L'absence de croyance stabilisée fait converger le doute des experts FOH avec un doute des acteurs de terrain de la manutention. Dans le cas où il ne pense pas être le manutentionnaire le plus approprié, Gab applique la valuation par l'enquête afin de rendre le risque de peur perceptible pour Antoine.
La définition suivante présente la méthode par laquelle les acteurs articulent anticipation et résilience en préservant une zone de flou relative à l'activité. Elle implique des activités de valuation, consistant à formuler des *jugements de valeur* et à élaborer des *règles déterminant des actions futures*, qui peuvent être mises en oeuvre à des degrés divers de réflexivité. Cela souligne le besoin de maintenir une dynamique de doute dans l'articulation anticipation / résilience.

Définition 22 : Préserver une zone de flou

Dans un énoncé ou un texte décrivant une activité, en **formuler** une partie **de manière allusive**, car on doute de la manière exacte de la formuler, de telle manière que d'autres acteurs relatifs à l'écrit **puissent préciser** cette formulation en l'ayant soumise à leur propre doute.[a] *Par exemple, pour une personne rédigeant une procédure relative à la conduite d'une centrale nucléaire et souhaitant prescrire un comportement sûr, c'est la manière d'utiliser la possibilité d'indiquer ponctuellement un résultat à atteindre plutôt qu'une façon de procéder, pour susciter l'initiative des opérateurs.*

a. Cette définition est déduite de nos résultats analysés au chapitre 6 "L'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique".

L'activité définie précédemment peut être mise en oeuvre à des degrés différents de réflexivité. Nous rejoignons ici Weick et Sutcliffe (2007) pour qui la haute fiabilité organisationnelle est le fruit de processus de raffinement continu des représentations. Les modes de valuations appliqués à la gouvernance par (Dewey 1973, (1919-1920)) aident à déterminer quand la préservation d'une zone de flou se fait dans le cadre d'une démarche réflexive. Si elle a été légitimée parce que des experts l'ont décrété, élaborée suivant l'avis de personnes ou d'organisations importantes, et s'exprime comme un passage imposé, alors il y a peu de réflexivité. De même si elle est légitimée par des catégories théoriques *a priori*, si elle est élaborée suivant des théories reconnues et s'exprime comme un passage reconnu comme obligé dans ce genre de configuration. Il y a davantage de réflexivité quand elle est légitimée par un doute sur les circonstances pratiques, si elle est élaborée conjointement à une enquête de terrain et si elle

s'exprime sous la forme d'une curiosité des acteurs de l'anticipation concordante avec les situations à risques concrètes. Normalement, à la suite d'une telle démarche, des problèmes communs aux acteurs de l'anticipation et de la résilience se constituent. Ils justifient que les acteurs de l'anticipation, après avoir fait preuve d'"ironisme" (Rorty 1993a, (1989)), rendent le résultat de leur activité imparfait en y introduisant des lacunes. Plusieurs questions se posent alors : comment les acteurs de l'anticipation ont-il expérimenté leur inexpérience du domaine pour lequel ils attendent des éléments supplémentaires ? à quel point les flous maintenus sur l'activité sont-ils cohérents avec l'activité pratique future ? et comment les acteurs de l'anticipation se sont-ils assurés de cette cohérence ? Nous retrouvons ici plusieurs problématiques congruentes au travail de Shields (2004), qui invite à explorer la prise en compte des problèmes réellement vécus par les acteurs de terrain.

L'articulation de l'anticipation et de la résilience par la préservation d'une zone de flou implique le maintien d'une dynamique de doute, qui conduit les acteurs du dialogue contrôleur / contrôlé à mener des enquêtes sur ce que les acteurs de terrain pourraient mettre en doute à leur tour. Le maintien de cette dynamique n'est pas aisé. D'une part parce que douter procure un sentiment désagréable pour soi-même et collectivement Peirce (1878, (1877)). D'autre part parce que les enquêtes à mener pour supprimer ces doutes-là sont des enquêtes coûteuses, qui impliquent de se rendre sur le terrain pour avoir une perception des enjeux que les acteurs pourraient mettre en doute. Contrairement à l'idée de Wildavsky (1985) selon laquelle il faut équilibrer anticipation et résilience, pour nous les acteurs de l'anticipation ne formulent pas de doutes, qui seraient trop spéculatifs, pour laisser des acteurs douter de manière plus cohérente avec les risques concrets. Nous invitons donc à remplacer la perspective selon laquelle l'articulation est à mener par un travail consciencieux d'équilibrage par une perspective où il faut reconnaître que l'on n'est pas la meilleure personne placée pour douter. Il faudrait alors valoriser le caractère ordinaire de l'ignorance, comme suggéré par Gross (2012), et au-delà sa nature parfois positive.

1.3.2 En introduisant dans la formulation de l'anticipation des éléments liés à l'activité

Nos résultats montrent qu'il est aussi possible d'articuler anticipation et résilience par le dialogue technique en inscrivant dans la démonstration de sûreté un élément permettant à un métier peu écrit d'être mis en oeuvre de manière fiable. C'est-à-dire un élément qui permet à des ouvriers d'éviter de se mettre en difficulté, ou à des managers de traduire des besoins des ouvriers ou de l'organisation. D'un point de vue pragmatiste, cela consiste à établir *a priori* des croyances ou des doutes dont nous savons qu'ils seront utiles à la mise en oeuvre d'un métier spécifique.

Dans le cas Démonstration, la comparaison montre de nombreux éléments intéressants relatifs au contexte des activités de dépose. Nous observons qu'à une réunion de revue de conception, l'exploitant entend prendre en compte la position du centre de gravité des pièces afin de permettre un élingage sûr. L'exploitant n'intègre cependant qu'une version théorisée de la résilience, car il ne fonde sa remarque que sur des éléments de conception (et applique

la valuation par les théories). Il aurait tout à fait pu articuler anticipation / résilience, car les caractéristiques des pièces sont importantes pour la gestion de la manutention en fiabilité. Dans le cas où Sébastien découvre le métier de la manutention, les caractéristiques des pièces lui permettent de percevoir quand la manutention n'est pas optimisable. Elles lui sont utiles à la mise en oeuvre de la valuation par l'enquête.
Dans le cas Évaluations, nous trouvons des choses intéressantes du côté des recommandations relatives aux métiers du démantèlement. Dans celles-ci, les experts FOH suggèrent de demander à l'exploitant de faire une cartographie des métiers du démantèlement, de faire une estimation des besoins à venir sur 5 ans, et de renforcer les parcours de professionnalisation des métiers du démantèlement. Ils appliquent la valuation par l'enquête en répondant à un doute suscité pendant leur propre expérience des éléments de démonstration. Ils articulent concrètement anticipation et résilience, car les éléments intégrés dans la recommandation convergent avec des doutes observés en situation de manutention. Dans la situation où Florent, pour préciser son tour-de-main, montre à Gaël qu'il faut mettre le tapis au milieu de l'élingue, il applique la valuation par l'enquête pour rendre son tour-de-main perceptible.
La définition suivante présente la méthode par laquelle articuler anticipation et résilience en introduisant volontairement des éléments relatifs à l'activité, ce qui a pour effet de "donner du mou" aux métiers. Elle souligne que pour ce faire il faut maintenir une dynamique de doute, car introduire des éléments relatifs à l'activité peut être fait avec des jugements de valeur de degrés divers de réflexivité.

Définition 23 : Donner du mou au métier

Dans un énoncé ou un texte décrivant une activité, **formuler précisément** certains éléments relatifs à l'activité (son lieu, son objet, ses outils, sa matière première), de telle manière que les acteurs qu'ils concernent puissent **mettre en doute** la mise en oeuvre de l'activité qu'ils caractérisent.[a] *Par exemple, pour un chef d'entreprise prestataire participant à l'élaboration d'un contrat de prestation, et visant à ce que ses ouvriers puissent travailler en fiabilité sur un chantier où il y aura de la coactivité, c'est la façon de se servir de l'opportunité de négocier les engagements du donneur d'ordre pour y intégrer des éléments importants pour sa prestation (par ex., un espace pour travailler) pour que ses ouvriers les aient à disposition.*

a. Cette définition est déduite de nos résultats analysés au chapitre 6 "L'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique".

À nouveau nous rejoignons Weick et Sutcliffe (2007) dans la mesure où nous pensons que l'articulation anticipation / résilience par une intégration d'éléments relatifs à l'activité à risque résulte de processus conduisant à des croyances plus cohérentes avec les situations à risques. Il faut pour cela que l'introduction des éléments supplémentaires ait été faite en doutant. Les modes de valuations que nous avons identifiés dans le travail de (Dewey 1973, (1919-1920)) sur la gouvernance aide à éclaircir ce point à partir de la manière dont les éléments à expliciter sont déterminés. Si c'est parce que des experts l'ont dit ou parce que des théories invitent à le faire, nous avons peu de réflexivité. Nous en avons davantage

à la suite d'enquêtes sur les métiers. De même, il est plus rassurant que la stabilisation à l'avance des bonnes habitudes à adopter soit faite conjointement à des enquêtes de terrain, plutôt qu'à partir de théories à la portée nécessairement limitée ou, encore pire, à des opinions d'autorité. Enfin, il faut faire attention à la manière dont la solidarité (Rorty 1993a, (1989)) entre le métier et les acteurs de l'anticipation s'exprime. Si elle mobilise des tiers tels que la réglementation, une organisation qui fait autorité ou une théorie généralement acceptée, alors nous avons manifestement peu de réflexivité. Dès lors, nous retrouvons des questions qui rejoignent les préoccupations de Shields (2004) relatives à la prise en compte des problèmes réellement vécus par les acteurs de terrain : à quel point les acteurs de l'anticipation ont-ils une expérience des éléments qu'ils intègrent et qui permettent de s'adapter en situation ? quels sont les éléments permettant de mettre en doute la mise en oeuvre des opérations ? sont-ils cohérents avec celles-ci ? comment les acteurs de l'anticipation s'en sont-ils assurés ? Dans les circonstances les plus réflexives, en effet, les problèmes des acteurs de l'anticipation et de la résilience convergent de telle manière que les acteurs complexifient les formulations de l'anticipation par un surplus d'éléments à prendre en compte.

L'articulation anticipation / résilience par l'introduction d'éléments relatifs à l'activité dans la formulation de l'anticipation implique le maintien d'une dynamique de doute. En effet, elle consiste concrètement à douter que les dispositifs anticipés vont suffire, et à introduire par avance des éléments que l'on sait utiles à la mise en doute des opérations à risques par les acteurs de terrain. L'identification des éléments pertinents à introduire implique des enquêtes de la part des acteurs de l'anticipation, qui demandent à ce qu'ils fassent preuve d'une "volonté de croire" (James 1916a, (1896)), ou plus exactement une "volonté de voir" (Laugier 2008) ce qui est important pour les acteurs de terrain. En effet, le doute est à la fois désagréable pour les individus et les organisations, et les enquêtes qui visent à les détruire sont coûteuses, car il faut aller sur le terrain. L'originalité de notre approche est que, selon elle, il n'y a pas besoin que les acteurs de l'anticipation aient une connaissance précise de l'activité. Qu'ils aient une expérience de ce qui peut y faire controverse est suffisant. Contrairement à la théorisation d'Hollnagel (2006), pour nous il n'y a pas besoin d'analyses des accidents ou des événements possibles. Il faut simplement que soient explicités clairement des éléments susceptibles de faire douter les acteurs de terrain de la viabilité des opérations. Notre approche libère donc les acteurs de l'anticipation du devoir de faire des analyses des risques très détaillées. Dans l'action et face à des circonstances inédites, ce sont moins des cooccurrences précises que des éléments isolés qui sont utiles pour recomposer le sens des situations.

2 Utiliser méthodiquement l'expérience du chercheur : une approche pragmatiste

Nous apportons dans cette partie des éléments de discussion méthodologique à partir de notre travail de recherche. De nombreux travaux en théorie des organisations établissent

leur méthodologie à partir de la philosophie pragmatiste (Arnoud 2016 ; Cefaï 2010 ; Hennion 2015 ; Journé 2005 ; Kerveillant 2017 ; Lorino, Tricard et Clot 2011 ; Martela 2015b ; Shields 1999 ; Tricart 2009). D'autres travaux soulignent que cette tendance est déjà présente (Dumez 2012 ; Ogien 2014 ; Simpson 2009). D'autres travaux encore invitent à renforcer cette tendance en enracinant davantage les recherches dans la philosophie pragmatiste (Bastien 2008 ; Freeman 2004 ; Gimmler 2012, 2016 ; Girod-Séville et Perret 2002 ; Martela 2015a ; Morgan 2014). Ces travaux sont tout à fait conformes à la philosophie pragmatiste, qui ne sépare pas les enquêtes scientifiques et les enquêtes de sens commun (Dewey 1993, (1929)). Mais ils se limitent souvent à des principes épistémologiques, et développent que très peu les pratiques concrètes de ce qui constituerait une méthodologie pragmatiste. C'est tout l'objet de notre discussion méthodologique. Elle s'articule en trois sections. À la section 2.1, nous proposons de mettre sous forme de texte l'expérience du chercheur (de son terrain et de son travail) ; puis à la section 2.2 nous proposons de produire une relecture de fond de l'expérience du chercheur ; enfin à la section 2.3 nous proposons de mettre les pratiques de terrain en récit à partir des expériences que le chercheur en a eu.

Notre discussion apporte des éléments aux auteurs fondateurs de notre méthodologie. En complément des éléments sur l'observation située (Journé 2012), nous soulignons que présenter l'objet de recherche "à taille humaine" est un moyen de susciter la coopération des acteurs de terrain. Pour les enquêtes ethnographiques, nous invitons les chercheurs à expliciter les usages à prendre avant d'entrer dans telle ou telle culture organisationnelle (Van Maanen 2011). Relativement à la théorie de l'acteur-réseau (Latour 2006), nous suggérons d'identifier des similitudes dans la mise en réseau faite par les acteurs de terrain et par les chercheurs. Nous proposons également aux chercheurs de s'interroger sur la manière dont ils produisent et organisent les traces écrites de leur travail (Bowen 2009). Et pour l'intervention ergonomique, nous invitons à mener une réflexion sur le travail des chercheurs telle que le fait Daniellou (2006), et à ne pas "tenir à distance les théories en cours d'intervention" (Cru 2010, p.71), mais plutôt à les rendre utilisables par les acteurs de terrain.

Les éléments présentés dans cette discussion visent à établir des éléments de méthode pratiques pour approfondir le tournant pratique en théorie des organisations de la manière proposée par Gimmler (2012, 2016). Sommairement, il est question de fonder le raisonnement de la recherche sur l'expérience pratique, et de lui donner une forme qui retourne à l'expérience pratique. Nos éléments de discussion s'enracinent alors doublement dans l'anthropologie pragmatiste (Martela 2015b). D'abord parce qu'ils ambitionnent de permettre à d'autres chercheurs d'enquêter sur la manière dont les acteurs de terrain décident quoi considérer comme données, comment les analyser, les synthétiser, les vérifier… afin de résoudre leurs problèmes concrets. D'autre part, car ils appliquent la perspective pragmatiste au chercheur : il n'est plus conçu comme un penseur solitaire aspirant à l'objectivité, mais plutôt comme l'un des participants de collectifs ayant des objectifs de connaissance et d'action différents, mais pas incompatibles (collègues chercheurs, interlocuteurs industriels…). Il a besoin de solliciter l'aide des personnes participant à ces collectifs pour prendre en charge les incapacités

identifiées par (Peirce 1993, (1868)) : à déterminer ses états intérieurs autrement que par des indications extérieures, à élaborer des idées inédites, à penser sans support formel, et à penser ce qui ne peut être formalisé. Ces incapacités sont symétriques à des pouvoirs que l'on prête généralement aux êtres humains, mais à tort, et dont il est attendu que les chercheurs fassent preuve dans leur travail.

Notre contribution méthodologique est intrinsèquement liée à la routine des post-it adoptée dans le cadre de cette recherche (brièvement présentée page 136). À la fin de chaque jour ouvrable, nous avons écrit la "leçon à retenir de la journée" sur un post-it. Cette routine nous a permis de poursuivre la pratique de la "relecture de l'expérience humaine"[3]. Elle a inscrit (et inscrit encore) dans notre quotidien un rapport réflexif à notre expérience vécue. De plus, adopter un rapport réflexif à l'expérience vécue fonde la conduite de soi (Pezet 2007). L'usage que nous faisons des expressions "expérience de recherche" et "conduite du chercheur" est donc à comprendre dans ce contexte, où nous relisons quotidiennement notre expérience vécue depuis le début de la thèse. Les post-its constituent en quelque sorte notre "journal des motions intérieures" (De Loyola 2007, (1544-1545)), où nous inscrivons l'intimité de notre rapport à la recherche. Adressés à nous-mêmes, ils nous ont aidés à nous détacher de notre travail et à relire rapidement notre expérience. Le résultat accumulé est présenté en annexe, à la page 481.

Par cette discussion, nous suggérons qu'exercer un contrôle de l'expérience du chercheur par certaines pratiques pourrait s'avérer utile aux chercheurs de terrain. En effet, la recherche a de plus en plus besoin d'animer des partenariats avec des industriels et il lui est de plus en plus demandé d'articuler ses résultats (et les enseignements qui en découlent) aux pratiques managériales. En mettant l'expérience et les perceptions des individus au premier plan, cette tendance sociétale remet en cause l'utilité concrète des pratiques de théorisation, et par extension de la division du travail scientifique et de l'existence de la communauté académique (Dewey 1993, (1929)). En réaction à ces critiques, la communauté a tendance à réifier les frontières entre les corps académiques et les autres corps professionnels. Or elles sont déjà très présentes dans les esprits, au point de poser parfois problème. En particulier pour les chercheurs de terrain, qui ont parfois besoin d'animer des dialogues de fond avec les acteurs de terrain. Pour ce faire, il nous semble intéressant d'exercer un contrôle de l'expérience de recherche. Cela ouvre à une mise en dialogue plus franche entre elle et celle des acteurs de terrain, en donnant de quoi valoriser l'expérience du chercheur auprès de personnes qui ne la connaissent pas du tout.

3. La "relecture de l'expérience humaine" est essentielle à l'éducation des apprentis ingénieurs à l'ICAM. Au cours d'une demi-journée, tous les 6 mois, nous faisions entre apprentis un bilan des 6 derniers mois vécus en entreprise, guidés par une fiche fournie par l'école. Nous discutions entre nous des difficultés rencontrées dans le travail, des solutions trouvées, de la manière dont nous avions vécu notre accompagnement, de notre évolution personnelle, des acquis et des convictions que nous retirions, ainsi que de nos interrogations, nos inquiétudes et espérances. Ces temps de discussion nous ont permis de prendre conscience de notre expérience vécue, grâce à l'écoute et aux réactions des camarades ; alors qu'il est presque impossible de percevoir sa propre expérience quand on est "la tête dans le guidon". Certains anciens de l'ICAM rencontrés pendant notre apprentissage nous ont souligné les mérites de cet exercice, que certains disaient maintenir à leur manière dans leur vie professionnelle.

2.1 Mettre l'expérience sous forme de textes

L'objectif des éléments présentés dans cette section est de chercher à percevoir le plus complètement possible l'expérience vécue pour en faire une version écrite, qui permette de la vivre à nouveau à travers une expérience de lecture. Centrer l'attention sur l'expérience vécue par le chercheur empêche à la fois d'élaborer une compréhension très précise de l'activité des acteurs de terrain et de laisser de côté l'activité du chercheur. Cela est indispensable pour produire une recherche qui évite d'éclipser certaines expériences par d'autres (par ex. l'activité observée sur le terrain par la lecture d'écrits académiques). Et cela est cohérent avec l'approche pragmatiste, où l'expérience est à la fois le matériau de base et le produit de sortie d'un travail de recherche. Le tableau suivant synthétise comment la mise en texte est réalisée concrètement.

	Stabiliser l'expérience à vivre	**Assurer sa traçabilité**	**Segmenter ses traces**
Expérience du terrain	**Activité de cadrage :** penser les données comme une expérience à vivre et à faire vivre	**Activité de pistage :** matérialiser les relations entre les données et les écrits du chercheur	**Activité de classement :** segmenter les données collectées selon leur utilisation
		Acteurs à impliquer : chercheurs avec lesquels écrit le chercheur	Acteurs à impliquer : aucun
	Acteurs à impliquer : interlocuteurs académiques et industriels	Objectif : savoir comment chaque expérience du terrain a marqué le chercheur	Objectif : pouvoir revenir rapidement et régulièrement vers le matériau brut
		Situation : pendant la production du travail de recherche	Situation : pendant l'exploitation des données pour l'écriture
	Objectif : avoir une idée de ce que le chercheur doit vivre, pour savoir si son vécu est suffisant	Moyens : les documents de travail partagés entre collègues	Moyens : documents de catégorisation des données
Expérience de la recherche		**Activité de pistage :** dater les documents de travail et matérialiser leur intertextualité	**Activité de classement :** classer les documents de travail du chercheur
	Situation : avant d'aller sur le terrain, pendant l'enquête et à la communication de la recherche	Acteurs à impliquer : chercheurs avec lesquels écrit le chercheur	Acteurs à impliquer : aucun
		Objectif : savoir dans quel ordre réel se sont enchaînées les expériences de recherche	Objectif : pouvoir établir *a posteriori* des récits segmentés de la recherche
	Moyens : conversations avec les collègues et les industriels	Situation : à la création des nouveaux documents de travail	Situation : à l'archivage des documents de travail
		Moyens : les documents de travail partagés entre collègues	Moyens : rangement des fichiers informatiques du chercheur

Tableau 7.1 – Mettre l'expérience sous forme de textes

2.1.1 Les données : une expérience à vivre et à faire vivre

Avant d'aller sur le terrain, pendant l'enquête et au moment de communiquer la recherche, il est important de penser les données comme une expérience à vivre et à faire vivre. Avant l'enquête, cela veut dire qu'il faut avoir une idée relativement stabilisée de la nature de l'expérience que le chercheur doit vivre [4]. Dans une approche pragmatiste, les collègues chercheurs et les interlocuteurs industriels contribuent activement à la définition du vécu pertinent, nécessaire et suffisant pour que le chercheur soit crédible vis-à-vis de son objet de recherche.
Ils doivent aussi être impliqués pendant l'enquête de terrain, alors qu'ils ne sont habituellement sollicités qu'une fois l'enquête terminée. En effet, l'expérience du terrain transforme durable-

4. Définir les données comme "une expérience à vivre" donne une définition plus floue de l'enquête à mener, ce qui ne facilite pas la négociation des accès aux terrains (Cunliffe et Alcadipani 2016). Par la discussion avec les collègues chercheurs et avec les interlocuteurs industriels, nous pouvons la préciser par le type de terrain, la population d'acteurs concernés, le type d'activité à comprendre et la modalité de collecte des données qui conviennent.

ment le chercheur (Hennion 2015). En voyant ces transformations, les interlocuteurs industriels peuvent conseiller d'autres expériences du terrain par lesquelles le chercheur serait plus crédible empiriquement, et les collègues chercheurs peuvent clarifier en quoi l'expérience spécifique du chercheur peut contribuer à la communauté académique. Dans notre propre enquête, nous avons ainsi sollicité l'opinion des acteurs de terrain pendant l'enquête et des collègues chercheurs pendant les colloques, et les réunions de la chaire, du laboratoire et de département.

Enfin, notre approche implique de conférer le poids d'une preuve à l'expérience au moment de la valorisation de la recherche. Il faut à nouveau solliciter les collègues chercheurs et les interlocuteurs industriels. À la place de données uniformisées, il faut réussir à leur faire accepter le témoignage du vécu du chercheur comme une fondation crédible sur laquelle bâtir un raisonnement. Cela est essentiel si l'on veut discuter le travail de recherche réel et pas sa version la plus valorisante à afficher. Donner le poids de preuve à l'expérience vécue est également cohérent avec les pragmatistes, selon lesquels la vérité émerge de la mise en discussion des expériences (cf. l'épigraphe de ce chapitre, tirée de James (2007b, p.83)). Dans le cadre de notre travail, pour donner à notre expérience vécue le poids d'une preuve, nous nous sommes appuyés sur notre méthodologie fondée sur une analyse d'archives et une ethnographie.

2.1.2 Assurer la traçabilité de l'expérience

Mettre l'expérience, du terrain et de la recherche, sous forme de textes implique une activité de pistage des relations entre les textes produits au cours de l'activité de recherche. Les collègues chercheurs avec lesquels le chercheur écrit et valorise son travail sont les plus à même de l'aider à suivre les relations entre ses écrits et ses données, et à reconstruire le fil de ses expériences de recherche. Dans notre travail, nos interactions avec notre directeur et notre encadrante de thèse nous ont aidés à tracer notre expérience, notamment à travers les projets de communications et de publications. La solidarité des collègues chercheurs joue un rôle central dans la scientificité du travail de recherche chez Rorty (1990, (1987))[5]. C'est la elle qui fait que les chercheurs trouvent des mots pour se comprendre les un.e.s les autres au-delà de leurs différents vécus. Rorty fait de la solidarité un choix politique, dans notre approche il s'agit aussi d'un choix utilitariste.

Pour l'expérience du terrain, l'objectif est de clarifier la manière dont chaque expérience a marqué le chercheur. Cela prolonge la mesure des effets produits par le terrain sur le chercheur dans les enquêtes ethnographiques (Van Maanen 2011 ; Weber 2009), en ajoutant de garder en mémoire la place des données dans le processus global d'enquête (Dewey 1993, 2004). L'enjeu est de tracer comment les expériences du chercheur entrent en cohérence les unes avec les autres. Nous l'avons fait concrètement en travaillant plusieurs fois le matériau en interagissant avec notre directeur et notre encadrante de thèse ; et en identifiant avec eux et à travers ces interactions les éléments saillants de notre expérience de terrain.

Relativement à l'expérience de recherche, l'objectif est de pouvoir reconstituer l'ordre réel par lequel se sont enchaînées les expériences. Il faut pouvoir appliquer la "méthode scien-

5. Jacob (2015) montre par ailleurs que l'amitié entre collègues est un rempart indispensable, si nous voulons produire des recherches de qualité face aux tendances ultraconcurrentielles issues des enjeux de publication académiques.

tifique" de Peirce (1878, (1877)) à ses expériences passées en les rendant contrôlables par d'autres dispositifs que notre mémoire personnelle. Une approche pragmatiste implique à nouveau de solliciter les collègues chercheurs, qui apportent un regard à la fois extérieur et proche de notre activité. Dans notre cas, en discutant avec notre directeur et notre encadrante, nous avons voulu établir un historique stabilisé de nos principales phases de revue de littérature, d'enquête de terrain, d'analyse du matériau et de valorisation de la recherche.

2.1.3 Segmenter l'expérience du terrain et de la recherche

Classer les textes produits pour chaque type d'expérience est suffisamment mécanique pour être fait seul sans risque de biais important. L'enjeu est de réussir à désamorcer une double tension. D'abord la tension entre la multiplicité des problèmes[6] des acteurs de terrain et le fait de ne pouvoir communiquer qu'une situation surplombante par travail de recherche. Ensuite la tension entre le besoin de déplier l'élaboration de la situation surplombante du travail de recherche et le fait que l'expérience vécue se présente comme un tout.
Il faut d'abord s'assurer de pouvoir revenir rapidement et régulièrement vers le matériau brut, par exemple en traçant les liens faits entre les concepts et les données (Angot et Milano 2007). L'enjeu est que le chercheur ait une "idée claire" (Peirce 1879, (1878)) de la conduite des acteurs, c'est-à-dire qu'il soit capable de s'en saisir pour en faire quelque chose. Cette segmentation doit donc être enracinée dans les expériences de la recherche et s'inscrire dans leur continuité. Dans notre cas, nous avons constitué des archives de nos écrits permettant de tracer l'évolution des construits élaborés lors de nos analyses, tout en les indexant en regard de nos données brutes.
Relativement à l'expérience de la recherche, l'objectif est de pouvoir la reconstruire *a posteriori* de manière segmentée alors qu'elle se présente comme un tout. Pour ce faire, nous pouvons classer les écrits de la recherche par familles (par exemple selon le classement suggéré par Latour (2006)). Comme le montre le travail de (James 2007a, (1905)), la seule constante de l'activité est son caractère vivant et dynamique. C'est donc *in fine* au chercheur d'identifier par lui ou elle-même les catégories pertinentes pour segmenter son activité. Dans notre cas, nous avons préféré employer un tri de nos fichiers informatiques (cf. section 3.1 du chapitre méthodologie, page 133), qui nous permet de reconstruire notre expérience à partir d'une segmentation réalisée au plus près de l'activité de travail.

2.1.4 Fabriquer des images parlantes lors de la mise en texte de l'expérience

Lorsque le chercheur donne une forme écrite à son expérience du terrain ou de sa recherche, il peut arriver que ce qu'il a besoin de matérialiser soit trop complexe à décrire par des mots, ou qu'il soit plus efficace de le matérialiser autrement. Le chercheur peut alors fabriquer des images. La pratique des croquis est bien présente dans les enquêtes ethnographiques. Mauss (1926) écrit que pour enquêter sur les industries de vannerie, "il faudra décrire ces jeux de main, photographier et cinématographier, mais avant tout prendre des croquis" (p.32). La pratique des croquis pendant les observations est plus rare en sciences

6. Causée par la multiplicité des situations et de leurs interprétations.

de gestion. Elle n'est pas mentionnée chez Groleau (2003), qui se concentre sur la catégorisation des notes, ou chez Journé (2012) qui se concentre sur les stratégies qui permettent de contextualiser certaines observations par d'autres.
Notre expérience nous a montré qu'au moment de matérialiser l'expérience du terrain sous forme de texte, nous avons tendance à puiser, dans nos expériences passées, le meilleur de ce qui pourrait représenter les faits observés. Nous avons remarqué que cette pratique est déclenchée par une initiative personnelle sur le terrain, et qu'elle ne prend un sens qu'à la mise en discussion du matériau avec les collègues et les interlocuteurs industriels.

L'utilisation des croquis et symboles nous semble tout à fait naturelle du fait de notre cursus académique et de nos expériences professionnelles. À l'ICAM, en projets de conception de machines spéciales, il était d'usage de faire des croquis des articulations de la machine et des assemblages mécaniques d'éléments sensibles. En situation d'observation des manutentionnaires, il nous est apparu plus simple de dessiner ce que les manutentionnaires faisaient concrètement plutôt que de l'écrire sous forme de phrases (James 1916b). Nous avons alors deux types de dessins : ceux qui restituent la dynamique des mouvements des pièces et ceux qui restituent les gestes des manutentionnaires.
Nous avons réalisé notre alternance de formation d'ingénieur dans un département de lean manufacturing, réalisant régulièrement des cartographies des processus de production. Ces cartes impliquent une habileté à utiliser des symboles relatifs à l'organisation[7]. En situation d'observation du coordinateur manutention, il nous est alors apparu plus simple de dessiner certains éléments, relatifs à l'organisation, par des symboles plutôt que par des mots (les sous-chemises que le coordinateur utilisait pour répartir les demandes, son "reste-à-faire", le logiciel de gestion des demandes, les appels entrants et appels sortants...). Nous avons ainsi libéré du temps de prise de note pour noter le plus fidèlement possible les échanges entre le coordinateur et ses collègues (James 1916b).
Nous proposons donc d'ajouter aux pratiques usuelles de l'observation située en sciences de gestion (Groleau 2003 ; Journé 2012) l'usage de croquis et de symboles, qui rendent les données plus riches tout en faisant gagner du temps de prise de notes au chercheur. Les croquis et les symboles sont par ailleurs un moyen de mettre en valeur les objets dans la prise de note. Ils peuvent aider à mettre en pratique l'invitation de Rouleau (2013a) à produire des ethnographies centrées sur les objets et leurs usages pour restituer la dimension socio-matérielle des pratiques organisationnelles.

2.2 Relire son expérience du terrain et de la recherche

Le retour réflexif sur soi-même et sur l'activité des acteurs de terrain est un classique des méthodes ethnographiques (Van Maanen 2011), qui est également utilisé en ergonomie (Daniellou 2006). Cette activité n'est possible *en pratique* que si l'on a mis ces expériences sous forme de textes (cf. la section précédente) et qu'on les a relues. Pour relire l'expérience du terrain

7. Les navettes de camions, les stocks, les lignes de production, les flux de produits et d'informations, et les informations de type papier/numérique/téléphonique/kanban...

et de la recherche, notre approche pragmatiste propose de rendre ces expériences comparables. Cela implique six activités. Elles permettent de communiquer les enjeux pratiques de la conduite des acteurs de terrain de manière plus vivante. En revanche, elles ont tendance attacher le chercheur à sa compréhension de la conduite des acteurs de terrain.

	Établir des contingences	**Identifier des alternatives**	**Élaborer des compréhensions**
Expérience du terrain	**Activité d'appropriation :** écrire des notes sur ce qui contraint les acteurs de terrain	**Activité d'appropriation :** écrire sur les façons alternatives d'agir pour les acteurs de terrain	**Activité de relecture :** produire une lecture du matériau sous l'angle des croyances et de la valuation
	Acteurs à impliquer : acteurs de terrain	Acteurs à impliquer : acteurs de terrain	Acteurs à impliquer : acteurs de terrain (à la fin)
	Objectif : délimiter ce qui contraint la conduite des acteurs de terrain	Objectif : avoir un aperçu de leurs possibilités de conduite	Objectif : comprendre de manière impliquée leurs conduites en situation
	Situation : pendant l'enquête de terrain	Situation : pendant l'enquête de terrain	Situation : élaboration des premières analyses, restituables aux acteurs de terrain
	Moyens : échanges avec les acteurs et données collectées	Moyens : échanges avec les acteurs et données collectées	Moyens : documents de travail, puis discussion avec les acteurs
Expérience de la recherche	**Activité de formalisation :** écrire des notes sur les contraintes que l'on éprouve dans son travail	**Activité de formalisation :** écrire sur les opportunités de la recherche et sur les choix que l'on envisage	**Activité de relecture :** écrire *a posteriori* l'évolution de ses croyances et de ses jugements de valeur
	Acteurs à impliquer : collègues chercheurs	Acteurs à impliquer : collègues chercheurs	Acteurs à impliquer : collègues chercheurs (à la fin)
	Objectif : matérialiser ses contingences pour en avoir une compréhension claire	Objectif : savoir clairement *a posteriori* les opportunités dont on a disposé	Objectif : avoir une compréhension distanciée de sa propre conduite
	Situation : lorsque le chercheur travaille librement au laboratoire	Situation : lorsque le chercheur travaille librement au laboratoire	Situation : quand le chercheur se prépare à rendre des comptes à des pairs ou à des industriels
	Moyens : conversations avec les collègues, puis notes de recherche	Moyens : conversations avec les collègues, puis notes de recherche	Moyens : documents dédiés à la relecture du parcours de recherche, puis conversations

Tableau 7.2 – Relire son expérience du terrain et de la recherche

2.2.1 Établir des contingences

Relire l'expérience du terrain et l'expérience de la recherche, c'est d'abord identifier les contingences propres à l'activité des acteurs de terrain et celles propres à son activité. Il faut que le chercheur s'approprie son expérience du terrain, alors que l'expérience de la recherche est à formaliser.

Les contingences des acteurs de terrain sont à établir de préférence quand le chercheur est sur le terrain, car il a besoin de solliciter les acteurs pour confirmer sa compréhension. Il faut enquêter sur les conditions de travail (Leplat 2004 ; Leplat et Cuny 1984) pour avoir une idée des contraintes exercées par leur environnement sociomatériel. Il faut aussi repérer les contingences identifiées par Rorty (1993a, (1989)) : celle de leur langage, de leur façon d'être, et de la communauté à laquelle ils appartiennent. La gestion des risques est par exemple impactée par la langue de métier (Cru 1985), par les communautés d'auteurs/lecteurs (Detchessahar et Journé 2007), par les rivalités potentielles entre communautés (Tillement, Cholez et Reverdy 2009) et par l'état d'esprit des travailleurs (James 1916c). Lors de notre enquête de terrain, nous avons beaucoup échangé avec les acteurs de terrain sur les éléments qui contraignent leur action et sur les habitudes d'action qu'ils ont intégrées du fait de la situation de leur travail.

Afin d'identifier les contingences de sa conduite, le chercheur a besoin de produire un partage d'expériences du travail entre collègues chercheurs. En appliquant les outils de l'ergonomie à

soi-même, tel que le suggère Daniellou (2006), on peut établir les contingences matérielles de sa propre action. Le chercheur est également contraint par le contexte psychosocial de sa recherche (Latour 1989), et par la relation intime du chercheur avec sa recherche (intérêt, deuils à faire en cours de route...). Il est important de repérer dans notre propre conduite les contingences identifiées par Rorty (1993a, (1989)) (contingence du langage, du soi et de la communauté). Concrètement, nous l'avons fait en discutant de nos expériences de la recherche entre collègues (essentiellement entre doctorants), puis en identifiant les choix faits par d'autres collègues et que nous ne pouvions pas faire du fait de la situation de notre travail.

2.2.2 Identifier des comportements alternatifs

Relire son expérience du terrain et de la recherche, c'est aussi identifier des comportements alternatifs à disposition des acteurs de terrain et de soi-même. Dans une perspective pragmatiste, la valeur et la possibilité de comprendre un comportement dépendent de la connaissance des alternatives non mises en oeuvre. Cela fait faire un pas de côté vis-à-vis des approches habituelles, qui visent à déterminer des causalités dans les éléments matériels plus que dans les virtualités des situations de travail (Journé et Gentil 2017).
Pour identifier les comportements alternatifs qui s'offrent aux acteurs de terrain, le chercheur a besoin d'être sur le terrain pouvoir solliciter leurs réactions. Identifier les alternatives à leur disposition nécessite une implication forte du chercheur dans l'action elle-même. Il/elle doit pouvoir fournir des appréciations originales de la conduite des acteurs (Dewey 2005, (1934)), et idéalement devenir un pair des acteurs de terrain dans l'appréciation de leur comportement. Le/la chercheur.e doit faire très attention à ne pas brusquer les acteurs, car l'intimité de la personne se joue entre autres dans ses choix de comportement. Dans notre travail, nous avons discuté avec les acteurs du dialogue technique leurs choix de rédaction et de gestion de la relation interorganisationnelle, et avec les acteurs de la manutention leurs décisions managériales et leurs choix de gestes techniques.
Pour identifier les comportements alternatifs dont il dispose, le chercheur a besoin de susciter du partage d'expériences entre collègues sur le travail. Ce genre de partage implique la capacité à s'entendre, à recevoir l'expérience des autres avec bienveillance, et à la mettre en discussion avec sa propre expérience (Jacob 2015 ; Rorty 1990, (1987)). Les choix discutés peuvent s'appliquer à l'objet de la recherche (Giordano et Jolibert 2012), le positionnement épistémologique (Perret et Séville 2007), l'approche de recherche (David 2012) ou la manière d'écrire ses comptes-rendus (Van Maanen 2011). Les échanges entre collègues servent à prendre du recul sur notre situation, afin d'analyser notre action pour elle-même (Dewey 2005, (1934)). Nous avons là aussi mis à profit nos discussions entre collègues (et en particulier entre doctorants), en cherchant à identifier les choix faits par d'autres, à notre portée, mais que nous n'avons pas faits par choix personnel.

2.2.3 Élaborer une compréhension des conduites

Pour relire son expérience, le chercheur a enfin besoin d'établir une compréhension de chaque conduite isolément pour pouvoir les comparer proprement. Cela est un peu en rupture avec les approches habituelles, qui tendent à penser que la compréhension émerge de

la composition. Dans le cadre de notre approche, c'est une précaution essentielle si l'on veut éviter d'assimiler l'expérience des acteurs de terrain avec celle de la recherche (ce qui est cohérent avec le pragmatisme, pour lequel les expériences sont situées). L'objectif est de comprendre les conduites des acteurs de terrain en se l'appropriant, et sa propre conduite de manière distanciée.
Selon les modalités de collecte de données, nous pouvons demander directement aux acteurs comment ils décident d'adopter tel ou tel comportement, le leur demander après coup, ou bien nous faire confirmer par les acteurs que nous avons compris les raisons de leur action. L'enjeu est alors d'établir un premier niveau de description de la manière dont les acteurs conduisent l'action (Dumez 2010). Ce travail réactualise la compréhension des contraintes et des comportements alternatifs des acteurs de terrain. C'est pourquoi il est utile de chercher à comprendre la conduite des acteurs dès l'enquête de terrain. La conduite de l'action étant au coeur de nos préoccupations, nous l'avons très rapidement discutée avec les acteurs de terrain, du dialogue technique comme de la manutention lourde.
Isolément à la conduite des acteurs de terrain, le chercheur a intérêt à élaborer une compréhension distanciée de sa propre conduite. Elle peut lui être utile lorsqu'il se prépare à rendre des comptes à des collègues chercheurs ou à des interlocuteurs industriels. Bossard (2013) montre que relire sa propre expérience génère une "phase d'incorporation de ce qui a été vécu" qui permet de "clarifier des projets plus importants ainsi que les moyens et les conséquences qui y seront associés". Au cours de notre travail, nous avons constamment eu le souci de nous organiser du mieux que possible (à l'image de Shields (1999)). Nous avons alors discuté notre démarche avec nos collègues (essentiellement doctorants), ce qui a explicité certaines de ses forces et de ses faiblesses. Trois éléments charnières de la recherche, et que l'on retrouve dans la littérature, se prêtent à cette mise en discussion : le style d'écriture par lequel l'ensemble de la recherche est écrit (Van Maanen 1995), la manière d'écrire les comptes rendus de terrain (Dumez 2016), et les choix de citation et la compétence à lire le juste nécessaire par rapport à ce qui est cité (Laroche 2007).

2.2.4 Fabriquer des images parlantes lors de la relecture de l'expérience

Lorsque le chercheur est en train d'exploiter les données relatives à son expérience du terrain ou de sa recherche, il peut arriver que des représentations graphiques simplifient son écrit ou rendent ses notes plus expressives à moindre coût. Le chercheur peut alors essayer de fabriquer des images parlantes, ce qui est fait couramment en ergonomie pour représenter les déplacements (St-Vincent, Vézina, Bellemare et al. 2011, p.248) ou l'espace de travail (De Terssac, Queinnec et Thon 1983, p.68). En gestion, il est plus courant de faire des images pour des éléments conceptuels tels que les modèles.
Notre expérience nous a montré qu'au moment de relire notre expérience du terrain et de la recherche, nous avons tendance à élaborer de nouvelles images du social en nous investissant personnellement dans l'apprentissage de représentations graphiques qui nous semblent accessibles. Cette pratique s'est déclenchée au moment de l'analyse des documents relatifs au dialogue technique, où nous avons représenté l'intertextualité des corpus de texte sous forme de carte dynamique, et où nous avons réalisé des arbres d'analyses syntaxiques.

Au moment d'aborder les corpus de textes, nous avons éprouvé le besoin d'utiliser le logiciel Cytoscape pour "nous y retrouver" dans la quantité importante de documents. Le logiciel permet de produire des réseaux de relations entre textes et de changer la position des textes les uns par rapport aux autres. Par exemple pour mettre en évidence la relation d'un texte à tous les autres. Son intérêt central, permettre un passage du général (le réseau global) au particulier (les interactions), implique une utilisation dynamique de la visualisation (James 1916b). Celle-ci est difficilement transposable dans des formats écrits. Le logiciel Cytoscape nous semble avant tout utilisable pour "produire une expérience" de l'intertextualité, dans la même mesure qu'une ethnographie permet de "produire une expérience" de la culture dans laquelle l'immersion est réalisée. Cette expérience, vive et détaillée, nécessite d'être racontée aux collègues pour devenir utilisable dans des résultats, comme le présente Van Maanen (2011) vis-à-vis de l'ethnographie, car ce type de représentation répond au besoin d'aller au-delà de la matérialité des documents. Nous l'avons conservé comme une illustration de la densité des corpus de documents.

L'analyse de l'organisation syntaxique des phrases, que nous avons appliquée à tout un document [8], produit un peu le même effet, mais répond à un besoin différent. Nous nous en sommes servi pour appuyer la validité de nos interprétations, par une activité de cartographie du texte fondée sur la structure des phrases (ce que ne permettent pas les analyses lexicale et sémantique). La phrase analysée à la figure suivante est tirée de l'extrait de texte de la figure 4.19 page 207.

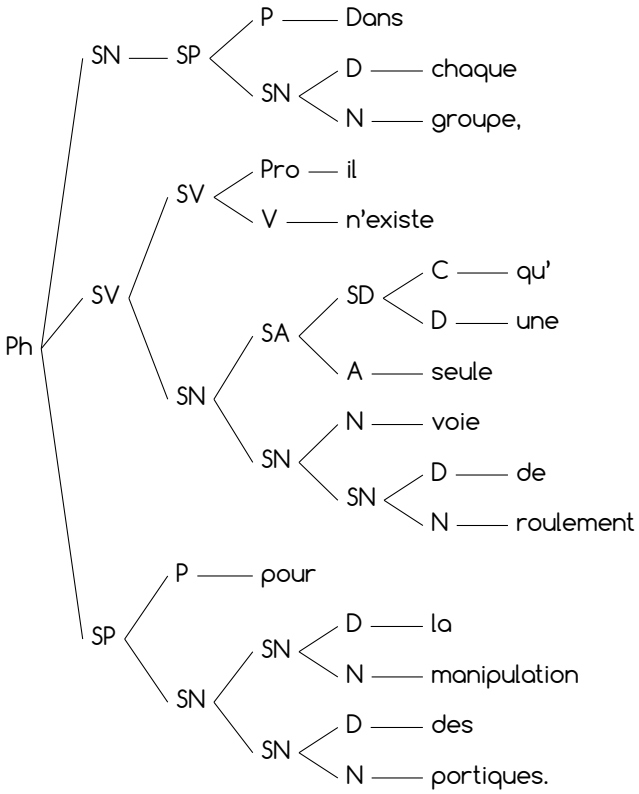


FIGURE 7.1 – Arbre syntaxique relatif à la première phrase sur les portiques

8. Le Dossier d'Options de Sûreté de Démantèlement, produit dans le cas Démonstration.

L'arbre précédent présente l'une des phrases les plus simples du texte étudié. L'analyse syntaxique appliquée à tout le document nous donne une connaissance poussée de son contenu. Dès lors, nous pouvons affirmer plus clairement le contenu formel du texte. Il demeure que cette "expérience de lecture" du texte décortiqué doit être racontée sous forme de récit pour être digeste (Van Maanen 2011).

Notre utilisation de Cytoscape et de l'analyse syntaxique suggèrent qu'analyser les données en élaborant des images plutôt que des textes peut faire gagner du temps d'analyse et peut aider le chercheur à garder en mémoire sa lecture des données. Notre usage de Cytoscape montre qu'au-delà d'une catégorisation des documents (Bowen 2009), il peut être intéressant de catégoriser aussi les relations entre eux (Brady et Loonam 2010). Notre utilisation des syntagmes suggère que cette analyse constitue une possibilité de produire des images parlantes qui approfondit l'expérience du terrain.

2.3 Mettre les pratiques de terrain en récit

En tant que chercheur de terrain, il est intéressant d'avoir des éléments d'exemplification des problèmes vécus par le terrain dans le contexte du travail de recherche, de manière à être ventriloque à la fois de notre terrain et de notre objet de recherche. Il est important de ne pas assimiler les activités du terrain et celles de la recherche (en les comparant). Nous ne proposons pas de procéder à une telle assimilation dans la mesure où ce n'est pas ce que nous avons fait. Nous proposons en revanche d'établir avec les acteurs de terrain une communauté à la Rorty (1993b), caractérisée par sa contingence, elle-même générée par le caractère commun de ses productions (scientifiques, managériales, ouvrières, artistiques...). Les activités de mise en récit des pratiques de terrain présentées ici visent à faire comprendre en parallèle les pratiques du terrain à l'ensemble des publics auxquels le chercheur est susceptible de les présenter. Il faut lire le tableau suivant comme un tableau quatre quadrants éclaté pour pouvoir accueillir l'élaboration des images parlantes.

	Par consonance		Par confrontation
Au chercheur	**Activité de comparaison :** rédiger des notes comparant la conduite des acteurs de terrain à celle du chercheur sur des points précis Acteurs à impliquer : acteurs de terrain Objectif : avoir des exemples de comparaison entre les conduites Situation : quand un sentiment de similarité est produit par la (re)lecture des traces de la conduite des uns et des autres Moyens : notes de recherche et conversation avec les acteurs de terrain	**Activité de représentation :** faire des images de ce qui importe dans la conduite, parlantes pour soi et pour les publics de destination Acteurs à impliquer : acteurs académiques et industriels Objectif : avoir des images des conduites des acteurs de terrain qui parlent au chercheur et à des publics académiques et industriels Situation : quand se présente un matériau complexe à décrire par des mots, ou qu'un type d'image paraît intéressant Moyens : représentations graphiques accessibles au chercheur, et échanges avec les acteurs des publics	**Activité de comparaison :** noter les intuitions du chercheur sur des points où son expérience peut se confondre à celle des acteurs de terrain Acteurs à impliquer : aucun Objectif : avoir des éléments ponctuels pour lesquels on a la conviction que les conduites sont semblables Situation : dès que l'intuition se présente, au risque sinon de la perdre Moyens : notes de recherche
À d'autres publics	**Activité de traduction :** identifier les discours institutionnels dans lesquels la conduite des acteurs de terrain trouve un écho Acteurs à impliquer : collègues académiques et interlocuteurs industriels Objectif : trouver des formulations qui tirent parti des discours institutionnels mobilisés Situation : lorsque le chercheur a le statut de représentant de son travail de recherche Moyens : retours faits par les collègues académiques et les interlocuteurs industriels		**Activité de traduction :** présenter la conduite des acteurs de terrain à des publics académiques et industriels Acteurs à impliquer : publics à qui communiquer la recherche Objectif : savoir comment ces publics peuvent se saisir des conduites des acteurs de terrain Situation : quand la recherche a atteint une maturité suffisante pour être présentée Moyens : espaces où présenter son travail de recherche à des publics de chercheurs et/ou d'industriels

Tableau 7.3 – Faire comprendre la conduite des acteurs

2.3.1 Déterminer l'usage des images parlantes

La première activité de mise en récit des pratiques consiste à faire des images des conduites des acteurs de terrain. D'un point de vue pragmatiste, la production d'images parlantes peut aider le chercheur à résoudre des problèmes relatifs à la représentation du matériau empirique. La production d'images nouvelles, établies en fonction de leur sens *in situ*, peuvent aider le chercheur à :

— prendre des notes plus expressives,

— gagner du temps de prise de notes,

— garder en mémoire la lecture des données,

— gagner du temps d'analyse des données,

— rendre visible la matérialité de son objet de recherche,

— clarifier ses idées pour les communiquer.

Notre expérience suggère deux opportunités de créer de nouvelles images des pratiques de terrain. On peut tirer profit des représentations graphiques que l'on connaît déjà (ce que

nous montrons dans la section 2.1.4), et de celles que l'on pourrait apprendre au prix d'un investissement personnel (ce que nous montrons dans la section 2.2.4).

Notre expérience suggère qu'au stade de la mise en récit des pratiques de terrain, l'essentiel des images parlantes a déjà été produit. Le chercheur a surtout besoin de savoir quelles images "parlent" parmi celles qu'il a produites. Pour cela, il a besoin de la solidarité de ses collègues et de ses interlocuteurs industriels, tant Rorty (1990, (1987)) montre que c'est elle qui permet de trouver des manières de s'exprimer et de se comprendre mutuellement. Dans notre travail de recherche, ce sont les discussions avec notre directeur et notre encadrante de thèse qui ont révélé le caractère "parlant" de nos croquis relatifs aux opérations de manutention. Les discussions avec le Comité Scientifique de la chaire RESOH ont confirmé cette indication, ainsi que les discussions avec les partenaires industriels aux Comités OPérationnels de la chaire. Le caractère "non parlant" des analyses faites avec Cytoscape et avec les arbres syntaxiques a été soulevé dans la discussion avec notre directeur, notre encadrante et l'un des partenaires industriels de la chaire.
Notre expérience montre que produire de nouvelles images peut aussi être nécessaire à la mise en récit des pratiques. Nous avons par exemple produit de nouvelles images en travaillant la mise en forme des extraits de texte pour les faire convenir au format de notre écrit. Après suggestion de l'un des membres du Comité Scientifique de la chaire, nous avons aussi dédié du temps à la reproduction et à l'amélioration de nos croquis pris sur le vif dans la manutention lourde. En conclusion, notons que l'usage d'images parlantes permet de restituer de manière vivante l'expérience du chercheur sur le terrain. En revanche elle empêche d'être parfaitement clair dans les comptes rendus de terrain, car les images introduisent de l'ambiguïté.

2.3.2 Comprendre soi-même les pratiques des acteurs

Afin de faire comprendre la conduite des acteurs de terrain à des publics académiques et industriels, le chercheur a besoin de les comprendre lui-même en les comparant à sa propre conduite. Cette activité permet par la suite de donner une expérience sensible de la conduite des acteurs de terrain en l'exemplifiant à travers le quotidien du travail de recherche. En revanche, elle empêche de déléguer l'interprétation des résultats à des acteurs différents du chercheur.

2.3.2.1 Noter ses premières intuitions

Au cours de l'enquête de terrain, ou pendant l'analyse des données, il peut arriver un moment où le chercheur a l'intuition que l'expérience des acteurs de terrain et la sienne se confondent sur un point très précis. Les attachements créés par l'enquête entre le chercheur et son terrain (Hennion 2015) peuvent lui donner l'impression, fugitive et imparfaite, qu'il a saisi l'ensemble des conséquences pratiques de son objet de recherche. Nous proposons de considérer que ces impressions, aussi fragiles qu'elles soient, sont à noter dès qu'elles se présentent, car elles alimentent l'appropriation des pratiques de terrain par le chercheur.
Bien que les théories des organisations soient bien différentes de la littérature comparée,

nous tirons ici un bénéfice à s'inspirer de leur insistance méthodologique sur "l'effet de lecture". François et Tran-Gervat (2010) notent par exemple que "le bon lecteur lit avec son dos, là où les sensations s'expriment en menus frissons. [...] Lire d'abord avec son cerveau c'est écarter ce qui fait la chair de la littérature, sa respiration [...] vous êtes plusieurs lecteurs à la fois dans une analyse de texte, ou plutôt plusieurs lecteurs successivement, de celui qui lit avec ses tripes à celui qui lit avec son cerveau" (p.109). Il en va à peu près de même pour l'expérience du terrain : nous sommes plusieurs enquêteurs successivement. Et il est important de mettre à profit l'enquêteur qui a l'intuition que ses pratiques se confondent à celles des acteurs de terrain. Il est bien entendu encore plus important de s'assurer que cet enquêteur soit subordonné à celui "qui lit" le terrain "avec son cerveau" et qui dirige la recherche.

Au cours de notre travail, nous avons cherché à saisir dans des notes de recherche toutes nos impressions fugitives selon lesquelles, sur un point très précis, l'expérience des acteurs de terrain et la nôtre se confondent. Ces notes étaient adressées exclusivement à nous-mêmes, comme un point de repère de notre relation au terrain à l'instant où nous les écrivions. *A posteriori*, ces notes témoignent de notre appropriation de l'expérience de terrain. Elles ne sont pas utilisées pour davantage que cela.
Les points très précis sur lesquels l'activité des acteurs de terrain et l'activité du chercheur sont semblables aident à atteindre le "sentiment de saturation", au sens pragmatiste, où le chercheur a le sentiment qu'il a en tête l'ensemble des conséquences pratiques de son objet de recherche[9]. Le travail de Dewey (2005, (1934)) aide à déterminer quand ce sentiment de saturation est atteint[10]. C'est idéalement quand le chercheur a suffisamment compris la conduite des acteurs de terrain pour livrer des interprétations qui améliorent leur propre perception, et quand il parvient à utiliser les critiques des acteurs de terrain dans sa propre activité concrète. Mais il est déjà satisfaisant que le chercheur soit en mesure d'améliorer la perception de ses pairs sur les enjeux pratiques de l'activité des acteurs de terrain, et qu'il puisse rendre les enjeux pratiques de l'activité de recherche perceptibles aux acteurs de terrain.

2.3.2.2 Rédiger des notes comparatives

Afin de stabiliser la compréhension que le chercheur a des pratiques des acteurs de terrain, au-delà de convictions personnelles, nous suggérons de compléter les notes précédentes de notes comparatives. C'est-à-dire des notes par lesquelles nous comparons matériellement

9. La maxime pragmatiste étant de "considérer quels sont les effets pratiques que nous pensons pouvoir être produits par l'objet de notre conception. La conception de tous ces effets est la conception complète de l'objet." (Peirce 1879, (1878), p.48)

10. Le documentaire de Joulé et Jousse (2015) sur le travail de Nicolas Frize apporte, à partir du monde artistique de la musique, une belle métaphore de l'atteinte de cette saturation en offrant une perception de plus en plus fine de la relation intime entre les personnes et leur travail. Lors de sa résidence à l'usine de PSA Saint-Ouen, le compositeur s'est immergé dans les sonorités de l'usine pour en faire une pièce de musique classique. Dans un premier temps, les expériences de chacun.e.s restent distinctes, mais offrent une première perception de la relation entre les personnes et leur travail. Puis les expériences des travailleurs sont importées dans celles de l'artiste et vice-versa. Enfin le concert où est jouée la pièce montre la relation intime entre les personnes et leur travail aussi bien qu'il est possible de le faire musicalement.

l'activité des acteurs de terrain et notre activité de chercheur. À nouveau, ces notes ne sont destinées qu'au chercheur, dans la mesure où elles servent à se constituer un corpus d'exemples tirés du travail du chercheur et à partir desquels ventriloquiser l'objet de recherche. La figure 7.2 montre un exemple de ce type de note [11].

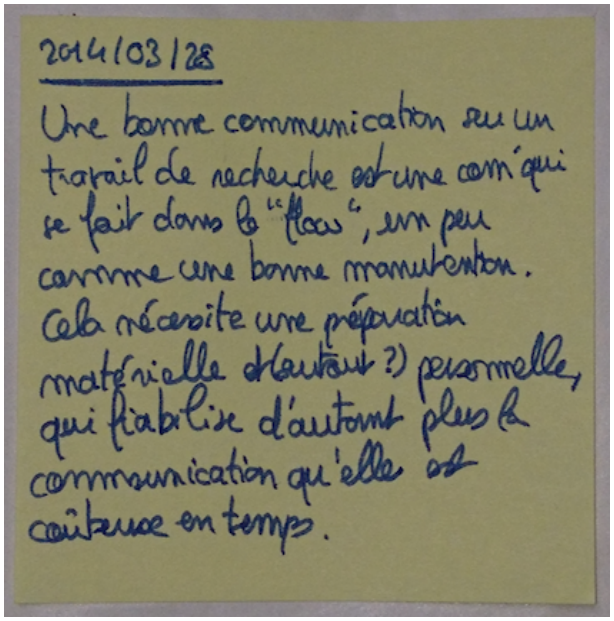


FIGURE 7.2 – Post-it sur l'activité scientifique à partir de l'activité de manutention

Bien que cette activité de rédaction de notes concerne uniquement le chercheur, nous pensons que c'est une bonne idée de mettre en discussion, avec les acteurs de terrain, ces comparaisons entre leur activité et l'activité de recherche. L'objectif est d'animer un échange d'expériences entre acteurs de terrain et chercheur(s). Les acteurs de terrain autorisent le/la chercheur à entrer dans l'intimité de leur métier, il peut être légitime que le/la chercheur leur donne un aperçu du sien (par exemple de ses problèmes, ses dilemmes, ses tours-de-mains). Pour faire comprendre le travail de laboratoire, nous sommes alors forcés de recourir à des analogies puisant dans les éléments concrets de l'activité des acteurs de terrain.

2.3.3 Faire comprendre les pratiques aux autres acteurs

Dans l'approche que nous proposons, le chercheur doit gérer la manière dont les publics académiques et industriels comprennent les pratiques du terrain. Mobiliser ses interlocuteurs privilégiés permet au chercheur d'ajuster sa manière de les communiquer. Le chercheur doit cependant rester conscient que cela ne permet pas de préparer leur compréhension par l'ensemble de la communauté académique et par l'ensemble des industriels.

2.3.3.1 Trouver les mots justes

Les mots que le chercheur utilise pour communiquer les pratiques de terrain sont l'un des

11. La grande majorité des notes seraient difficilement communicables, car elles sont trop mal écrites ou de manière trop contextualisée dans nos expériences du moment.

leviers utilisables pour conduire leur compréhension par les publics auxquels s'adresse le chercheur. Le chercheur peut déterminer le vocabulaire qui véhicule le mieux les pratiques de terrain en captant les "discours institutionnels" (Phillips, Lawrence et Hardy 2004), c'est-à-dire les éléments de langage qui véhiculent et renforcent les croyances dans les publics académiques et industriels. C'est grâce à eux qu'il peut s'attirer la solidarité des collègues chercheurs[12], qui est le fondement de l'activité scientifique selon Jacob (2015) et Rorty (1990, (1987)), et celle de ses interlocuteurs industriels.

On peut d'abord naviguer dans les discours institutionnels des interlocuteurs industriels en trouvant des mots clés desquels les enjeux empiriques se rapprochent. La "sécurité gérée" a contribué au dialogue avec les acteurs de la manutention lourde. Cette expression a rendu explicite notre intérêt pour les savoir-faire de prudence, et nous a servi à susciter l'aide des acteurs de terrain à ce sujet. Dans notre cas, l'usage de l'expression "sécurité gérée" invite à nuancer le propos de Bourrier (2011, 2013) sur l'embarquement de la recherche, car il nous a permis de discuter de notre recherche avec nos partenaires industriels, et ainsi de maintenir notre accès au terrain du dialogue technique et de la manutention lourde (Cunliffe et Alcadipani 2016).

Sur le plan académique, il est important de stabiliser au fur et à mesure le positionnement de la recherche tout en confirmant la compréhension que nous avons des concepts-clés mobilisés. Rouleau (2014) montre comment cette stabilisation est produite dans le processus de publication, à travers la "vente" du texte comme produit de la recherche et à travers le "jeu" des relectures et des éditions successives du texte. "Publier, c'est contribuer au développement des connaissances dans un domaine d'étude, c'est inscrire nos humbles découvertes dans des discours qui les dépassent afin de les faire avancer" (ibid., p12). Au cours de notre parcours de thèse, pour articuler ces discours et notre travail, nous avons essentiellement participé à des conférences. Nous avons confirmé notre positionnement de gestionnaire et notre compréhension des concepts-clé du pragmatisme et du concept de "ventriloquie" (en sciences de l'information et de la communication) en participant à plusieurs colloques spécialistes où nous avons bénéficié de retours réfléchis et détaillés de la part des collègues (Eydieux 2013a, 2014, 2015 ; Eydieux et Raimondeau 2015 ; Eydieux et Tillement 2016 ; Eydieux, Tillement et Journé 2016).

2.3.3.2 Mettre à profit les occasions de présenter son travail

Le chercheur peut aussi améliorer sa capacité à faire comprendre les pratiques de terrain aux publics auxquels il s'adresse en profitant de toutes les opportunités de présenter la recherche. Comme le montre Gimmler (2012, 2016), cela demande à ce que les acteurs impliqués s'expriment sur le caractère pratique et sur l'applicabilité dans "la vraie vie" des idées qui leur sont présentées. Ceci demande considérablement plus d'implication de leur part que de s'exprimer sur la seule véracité des idées. Le chercheur a d'autant plus d'efforts à fournir pour les obtenir[13].

12. De plus, James (1910, (1909)) souligne que "les systèmes philosophiques font intimement partie de l'univers : ils expriment quelque chose de la manière dont il se pense lui-même" (p305). Il n'est donc pas question de se conformer aux discours institutionnels, mais de les explorer pour préciser nos croyances, qui font elles aussi "partie de l'univers".

13. Cet effort est largement rentabilisé, puisque ces occasions révèlent à chaque fois quelque chose de "l'univers" : "La présence des philosophes et l'existence de leurs théories peuvent exercer une influence sur la manière dont

Nous avons amélioré notre capacité à faire comprendre les pratiques de terrain à des publics industriels dans les instances de la chaire RESOH. Nous avons fourni des efforts d'explicitation du terrain pour solliciter l'intelligence pratique de nos partenaires. Dans le cas de la manutention lourde, c'est en ventriloquisant le plus concrètement possible le terrain que nous avons suscité des ventriloquies très intéressantes de la part des interlocuteurs de la chaire ayant vécu des situations similaires. Le dispositif chaire RESOH est alors très utile pour mettre en oeuvre une méthodologie pragmatiste, puisqu'elle permet de discuter avec des industriels capables de ventriloquiser l'activité observée sur le terrain. Nous pensons en particulier aux réunions de COP (Comité OPérationnel) de la chaire, qui ont eu lieu 3 à 4 fois par ans, ainsi qu'aux restitutions sur le terrain. Notre expérience de la relation aux partenaires contredit Bourrier (2011, 2013), selon qui les acteurs industriels ont tendance à agir naturellement sur le contenu de la recherche. Dans notre cas, il nous a fallu au contraire redoubler d'efforts pour articuler nos ventriloquies à celles des partenaires industriels de la chaire.
Les instances locales de mises en discussion de la recherche sont un premier lieu de mise en discussion de la recherche entre pairs. Les séminaires de recherche de la chaire RESOH, les réunions de recherche de l'équipe Orga-RH et les ateliers de recherche à l'IMT Atlantique nous ont apporté des éléments de comparaison à d'autres terrains, nous ont ouvert des pistes de recherche et nous ont fourni un début de validation scientifique à notre travail. Ces instances ont également constitué un moyen d'estimer les opportunités académiques afférentes à notre travail de recherche. Il est également important de présenter son travail en conférence pour avoir des retours de collègues éloignés géographiquement (Eydieux 2013a, 2014, 2015 ; Eydieux et Raimondeau 2015 ; Eydieux et Tillement 2016 ; Eydieux, Tillement et Journé 2016). Nous nous sommes ainsi appuyés sur les présentations de notre travail en conférence pour affiner notre analyse du terrain. Nous avons pu mettre au point un langage adéquat pour mobiliser des références en sciences de la communication, et en philosophie pragmatiste, sans quitter la "terre ferme" de la théorie des organisations.

3 Poursuite industrielle et académique de la recherche

La posture pragmatiste que nous avons choisi d'adopter dans le cadre de cette thèse nous mène à imaginer deux catégories de prolongements à notre travail de recherche. Nous pensons d'abord aux propositions d'ordre pratique que l'on peut formuler à l'issue de ce travail, présentées à la section 3.1, car elles produisent un retour de nos hypothèses vers l'expérience du terrain d'où elles sont issues. Nous abordons ensuite, à la section 3.2, quatre perspectives de recherche qui ont émergé au cours du processus de recherche et que nous envisageons de poursuivre à court ou à long terme.

l'univers prend conscience de lui-même et dont il se comporte : il peut en devenir plus confiant ou au contraire moins confiant à l'égard de ses propres ressources, et, selon le cas, mériter plus ou moins notre confiance ou notre méfiance" (James 1910, (1909), p.306-307).

3.1 Quelques propositions pratiques à l'issue de ce travail

Cette dernière section présente la contribution managériale de la recherche. Bien qu'elle soit devenue une section classique des écrits de thèse, cette contribution a une importance particulière dans le cadre de notre travail. Nous adoptons en effet une posture épistémologique pragmatiste. Martela (2015a) montre que, dans ce cadre, le chercheur est vu comme engagé éthiquement à aider la résolution de problèmes managériaux. Sa production théorique a vocation à s'appliquer à l'expérience ordinaire de managers dont les problèmes n'ont pas encore été pensés dans la littérature. De ce fait, l'étalon qui permet de comparer les recherches est leur capacité à conseiller une conduite à tenir dans une situation donnée [14]. Le chercheur propose une conduite sans pour autant prétendre à un accès privilégié à la réalité [15]. Afin de jouer pleinement le jeu du pragmatisme, nous apportons quelques propositions d'ordre pratique. La section s'articule en trois parties. Nous présentons d'abord des recommandations visant à piloter plus clairement les relations contrôleur / contrôlé, dont le manque apparent de pilotage a tendance à fragiliser la légitimité. Puis nous présentons des éléments pour manager avec davantage de visibilité dans les métiers peu écrits ; des contextes qui ont tendance à mettre les managers en difficulté, en particulier pour les personnes qui ne "viennent pas du métier". Nous présentons enfin la proposition centrale de la thèse, montrant que l'animation d'un dialogue technique réellement "science-based" implique une réactualisation des croyances des organisations, qui passe par la prise en compte de la sécurité gérée dans le domaine des facteurs organisationnels et humains.

3.1.1 Piloter les relations contrôleur / contrôlé

Le dialogue technique étudié dans la thèse s'inscrit dans une dynamique sociétale globale où la gouvernance des grandes organisations est de plus en plus soumise à un contrôle extérieur par des relations contrôleur / contrôlé. Les questions soulevées par la littérature académique à leur sujet (notamment Power (1997)), et par les partenaires industriels de la chaire, nous mènent à penser que ces relations sont trop souvent utilisées comme un bien *en soi*. Les relations contrôleur / contrôlé se justifient, de l'extérieur, par l'ampleur des décisions qu'elles contribuent à fonder, par l'impact des risques qu'elles analysent et par l'éventail large de parties prenantes qu'elles défendent. Au-delà de cela, elles demeurent des "boîtes noires" qu'il semble inutile de piloter. Comme nous ne sommes pas d'accord avec cette perspective, nous proposons dans cette partie trois axes de pilotage des relations contrôleur / contrôlé.

Tout d'abord, il faut selon nous ***animer la relation contrôleur / contrôlé avec la volonté de dialoguer***. Dialoguer ce n'est pas faire se confronter deux visions du monde différentes. Pourtant, la littérature relative aux relations contrôleur / contrôlé fait comme si l'essentiel

14. À la différence de la posture positiviste, dans laquelle l'étalon est la correspondance avec la réalité, de la posture réaliste critique, dans laquelle l'étalon est la capacité à révéler des structures sous-jacentes, et la posture constructiviste dans laquelle il n'y a pas d'étalon généralement accepté.

15. La conduite à tenir proposée est sujette au principe de faillibilisme, selon lequel on ne peut être absolument sûr de rien et selon lequel toute certitude dépend des moyens par lesquels on y est arrivé. Une recherche menée différemment, sur un même objet, conseillerait une conduite différente. Cela ne diminue en rien l'intérêt de chaque recherche prise isolément, et de la science dans sa globalité. La science progresse par l'accumulation et la mise en dialogue des travaux de recherche.

des interactions prenait la forme d'une confrontation entre deux parties : les industriels/-managers contre les auditeurs, inspecteurs, experts… Nous retrouvons cette même figure de la confrontation dans les deux cas étudiés. Dans le cas Démonstration, l'exploitant veut confronter les autorités de sûreté, et leur monde fait de règles génériques, à la réalité pratique du démantèlement à venir. Dans le cas Évaluation, l'IRSN cherche à faire comprendre à l'exploitant les risques qu'il fait courir à ses prestataires en le confrontant aux enjeux de sûreté des activités productives.

Dialoguer, dans une perspective pragmatiste, c'est avoir comme souci de faire évoluer ses propres croyances. C'est surtout le cas Démonstration qui le montre. L'exploitant sollicite les autorités de régulation afin de savoir si les options qu'il a choisies sont industriellement viables, ou si elles risquent d'être mises en défaut par les usages génériques relatifs à la sûreté. Il est ainsi disposé à adapter ses croyances au verdict des autorités. Si ses options ne tiennent pas la route, il reviendra aux échafaudages, une solution plus orthodoxe, mais qu'il juge plus coûteuse et plus dangereuse. Le souci de faire évoluer ses propres croyances est plus subtilement présent dans le cas Évaluation. Nous le trouvons dans la restitution de l'étude FOH faite à l'exploitant, et dans la réunion préparatoire au GT, où les acteurs de l'IRSN peuvent ajuster leurs croyances aux circonstances pratiques du site.

Dialoguer c'est aussi avoir comme souci de faire évoluer les croyances de l'autre. Le cas Évaluation est ici le plus éloquent. Préalablement au dialogue technique, l'exploitant a une somme de croyances potentiellement dangereuses, qu'il a matérialisées dans son dossier de démonstration. Le fait qu'elles semblent avoir besoin d'évoluer déclenche, chez l'experte FOH et le généraliste, des enquêtes qui révèlent la matérialité de ces croyances. Leurs recommandations sont conçues comme des moyens de produire un changement dans les croyances dangereuses de l'exploitant. Celles-ci changent *in fine*, puisque l'exploitant les accepte toutes. Le souci de faire évoluer les croyances de l'autre est moins présent dans le cas Démonstration. Si l'exploitant avait initialement prévu de "mettre les pieds dans le plat", sa stratégie a essentiellement consisté à trouver les mots justes pour s'exprimer.

Il nous semble aussi important de ***dimensionner le travail bureaucratique à investir dans le dialogue contrôleur / contrôlé***. Ce travail bureaucratique est souvent critiqué par la littérature, qui montre par ailleurs que certains travailleurs des organisations contrôleuses sont mis en souffrance par ce type de travail. Pourtant, nos deux cas montrent qu'il est très important pour le dialogue. Il est en effet indispensable à la lecture des doutes et des croyances, et à la matérialisation des doutes et des croyances dans des textes. Sans son intense travail d'écritures et de lectures préalables, l'exploitant n'aurait pas pu communiquer aussi efficacement ses croyances relatives à la spécificité de son chantier de démantèlement. Sans avoir à la fois lu une grande quantité de documents et être allée sur le terrain, l'experte FOH n'aurait pas pu écrire des recommandations aussi utiles à la sûreté et aussi pertinentes vis-à-vis de la situation industrielle de l'exploitant.

Pour autant, les deux cas que nous avons étudiés pèchent par excès de travail bureaucratique. Cela est tout à fait cohérent avec la perspective cartésienne, ou la pensée et le doute sont gratuits et ont une valeur *en soi*. Dans le cas Démonstration, l'exploitant investi du temps, des

ressources, et fait travailler des prestataires cordistes sur des études détaillées qui pourraient s'avérer inutiles si les autorités de sûreté refusent l'option des cordistes. Dans le cas Évaluation, le généraliste fait travailler l'experte FOH sur un ensemble de sujets de fond. Alors que son enquête révèle des risques à forts enjeux pour la sûreté, son écrit est raboté par le généraliste dans le rapport final. Dans une perspective pragmatiste, la pensée et le doute ne valent que s'ils aident à résoudre des problèmes, et ils sont coûteux. Nous invitons ainsi les acteurs des relations contrôleur / contrôlé à piloter ces relations interorganisationnelles en dimensionnant le travail bureaucratique qu'ils investissent dans le dialogue.

Enfin, nous invitons les acteurs des relations contrôleur / contrôlé à ***chercher une mise en doute suffisante des représentations***. Dans la plupart des cas, les acteurs cherchent au contraire à établir des représentations les plus justes possible. La démonstration d'une bonne gouvernance des risques est établie scrupuleusement et minutieusement par les organisations contrôlées. Et les rapports d'évaluations sont construits à partir d'évaluations rigoureuses et millimétrées des éléments de démonstration. Dans notre cas Démonstration, de même, l'exploitant cherche à provoquer une confrontation la plus directe entre ses choix d'options et les règles génériques indispensables pour les autorités de sûreté. Il constate à travers le dialogue qu'il a besoin d'adapter sa façon d'exprimer ses choix, ce qui rend la confrontation des options et des règles moins explicite.
On propose au contraire, relativement aux représentations, de se satisfaire d'une mise en doute suffisante. Pour construire une bonne gouvernance des risques par les relations contrôleur / contrôlé, il n'est pas nécessaire d'avoir immodérément soupesé les arguments en faveur ou en défaveur de la démonstration. Nos résultats montrent plutôt qu'il faut produire un dialogue entre eux et entre les organisations qui sont prêtes à les défendre, ce que produit précisément le doute. La réduction de la contribution de l'experte FOH dans le cas Évaluation est un bon exemple de ce que nous entendons par "doute suffisant". Le généraliste établit que les parties de l'écrit qu'il a choisies sont suffisantes à une mise en discussion de la sûreté entre exploitants et IRSN. Des critiques plus poussées du système de sûreté proposé par l'exploitant auraient pu empêcher le dialogue.

3.1.2 Pour une meilleure visibilité dans les métiers peu écrits

Notre recommandation relative aux métiers peu écrits répond au besoin de trouver de la visibilité pour manager convenablement, rencontré systématiquement sur nos terrains de recherche. Ce manque de visibilité est éprouvé à la fois par les managers, qui ont alors des difficultés à manager leur propre activité, et par leurs collègues, ce qui engendre des "problèmes d'interfaces". L'argument souvent rencontré sur nos terrains de recherche est que les managers manquant de visibilité "ne viennent pas du métier", c'est-à-dire qu'ils n'ont pas été manutentionnaires. Nous pensons plutôt qu'il s'agit de pratiques managériales, et proposons quelques astuces à l'usage des managers de terrain. Pour montrer en quoi le manque de visibilité est moins une question d'expérience personnelle que de pratique managériale, nous nous appuierons sur l'exemple de quatre managers qui "ne viennent pas du métier" :

— Antoine, coordinateur manutention à Bateau, qui occupe ce poste depuis 3-4 ans,

— Sébastien, chef d'équipe sous-traitant, qui vient d'arriver en poste,

— Tristan, responsable manutention du site Bateau, qui a 6 ans et demi d'expérience de cette activité, et

— Xavier, responsable manutention du site Centrale, qui a pris son poste il y a un peu plus d'un an.

D'abord, pour gagner en visibilité, les métiers peu écrits impliquent d'accepter de ne pas tout voir. Comme le montre notre travail, les activités relatives à des métiers provoquent des confrontations des individus à la réalité, dans laquelle se joue et s'élabore l'intimité de la personne et de son travail. Notre travail montre que ces confrontations élaborent également des communautés d'individus partageant des problèmes similaires, dans lesquelles se joue aussi l'intimité de la personne et de son travail. Manager dans les métiers implique d'accepter de ne pas passer la frontière au-delà de laquelle le manager devient (violemment) intrusif pour les travailleurs. Cet aspect du management a bien été compris par Sébastien, qui s'est mis en retrait de la dynamique collective afin d'apprendre le métier de la manutention, ce qui lui a permis de s'intégrer au collectif de son équipe sans empiéter sur la manière dont les manutentionnaires décident de travailler. Il a été moins bien retenu par Xavier, qui en cherchant à comprendre tous les détails techniques de la manutention lourde a progressivement donné trop d'importance aux traits psychologiques des travailleurs et au caractère clos sur elle-même de leurs communautés. Afin d'avoir une meilleure visibilité sur leur propre activité, nous recommandons donc aux managers de bien faire attention à préserver les secrets de leurs ouvriers, en ne cherchant à les connaître que si les ouvriers se sentent prêts à les dire.
De plus, les métiers peu écrits impliquent de chercher à voir les choses importantes pour la réussite de l'activité. Notre travail rappelle que les communautés d'ouvriers de métier ont tendance à se définir par opposition à celles des managers et à faire en sorte que ceux-ci ignorent le contenu du travail réel. Pourtant, nous observons par ailleurs que l'activité managériale, par exemple par l'achat du matériel ou l'aménagement de l'espace de l'atelier, a un impact direct sur les circonstances de la réalisation du travail. Manager dans les métiers implique donc de chercher à voir ce qui est important pour la bonne réalisation du travail, au risque sinon de laisser les ouvriers démunis face au réel. Cela a été bien compris par Xavier, qui s'investit et anime les relations entre ses manutentionnaires et le bureau d'étude outillages afin de s'assurer que ses ouvriers aient tout le matériel nécessaire. Cela génère une variété importante du matériel, permettant aux manutentionnaires de s'adapter à de nombreuses situations. Cet aspect du management a été moins compris par Sébastien, qui en délaissant la compréhension de l'activité et en se concentrant sur ses activités de management laisse en même temps ses manutentionnaires se débrouiller face à des situations sensibles, dangereuses mêmes, ce qui a produit quelques incidents. Nous recommandons donc aux managers, afin d'avoir une meilleure visibilité sur l'activité de leur métier, de chercher à voir ce qui est important pour la réussite des activités en prêtant attention aux opinions gestionnaires de leurs ouvriers.

Enfin, pour dépasser le manque de visibilité de leurs collègues managers, ce qui provoque typiquement des "problèmes d'interface", ***le management de métier implique de faire le deuil de la technique de son métier et de valoriser le travail de communication.*** Notre travail montre que, dans les interactions entre managers de métiers, la technique est un moyen de se valoriser vis-à-vis des collègues à travers le métier. La valorisation positive de la technique est accompagnée d'une valorisation négative de la communication, vue comme une activité strictement "commerciale" et peu valorisante. Nous montrons aussi que le management opérationnel implique d'ajuster l'organisation au réel. Or il est impossible de faire cela sans faire un travail de communication des circonstances réelles, qui se passent des techniques de métier. Manager dans les métiers implique donc de faire un deuil de sa technique pour valoriser le travail de communication nécessaire à la coordination entre métiers. Cela a bien été compris par Tristan, qui met à profit son poste de manager de la manutention du site pour élaborer des compromis entre les métiers. Ces compromis permettent d'optimiser la dynamique globale de l'atelier conformément à ses enjeux stratégiques, mais mettent aussi parfois la manutention en difficulté au moment de la mise en oeuvre. Cet enjeu managérial a été moins bien intégré par Antoine. Bien qu'en position de coordonner les métiers, il continue de dévaloriser le travail de communication qui forme pourtant plus d'un quart de son travail. Cela a tendance à rendre l'élaboration de compromis entre métiers plus difficiles, car Antoine ne transige pas avec les contraintes de la manutention, mais assure en même temps de ne pas mettre les manutentionnaires en difficulté dans leur travail. Nous recommandons donc aux managers, afin de donner plus de visibilité à leurs collègues managers relativement à leur activité, de mettre entre parenthèses la technique de leur métier et de valoriser au contraire le travail de communication permettant de produire des compromis enracinés dans le réel.

3.1.3 Pourquoi prendre en compte la sécurité gérée dans les démonstrations et les évaluations de sûreté

Cette partie présente l'enjeu industriel central de la thèse. Tout au long du parcours de thèse, la question de la prise en compte de la sécurité gérée nous a servi de fil rouge pour interagir avec les partenaires industriels de la chaire et avec les acteurs de terrain de la manutention et du dialogue technique. Comme nous l'avons déjà décrit précédemment des processus par lesquels la sécurité gérée peut être intégrée [16], nous espérons motiver ici son intégration de manière suffisamment simple et claire pour qu'elle soit traduite en actions pratiques. La prise en charge, dans les relations contrôleur / contrôlé, des incertitudes liées au nucléaire est en effet un enjeu d'avenir, qui tend à s'approcher vivement (on pense aux démantèlements, à la gestion des déchets...). Notre proposition a bien entendu vocation à être mise à l'épreuve du terrain et de l'intelligence pratique des acteurs de la gouvernance des risques nucléaires.

Le dialogue technique relatif aux démonstrations et aux évaluations de sûreté est supposé être "science-based" par les acteurs qui y contribuent. Chez les exploitants et à l'IRSN nous

16. Par l'introduction de formes d'ignorance dans les textes (cf. définition 22 page 360), ou par l'introduction d'éléments liés à l'activité (cf. définition 23 page 362).

avons deux écosystèmes parallèles, l'un centré sur la recherche et l'autre centré sur l'expertise, qui s'enrichissent mutuellement. L'expertise permet à la recherche d'être industriellement fondée (et financée), et la recherche fournit à l'expertise un soutien scientifique. Dans cette discussion, nous nous centrons sur l'IRSN, l'organisation pour laquelle nous avons le plus d'éléments sur la relation entre la recherche et l'expertise. L'extrait de discours suivant, tenu par le directeur général de l'IRSN aux dernières journées des thèses auxquelles nous avons présenté notre travail, restitue bien l'appui fourni par la recherche à l'expertise des acteurs du dialogue technique.

Encadré 34 : Extrait de la conclusion de l'intervention de Jacques Repussard, directeur général de l'IRSN, aux journées des thèses de l'IRSN de 2015

La seconde remarque, c'est au sujet de la maîtrise des connaissances. Parce qu'évidemment vous contribuez à accroître les connaissances à travers des publications. Mais il y a d'autres sujets de maîtrise des connaissances. Nous avons besoin, nous IRSN, de ces connaissances pour les transférer à l'expertise. Vos publications, la publication n'est pas l'outil central pour fabriquer de la capacité d'expertise. Ça, ça suppose un travail de transcription vers des méthodes, des guides. Ou simplement de la transmission des savoirs aux experts de l'institut, de la discussion avec les experts de l'institut. Qui a pour effet de modifier l'approche opérationnelle que nous avons de l'expertise. Donc ce travail-là il est important. De mon point de vue, les doctorants ont aussi l'opportunité, et presque le devoir, d'y contribuer. Et je compte sur les responsables de laboratoires pour faire en sorte que cette chimie interne à l'IRSN ait lieu aussi avec les doctorants.

Le travail de Rolina (2008, 2010) montre que les spécialistes des facteurs organisationnels et humains sont à cheval sur les deux écosystèmes de la recherche et de l'expertise, et qu'ils véhiculent les interactions entre les deux. C'est une chose que nous avons vérifiée dans notre enquête[17]. Nos échanges avec les généralistes (cf. encadrés 8 et 19, pages 179 et 231) et avec les experts FOH de l'IRSN nous ont montré que les spécialistes ne sont sollicités que si un cas nouveau se présente. Pour les cas similaires à ceux déjà traités, les généralistes appliquent les mêmes conclusions par souci d'économie. Cette manière de fonder l'expertise sur la science, cette version du "science-based", est dangereuse pour la sûreté. Cela est doublement dangereux, car cela suppose que (1) la recherche donne des résultats neutres et que (2) les connaissances sont uniquement cumulatives.

Or Latour (1991) a précisément montré que, même en sciences exactes, la recherche ne débouche jamais sur des résultats neutres, notamment à cause des objets techniques que les chercheurs choisissent d'utiliser. Grâce à une visite des locaux de l'IRSN en régénération des tissus sains irradiés (LR2I), nous avons compris que l'institut a des équipements comptant parmi les plus chers au monde, permettant de produire des images très fines et détaillées des tissus contaminés. La recherche menée par l'IRSN est ainsi engagée par ce choix technique, et débouche sur des résultats qui ne sont pas neutres pour la physiologie, physiopathologie

17. Le corpus cas Évaluation contient au début de l'enquête de l'experte une publication relative à l'expertise précédente menée sur le même site, et il se conclue par une publication relative à l'expertise actuelle.

et thérapeutique. De plus, pour le (2), on sait que la science procède aussi par révolutions, par changements de paradigmes. Or les interactions entre recherche et expertise réalisées actuellement par l'IRSN, par souci d'économie, ne lui permettent pas de s'adapter à des changements de perspective. En effet, les cas empiriques similaires ne sont pas traités par les personnes les plus en lien avec l'actualité scientifique (les chercheurs, ou au moins les personnes lisant régulièrement des publications académiques). Et les mêmes problèmes sont susceptibles de se présenter chez les exploitants.
Ces deux points (1) et (2) montrent que ***ne solliciter les experts que pour des cas nouveaux engage l'IRSN et les exploitants dans une voie : une maîtrise parfaite des raisonnements formels permettant de démontrer la sûreté nucléaire, selon des référentiels qui s'écarteront de plus en plus de la réalité empirique, jusqu'à ne plus avoir grand-chose en commun avec elle.*** Si la situation ne change pas, nous partageons vivement l'avis de Perrow (1999a) selon lequel les auditeurs ne peuvent pas vraiment nous protéger des risques d'accident grave.

Pour autant, en changeant à la fois les modalités d'interactions entre la recherche et l'expertise et les modalités de travail en interne à chacun, il est possible d'engager le dialogue technique dans une voie qui le rapproche de la réalité empirique. La volonté d'articuler recherche académique et expertise technique est simplement mal traduite en actes à cause d'une compréhension erronée, cartésienne, de la démarche scientifique. Elle postule que la science est un corpus de connaissance, alors qu'en pratique elle est plutôt une manière d'agir et d'interagir avec le monde.
On se propose donc de partir de postulats pragmatistes pour établir d'autres manières de gouverner les risques nucléaires par le dialogue technique. Dans notre travail, comme chez les pragmatistes, la science est avant tout une méthode par laquelle élaborer des jugements de valeur pour fixer des croyances, des habitudes d'action qui rendent disposé à agir. Elle se distingue des autres méthodes dans la mesure où elle rend les processus de valuation contrôlables aux personnes extérieures à ces processus. Cette conception de la démarche scientifique ne laisse pas la science dans les mains des chercheurs académiques. Elle répartit la responsabilité de la propriété scientifique du dialogue à l'ensemble des acteurs : le dialogue technique est "science-based" dans la mesure où les acteurs rendent leurs processus de jugement de valeur contrôlables par toutes et par tous.
La formation d'un dialogue technique réellement "science-based" implique que chacun.e soumette régulièrement ses processus de jugement de valeur à des personnes extérieures à sa communauté de travail, de manière à les rendre lisibles par des tiers. C'est une condition nécessaire à l'ajustement du dialogue technique aux connaissances scientifiques et techniques. Afin d'adapter le dialogue technique à l'évolution des connaissances académiques, nous suggérons par exemple de faire intervenir des chercheurs ou des spécialistes pour des cas empiriques déjà traités. L'évolution des avis rendus peut témoigner auprès des généralistes de l'évolution des connaissances scientifiques. Pour adapter le dialogue à l'évolution des connaissances techniques, nous proposons à l'inverse de faire appliquer des théories déjà utilisées par des généralistes ou par des spécialistes. L'évolution des connaissances techniques est alors rendue aux chercheurs par l'évolution de l'application des théories aux

situations concrètes.

La prise en compte de la sécurité gérée dans les démonstrations et dans les évaluations de sûreté constitue un premier pas dans cette direction, relatif au domaine des FOH. La sécurité gérée proprement dite est définie en opposition à la sécurité réglée, qui désigne la sécurité produite par l'application de règles de sécurité déduites de l'ensemble des connaissances scientifiques et techniques actuelles (Daniellou, Simard et Boissières 2009). Elle est donc, pour le périmètre du "connaissable", à l'intersection de l'évolution des connaissances académiques et des connaissances techniques. Les chercheurs ont toujours un coup d'avance sur les généralistes vis-à-vis de la sécurité gérée, car les connaissances scientifiques permettent de mieux l'appréhender. Et les généralistes ont également un coup d'avance sur les chercheurs à son sujet dans la mesure où ils sont aux premières loges des évolutions techniques. ***Prendre en compte la sécurité gérée dans les démonstrations et dans les évaluations de sûreté, c'est alors faire dialoguer les jugements de valeur des un.e.s et les autres pour les rendre à la fois compréhensibles et fondés sur les connaissances académiques et techniques les plus actuelles possible.*** Cela implique la mise en oeuvre de l'approche scientifique, qui consiste à rendre les processus de valuation contrôlables par d'autres. Pour élargir le périmètre du "connaissable", nous pourrions songer à faire intervenir des personnes extérieures, spécialistes de telle ou telle spécialité académique ou industrielle, pour contrôler les jugements de valeur des acteurs du dialogue technique. Tout en sachant que l'"inconnaissable" est irréductiblement de nature indéterminable et inquantifiable quant à ses effets sur la sûreté.

3.2 Perspectives de recherche au-delà de la thèse

La thèse est avant tout un propos d'étape dans notre parcours de chercheur. Il n'est pas exempt de limites, qui sont autant de pistes de recherche que nous entendons poursuivre sous peu (car nous sommes déjà en train d'y travailler) ou dans un peu plus longtemps (car nous elles nous intéressent fortement).

3.2.1 Dévoiler la négociation de ce qui fait preuve dans le dialogue technique

Relativement au dialogue technique, nous avons concentré le propos de la thèse sur l'ensemble des activités contribuant à l'élaboration des documents de démonstration et d'évaluation de sûreté. De ce fait, même le "fond" de la démonstration de sûreté est analysé de manière formelle. Nous avons également concentré le propos sur les sujets les plus pertinents relativement aux activités de manutention lourde. Ce glissement fait perdre la vue d'ensemble de ce qui est discuté dans le dialogue technique entre exploitants et IRSN.

On pourrait étudier la manière dont se négocie ce qui fait problème en donnant une nouvelle analyse au matériau du dialogue technique. En analysant dans le détail le fond des échanges et en faisant porter l'analyse sur l'ensemble des sujets, nous pourrons tracer la négociation des relations logiques entre l'objet contrôlé (la sûreté) et d'autres objets périphériques (tels que les relations de sous-traitance, ou les risques de sécurité au travail). Nous

contribuerions ainsi à la littérature sur la négociation (Hauray 2005 ; Journé et Stimec 2015) tout en tirant parti des auteurs pragmatistes.

3.2.2 L'effet médiateur de la compréhension des lois de la physique sur les relations entre les ouvriers et leurs managers

Dans la manutention lourde, nous avons concentré l'analyse de la thèse sur les activités que nous avons le plus observées, en utilisant la variété des autres pour contextualiser, et avons cherché des facteurs de fiabilité convergents entre les activités de management et de mise en oeuvre. De ce fait, nous avons mis entre parenthèses le détail des interprétations que les acteurs de terrain ont besoin de renouveler à chaque nouvelle opération. Ainsi que les écarts d'interprétations en fonction des parcours de formations, des expériences professionnelles, voire des positions hiérarchiques.

En analysant plus en détail les interprétations, nous pourrions détailler l'effet médiateur des lois de la physique sur les interprétations des managers et des ouvriers. Nous retournerions ainsi à l'un des apports de Peirce à la sociologie, souligné par Wiley (2006) : l'idée que les déductions opérées par les personnes sont étroitement liées à leur culture. En tirant parti de la variété des activités, nous montrerions l'impact de ces écarts "culturels" sur le renouvellement des interprétations. En somme, nous approfondirions la compréhension des relations entre managers et ouvriers (Dodier 1995).

3.2.3 Tracer l'articulation anticipation/résilience pour l'ensemble des activités du démantèlement

Pour tracer l'articulation de l'anticipation et de la résilience par le dialogue technique, nous avons fait le choix méthodologique de recourir à une enquête complémentaire sur la manutention lourde. Notre analyse de l'élaboration des documents s'est alors orientée vers les activités de manutention, et l'articulation anticipation / résilience est tracée pour cette activité spécifiquement. Afin de tracer précisément, dans l'action, l'articulation des deux stratégies de gestion des risques, nous avons mis entre parenthèses l'ensemble des activités des chantiers de démantèlement.

En ne nous appuyant que sur les données relatives aux dialogues techniques, et en procédant à un carottage plus profond des textes du corpus, nous pourrions analyser l'articulation anticipation / résilience pour l'ensemble des activités du chantier de démantèlement. En analysant l'articulation sur tout le continuum allant d'une activité observée à l'instant "t" à l'activité effectivement mise en place à l'instant "t+n", en passant par le dialogue technique, nous pourrions identifier des habiletés sémiotiques (Lorino 2007, 2014) par lesquelles le transfert de l'articulation anticipation / résilience est produit. Nous pourrions aussi repérer comment se forment des publics (Dewey 2010) qui font de l'intégration sécurité gérée un problème à résoudre.

3.2.4 Critiquer la notion de "conscience des risques" grâce à la philosophie pragmatiste

Afin d'assurer la meilleure cohérence entre nos résultats et notre discussion, nous avons fait le choix de délimiter celle-ci à l'utilité pratique du doute dans la gestion des risques. Elle s'articule autour des six méthodes, directement issues de nos résultats. Nous avons préféré laisser de côté la critique de la "conscience des risques", que nous pourrions très bien faire à partir du matériau collecté et analysé dans le cadre de ce travail de thèse. La critique de cette notion nous paraît trop éloignée de la manière dont les résultats et la littérature sont présentés dans la thèse.

En présentant différemment les idées des auteurs pragmatistes mobilisés, et en comparant l'analyse de nos résultats avec ces idées, nous pourrions alimenter une critique de la notion de "conscience des risques". Les auteurs pragmatistes ont largement critiqué la notion de "conscience" elle-même (par exemple Dewey (1993, (1929)), James (2007b, (1904)), Peirce (1993, (1868)), et Rorty (2017, (1979))). Nous développerions nos analyses des terrains montrant que la conscience n'est pas indispensable à la compréhension des pratiques de gestion des risques, et suggérerant que la conscience des risques pourrait être inutile *en pratique*. Cette critique nous paraît, sociétallement, d'autant plus importante que la conscience des risques justifie les démarches de "sensibilisation" et de "formation", qui forment le pendant de "l'erreur humaine" et sont très utilisées dans la prévention.

Bibliographie

Allard-Poesi, Florence, Carole Druker-Godard et Sylvie Ehlinger (2007). « Analyses de représentations et de discours ». Dans : *Méthodes de recherche en management*. Sous la dir. de Raymond-Alain Thietart. Management Sup. Dunod, p. 492–518.

Allard-Poesi, Florence et Garance Maréchal (2007). « Construction de l'objet de la recherche ». Dans : *Méthodes de recherche en management*. Sous la dir. de Raymond-Alain Thietart. Management Sup. Dunod, p. 34–57.

Amalberti, René (2001). « The paradoxes of almost totally safe transportation systems ». *Safety Science*, 37, p. 109–126.

— (2007). « Une épée de Damoclès pour les hautes technologies ». *Les dossiers de la recherche*, (27), p. 74–81.

Angot, Jacques et Patricia Milano (2007). « Comment lier concepts et données ? » Dans : *Méthodes de recherche en management*. Sous la dir. de Raymond-Alain Thietart. Management Sup. Dunod, p. 173–191.

Arborio, Anne-Marie et Pierre Fournier (2010). *L'observation directe*. Armand Colin.

Arnaud, Nicolas (2007). « Proposition d'un cadre d'analyse de la coopération interorganisationnelle ». 16e Conférence de l'AIMS.

Arnoud, Justine (2016). « "Enquêter" dans le nucléaire : contribution du schème de l'enquête à l'analyse et au développement de l'activité collective ». Journées Du Risque : "Nucléaire, Hommes, Société".

Baratta, René (1991). *Aucun risque ! Paroles de compagnons*. Documentaire de 60 min, *scénario de René Baratta, Damien Cru, Jean-Marie Francescon, Francis Dupont*.

Barthe, Yannick, Damien de Blic, Jean-Philippe Heurtin, Éric Lagneau, Cyril Lemieux, Dominique Linhardt, Cédric Moreau de Bellaing, Catherine Rémy et Danny Trom (2013). « Sociologie pragmatique : mode d'emploi ». *Politix*, 26 (103), p. 175–204.

Bastien, Jean (2008). « Trois conjonctures à partir de James susceptibles d'intéresser la gestion ». *Libellio d'AEGIS*, 4 (1), p. ii–v.

Baumard, Philippe et Jérôme Ibert (2007). « Quelles approches avec quelles données ? » Dans : *Méthodes de recherche en management*. Sous la dir. de Raymond-Alain Thietart. Management Sup. Dunod, p. 84–106.

Bayard, Pierre (2007). *Comment parler des livres que l'on n'a pas lus ?* Les Éditions de Minuit.

— (2011). *Comment parler des lieux où l'on n'a pas été ?* Les Éditions de Minuit.

— (2012). *Et si les oeuvres changeaient d'auteur ?* Les Éditions de Minuit.

Beaud, Stéphane (1996). « L'usage de l'entretien en sciences sociales, Plaidoyer pour l'«entretien ethnographique» ». *Politix*, (35), p. 226–257.

Beck, Ulrich (2001). *La Société du risque*. Traduit de *Risk society : towards a new modernity* (1986) par Laure Bernardi. Aubier.

Becker, Howard (2007). *Telling About Society*. The University of Chicago Press.

Bencherki, Nicolas (2015). « Spokesthings and phonation devices : how things make things do things with words ». Sub-theme "Organization as Communication : The Performative Power of Talk". 31st EGOS Colloquium.

Bergeron, Caroline et François Cooren (2012). « The Collective Framing of Crisis Management : A Ventriloqual Analysis of Emergency Operations Centres ». *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 20 (3), p. 120–137.

Berger-Sabbatel, Amandine (2016). « Organiser la montée en fiabilité d'un collectif d'organisations. Acteurs, outils et modes de management. Le cas des collectivités territoriales face à la crise ». Université de Nantes.

Bertin, Élisabeth et Christophe Godowski (2012). « Le processus global d'audit : source de développement d'une gouvernance cognitive ? » *Comptabilité - Contrôle - Audit*, 18 (3), p. 145–184.

Bidet, Alexandra (2010). « Qu'est-ce que le vrai boulot ? Le cas d'un groupe de techniciens ». *Sociétés Contemporaines*, (78), p. 115–136.

— (2011). *L'engagement dans le travail : Qu'est-ce que le vrai boulot ?* PUF.

— (2015). « Pourquoi dépasser l'image mécaniste du Charlot des *Temps modernes* ? K. Burke, le travail et le pouvoir des images ». Images du travail Travail des images. Université de Poitiers.

Bleicher, Alena et Matthias Gross (2012). « Confronting Ignorance : Coping With the Unknown and Surprising Events in the Remediation of Contaminated Sites ». Dans : *Vulnerability, Risks, and Complexity : Impacts of Global Change on Human Habitats*. Sous la dir. de Sigrun Kabisch, Anna Kunath, Petra Schweizer-Ries et Annett Steinfuehrer. Hogrefe Publishing, p. 193–204.

Boltanski, Luc et Laurent Thévenot (1991). *De la justification, Les économies de la grandeur*. NRF Essais. Gallimard.

Bonnaud, Laure (2005). « Au nom de la loi et de la technique : L'évolution de la figure de l'inspecteur des installations classées depuis les années 1970 ». *Politix*, 24 (69), p. 131–161.

— (2011). « De la catastrophe de Feyzin (1966) à l'explosion d'AZF (2001) : La naissance du métier d'inspecteur des installations classées ? » *Responsabilité & Environnement*, (62), p. 35–42.

Bonnaud, Laure et Jérôme Coppalle (2010). « Les inspecteurs vétérinaires face aux normes privées ». *Revue d'Études en Agriculture et Environnement*, 90 (4), p. 399–422.

Borraz, Olivier (2008). *Les politiques du risque*. Presses de Sciences Po.

Bossard, Sophie (2013). « Du voyage au voyage intérieur : le rôle de l'écrit dans la construction identitaire de l'étudiant ingénieur ». Congrès International de l'Actualité de la Recherche en Éducation et en Formation (AREF). AECSE.

Bourrier, Mathilde (2011). « "No admittance except on business" ». *SociologieS*. [En ligne].

— (2013). « Embarquements ». *Socio-anthropologie*, (27), p. 21–34.

Bowen, Glenn (2009). « Document Analysis as a Qualitative Research Method ». *Qualitative Research Journal*, 9 (2), p. 27–40.

Bowman, Sarah Lynne (2010). *The Functions of Role-Playing Games. How Participants Create Community, Solve Problems ans Explore Identity*. McFarland & Company.

Brady, Malcolm et John Loonam (2010). « Exploring the use of entity-relationship diagramming as a technique to support grounded theory inquiry ». *Qualitative Research in Organizations and Management*, 5 (3), p. 224–237.

Bréchet, Jean-Pierre et Pierre-Yves Tougeron (2015). « De quoi les parties sont-elles prenantes ? L'argument régulationniste ». *LEMNA Working Papers*.

Brewer, John et Albert Hunter (1989). *Multimethod Research : A Synthesis of Styles*. SAGE.

Brkich, Christopher Andrew et Tim Barko (2012). « "Our Most Lethal Enemy ?" *Star Trek*, the Borg, and Methodological Simplicity ». *Qualitative Inquiry*, 18 (9), p. 787–797.

Brummans, Boris et Consuelo Vásquez (2016). « A Two-Step Teaching Strategy for Coping With Textualization Fever in Ethnography ». *Qualitative Inquiry*, 22 (2), p. 119–124.

Burke, Kenneth (1945). *A Grammar of Motives*. University of California Press.

Callon, Michel (1986). « Éléments pour une sociologie de la traduction : La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc ». *L'Année sociologique*, 36, p. 169–208.

Caron, Laurent, Marylène Coppi, Laurence Théry et Alexandre Vasselin (2011). « Devant l'impossibilité de faire le travail prescrit ». *Projet*, (323), p. 53–60.

Cefaï, Daniel (2010). « Un pragmatisme ethnographique : L'enquête coopérative et impliquée ». Dans : *L'Engagement ethnographique*. Sous la dir. de Daniel Cefaï, Paul Costey, Edouard Gardella, Carole Gayet-Viaud, Philippe Gonzalez, Erwan Le Méner et Cédric Terzi. Ed. de l'EHESS, p. 447–472.

Chanton, Olivier, Michael Mangeon, Frédérique Pallez et Grégory Rolina (2016). « La dynamique des régimes de régulation de la sûreté nucléaire française à la lumière de ses instruments ». Journées Du Risque : "Nucléaire, Hommes, Société".

Charreaux, Gérard (1997). *Le Gouvernement des Entreprises, Corporate Governance, Théorie et Faits*. Economica.

Charreire Petit, Sandra et Florence Durieux (2007). « Explorer et tester : Les deux voies de la recherche ». Dans : *Méthodes de recherche en management*. Sous la dir. de Raymond-Alain Thietart. Management Sup. Dunod, p. 58–83.

Chateauraynaud, Francis (1991). *La faute professionnelle. Une sociologie des conflits de responsabilité*. Métailié.

Chatelin, Céline (2009). « La gouvernance est à l'organisation ce que l'atome est à la matière. Vers de nouveaux paradigmes pour la recherche en gouvernance ». Dans : *Gouvernance d'entreprise : Nouveaux défis financiers et non financiers*. Sous la dir. d'Alain Finet. De Boeck Supérieur, p. 11–40.

Chevrel, Yves (2009). *La littérature comparée*. PUF.

Chia, Robert (2003). « From knowledge-creation to the perfecting of action : Tao, Basho and pure experience as the ultimate ground of knowing ». *Human Relations*, 56 (8), p. 953–981.

Cho, Seong, Cheol Lee et Ray Pfeiffer (2013). « Corporate social responsibility performance and information asymmetry ». *Journal of Accounting and Public Policy*, 32 (1), p. 71–83.

Clasen, Mathias et Jens Kjeldgaard-Christiansen (2016). « A Consilient Approach to Horror Video Games. Challenges and Opportunities ». *Akademisk Kvarter*, 13, p. 127–142.

Colson, Aurélien (2009). « La négociation diplomatique au risque de la transparence : rôles et figures du secret envers des tiers ». *Négociations*, (11), p. 31–41.

Cometti, Jean-Pierre (2010). *Qu'est-ce que le pragmatisme ?* Folio.

Compernolle, Tiphaine (2009). « La construction collective de l'indépendance du commissaire aux comptes : la place du comité d'audit ». *Comptabilité - Contrôle - Audit*, 15 (3), p. 91–116.

Cooren, François (2010). « Ventriloquie, performativité et communication, Ou comment fait-on parler les choses ». *Réseaux*, (163), p. 34–54.

— (2012). « Communication Theory at the Center : Ventriloquism and the Communicative Constitution of Reality ». *Journal of Communication*, 62 (1), p. 1–20.

— (2013). « Incarnation, sensation and ventriloquism : For a sensitive and constitutive view of pragmatics ». *Journal of Pragmatics*, 58, p. 39–51.

Cooren, François et Nicolas Bencherki (2010). « How things do things with words : Ventriloquism, passion and technology ». *Encyclopaideia*, XIV (28), p. 35–61.

Cooren, François, Timothy Kuhn, Joep Cornelissen et Timothy Clark (2011). « Communication, Organizing and Organization : An Overview and Introduction to the Special Issue ». *Organization Studies*, 32 (9), p. 1149–1170.

Cooren, François, James Taylor et Elizabeth Van Every (2006). *Communication as Organizing : Empirical and Theoretical Approaches to the Dynamic of Text and Conversation*. LEA's Communication Series. Routledge.

Corbin, Juliet et Anselm Strauss (2015). *Basics of Qualitative Research, Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. SAGE.

Corley, Kevin et Dennis Gioia (2011). « Building Theories About Theory Building : What Constitutes a Theoretical Contribution ? » *Academy of Management Review*, 36 (1), p. 12–32.

Creswell, John (2008). « Mixed Methods Procedures ». Dans : *Research Design : Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE, p. 203–224.

Cru, Damien (1985). « Langue de métier et organisation du travail ». *Travail*, 7, p. 48–55.

— (1987a). « Collectif et travail de métier ; sur la notion de collectif de travail ». Dans : *Plaisir et souffrance dans le travail*. Sous la dir. de Christophe Dejours. Paris : CNRS, p. 43–54.

— (1987b). « Les règles du métier ». Dans : *Plaisir et souffrance dans le travail*. Sous la dir. de Christophe Dejours. Paris : CNRS, p. 29–42.

— (1990). *La Prévention en chantier : Valeur et limite de la conception usuelle de la prévention*. Rapp. tech. Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics.

— (1992a). « Construire l'expérience ». *Revue de médecine du travail*, (5), p. 277–284.

— (1992b). « Le statut de la parole en ergonomie et en psychopathologie du travail ». *Revue de médecine du travail*, (5), p. 255–259.

— (1995). « La parole créatrice d'idées ». *Travail et Sécurité*, 95 (1), p. 57–63.

— (2000). « Prévention et formes du dialogue social : Mise en perspective socio-historique ». *Revue de médecine du travail*, XXVII (2), p. 119–126.

— (2010). « L'écriture entre transformation et connaissance ». Dans : *Agir en clinique du travail*. Sous la dir. d'Yves Clot et Dominique Lhuilier. Érès, p. 67–81.

Cru, Damien et Christophe Dejours (1983). « Les savoir-faire de prudence dans les métiers du bâtiment. Nouvelle contribution de la psychopathologie du travail à l'analyse des accidents et de la prévention ». *Les cahiers médico-sociaux*, (3), p. 239–247.

Cunliffe, Ann (2010). « Retelling Tales of the Field : In Search of Organizational Ethnography 20 Years On ». *Organizational Research Methods*, 13 (2), p. 224–239.

Cunliffe, Ann et Rafael Alcadipani (2016). « The Politics of Access in Fieldwork. Immersion, Backstage Dramas, and Deception ». *Organizational Research Methods*, 19 (4), p. 535–561.

Daniellou, François (2006). « Entre expérimentation réglée et expérience vécue : Les dimensions subjectives de l'activité de l'ergonome en intervention ». *@ctivités*, 3 (1), p. 5–18.

Daniellou, François, Marcel Simard et Ivan Boissières (2009). *Facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle : Un état de l'art*. FonCSI.

David, Albert (2012). « Logique, épistémologie et méthodologie en sciences de gestion : trois hypothèses revisitées ». Dans : *Les Nouvelles Fondations des sciences de gestion*. Sous la dir. d'Albert David, Armand Hatchuel et Romain Laufer. Économie et Gestion. Presses des Mines, p. 111–142.

De Loo, Ivo, Stuart Cooper et Melina Manochin (2015). « Enhancing the transparency of accounting research : the case of narrative analysis ». *Qualitative Research in Accounting and Management*, 12 (1), p. 34–54.

De Loyola, Ignace (2007). *Journal des motions intérieures*. Édition critique et nouvelle traduction des manuscrits autographes par Pierre-Antoine Fabre. Cerf.

De Montmollin, Maurice (1995). *Vocabulaire de l'ergonomie*. Octarès.

De Terssac, Gilbert (2003). « Travail d'organisation et travail de régulation ». Dans : *La théorie de la régulation sociale de Jean-Daniel Reynaud*. Sous la dir. de Gilbert De Terssac. La Découverte.

— (2012). « L'activité des clients : un travail ? » *Sciences de la Société*, (82), p. 126–141.

— (2013). « De la sécurité affichée à la sécurité effective : l'invention de règles d'usage ». *Gérer & Comprendre*, (111), p. 25–35.

De Terssac, Gilbert et Bruno Maggi (1996). « Autonomie et conception ». Dans : *Coopération et Conception*. Sous la dir. de Gilbert De Terssac et Ehrard Friedberg. Octares.

De Terssac, Gilbert, Yvon Queinnec et Pierre Thon (1983). « Horaires de travail et organisation de l'activité de surveillance ». *Le Travail humain*, 46 (1), p. 65–79.

Dejours, Christophe (2003). *L'Évaluation du travail à l'épreuve du réel : Critique des fondements de l'évaluation*. INRA.

Demers, Christiane (2003). « L'entretien ». Dans : *Conduire un projet de recherche : Une perspective qualitative*. Sous la dir. d'Yvonne Giordano. Management & Société (EMS), p. 173–210.

Desroches, Alain, Alain Leroy et Frédérique Vallée (2003). *La gestion des risques, principes et pratiques*. Hermes Science.

Detchessahar, Mathieu (2001). « Quand discuter, c'est produire… Pour une théorie de l'espace de discussion en situation de gestion ». *Revue Française de Gestion*, (132), p. 32–43.

— (2003). « L'avènement de l'entreprise communicationnelle ». *Revue Française de Gestion*, (142), p. 65–84.

Detchessahar, Mathieu (2013). « Faire face aux risques psycho-sociaux : quelques éléments d'un management par la discussion ». *Négociations*, (19), p. 57–80.

Detchessahar, Mathieu et Benoît Journé (2007). « Une approche narrative des outils de gestion ». *Revue Française de Gestion*, (174), p. 77–92.

Dewey, John (1973). *Lectures in China, 1919-1920*. The University of Hawaii Press.

— (1993). *Logique : la théorie de l'enquête*. Traduit de *Logic - The Theory Of Inquiry* (1938) par Gérard Deledalle. PUF.

— (1999). *Individualism : Old and New*. Prometheus Books.

— (2004). *Comment nous pensons*. Traduit de *How We Think* (1910) par Ovide Decroly. Les Empêcheurs de penser en rond.

— (2005). « Critique et Perception ». Dans : *L'art comme expérience*. Traduit de *Art as Experience* (1934) par Jean-Pierre Cometti et col. Gallimard, p. 480–521.

— (2010). *Le public et ses problèmes*. Traduit de *The Public and its Problems* (1927) par Joëlle Zask. Folio.

— (2011a). *Démocratie et éducation, suivi de Expérience et Éducation*. Traduit de *Democracy and Education* (1916) et *Experience and Education* (1938) par François de Singly. Armand Colin.

— (2011b). *La formation des valeurs*. Traduit de *Theory of Valuation* (1939) par Alexandra Bidet, Gérôme Truc and Louis Quéré. La Découverte.

— (2012). « Existence, valeur et critique ». Dans : *Expérience et nature*. Traduit de *Experience and Nature* (1929) par Joëlle Zask. Gallimard, p. 356–394.

— (2014). *La quête de certitude : Une étude de la relation entre connaissance et action*. Traduit de *The quest for certainty : A study of the relation of knowledge and action* (1929) par Patrick Savidan. Gallimard.

Dodier, Nicolas (1994). « Causes et mises en cause : Innovation sociotechnique et jugement moral face aux accidents du travail ». *Revue Française de Sociologie*, XXXV, p. 251–281.

— (1995). *Les Hommes et les machines : La Conscience collective dans les sociétés technicisées*. Métaillé.

Duc, Marcelle (2002). *Le travail en chantier*. Octarès.

Dul, Jan (2016). « Necessary Condition Analysis (NCA) : Logic and Methodology of "Necessary but Not Sufficient" Causality ». *Organizational Research Methods*, 19 (1), p. 10–52.

Dumez, Hervé (2007). « Un contre modèle de l'action : l'expérience selon Dewey ». *Libellio d'AEGIS*, 3 (4), p. 18–24.

— (2010). « La description : point aveugle de la recherche qualitative ». *Libellio d'AEGIS*, 6 (2), p. 28–43.

— (2012). « Qu'est-ce que l'abduction, et en quoi peut-elle avoir un rapport avec la recherche qualitative ? » *Libellio d'AEGIS*, 8 (3), p. 3–9.

— (2014). « Qu'est-ce qui fait la spécificité des sciences de gestion ? Dispositifs et performance ». *Libellio d'AEGIS*, 10 (1), p. 65–68.

— (2016). « Peut-on sauver un compte rendu de terrain raté ? À propos de *Comment améliorer les oeuvres ratées ?* de Pierre Bayard ». *Libellio d'AEGIS*, 12 (1), p. 21–23.

Dumez, Hervé et Alain Jeunemaître (2005a). « La démarche narrative en économie ». *Revue économique*, 56 (4), p. 983–1006.

— (2005b). « Reviving narratives in economics and management : towards an integrated perspective of modelling, statistical inference and narratives ». *European Management Review*, 3 (1), p. 32–43.

— (2010). « The management of organizational boundaries : A case study ». *M@n@gement*, 13 (3), p. 151–171.

Dupré, Michèle, Julien Étienne et Jean-Christophe Le Coze (2009). « L'interaction régulateur/-régulé : Considérations à partir du cas d'une entreprise Seveso II seuil haut ». *Gérer & Comprendre*, 97, p. 16–27.

Engeström, Yrjö (1987). *Learning by Expanding : An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research*. Orienta-Konsultit.

— (2001). « Expansive Learning at Work : toward an activity theoretical reconceptualization ». *Journal of Education and Work*, 14 (1), p. 133–156.

Erb, Carsten et Christoph Pelger (2015). « "Twisting words"? A study of the construction and reconstruction of reliability in financial reporting standard-setting ». *Accounting, Organizations and Society*, 40, p. 13–40.

Eydieux, Jérémy (2013a). « Hiérarchies fonctionnelles et hiérarchies d'honneur dans les activités de manutention : étude d'un cas dans l'industrie lourde ». Hiérarchies en activités - hiérarchies dans l'activité. 5ème Congrès de l'Association Française de Sociologie.

— (2013b). « Intégrer la sécurité gérée dans les démonstrations de sûreté : Quelles pistes en provenance des activités de manutention ? » Sessions poster. Journées des thèses 2013 de l'IRSN.

— (2014). « Vers une gouvernance pragmatiste de la gestion des risques nucléaires : la prise en compte de la sécurité gérée dans les démonstrations de sûreté ». Séminaire doctoral. 23e Conférence de l'AIMS.

— (2015). « Risks governance and risky operations helping each other to face unexpected events : A few contributions of pragmatist philosophy ». European Pragmatism Conference II.

Eydieux, Jérémy, Benoît Journé et Stéphanie Tillement (2016). « La fiabilité organisationnelle au prisme des activités interstitielles ». *Gérer et Comprendre*, (126), p. 15–27.

Eydieux, Jérémy et Cédric Raimondeau (2015). « From ventriloquism to high reliability : Object of activity and figures' significance ». Paper Development Workshop "Investigating the Constitutive Role of Communication for Organization and Organizing" and then Sub-theme "Organization as Communication : The Performative Power of Talk". 31st EGOS Colloquium.

Eydieux, Jérémy et Stéphanie Tillement (2016). « Resilience in the "technical dialogue" of French nuclear risk governance ». Valuation practices at the margins. 4S/EASST Conference Barcelona 2016.

Eydieux, Jérémy, Stéphanie Tillement et Benoît Journé (2016). « Élaboration des démonstrations et des évaluations de sûreté : une approche pragmatiste ». Les relations contrôleur / contrôlé. Journées Du Risque : "Nucléaire, Hommes, Société".

Falzon, Pierre, Alexandre Dicioccio, Vanina Mollo et Adelaide Nascimento (2013). « Qualité réglée, qualité gérée ». Chapitre destiné à publication dans un ouvrage collectif du CRTD.

Farjoun, Moshe, Christopher Ansell et Arjen Boin (2015). « Perspective - Pragmatism in Organization Studies : Meeting the Challenges of a Dynamic and Complex World ». *Organization Science*, 26 (6), p. 1787–1804.

Fauré, Bertrand et Linda Rouleau (2011). « The strategic competence of accountants and middle managers in budget making ». *Accounting, Organizations and Society*, 36, p. 167–182.

Faverge, Jean-Marie, Jacques Leplat et Bernard Guiguet (1958). *L'adaptation de la machine à l'homme*. PUF.

Fayol, Henri (1918). *Administration industrielle et générale*. Dunod.

— (2000). « Observations et Expériences personnelles ». Dans : *Administration Industrielle et Générale*. Papiers de recherche du GREGOR. Université Paris I, Panthéon-Sorbonne, Institut d'administration des entreprises.

Foucault, Michel (1967). « La Bibliothèque fantastique : À propos de *La Tentation de saint Antoine* de Gustave Flaubert ». *Cahiers Renaud-Barrault*, (59).

Fournier, Pierre (2012). *Travailler dans le nucléaire : Enquête au cœur d'un site à risque*. Armand Collin.

Fox, Renée (2004). « Observations and Reflections of a Perpetual Fieldworker ». *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 595 (1), p. 309–326.

François, Anne-Isabelle et Yen-Maï Tran-Gervat (2010). *Guide pratique des exercices comparatistes*. Presses Sorbonne Nouvelle.

Freeman, Edward (1984). *Strategic Management : A Stakeholder Approach*. Cambridge University Press.

— (2004). « Book Review Essay : The Relevance of Richard Rorty to Management Research ». *Academy of Management Review*, 29 (1), p. 127–144.

Genette, Gérard (1982). *Palimpsestes, La littérature au second degré*. Éd. du Seuil.

Gentil, Stéphanie (2012). « Gérer l'événement dans un contexte d'industrialisation des soins, Une approche par l'activité de la coordination au bloc opératoire ». Université de Nantes.

Giard, Vincent (2003). « La normalisation technique ». *Revue Française de Gestion*, (147), p. 49–65.

Gilchrist, Paul, Claire Holmes, Amelia Lee, Niamh Moore et Neil Ravenscroft (2015). « Co-designing non-hierarchical community arts research : The collaborative stories spiral ». *Qualitative Research Journal*, 15 (4), p. 459–471.

Gilgun, Jane (1999). « Fingernails Painted Red : A Feminist, Semiotic Analysis of a "Hot" Text ». *Qualitative Inquiry*, 5 (2), p. 181–207.

Gimmler, Antje (2012). « Pragmatism as Practices - Beyond the Practice Turn ». European Pragmatism Conference I.

— (2016). « Practicing Humanities ». *Akademisk Kvarter*, 13, p. 16–27.

Giordano, Yvonne et Alain Jolibert (2012). « Spécifier l'objet de la recherche ». Dans : *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion. Réussir son mémoire ou sa thèse*. Sous la dir. de Marie-Laure Gavard-Perret, David Gotteland, Christophe Haon et Alain Jolibert. Pearson, p. 63–105.

Girel, Mathias (2013). « From Doubt to its social articulation : Pragmatist Insights ». *European Journal of Pragmatism and American Philosophy*, V (2), p. 6–23.

Girod-Séville, Martine et Véronique Perret (2002). « Les critères de validité en sciences des organisations : les apports du pragmatisme ». Dans : *Questions de méthodes en sciences de gestion*. Sous la dir. de Nathalie Mourgues, Florence Allard-Poesi, Abdelmajid Amine, Joan Le Goff et Sandra Charreire. EME - ESF, p. 315–333.

Giroux, Nicole et Lissette Marroquin (2005). « L'approche narrative des organisations ». *Revue Française de Gestion*, (159), p. 15–42.

Gomez, Pierre-Yves (2003). « Jalons pour une histoire des théories du gouvernement des entreprises ». *Finance Contrôle Stratégie*, 6 (4), p. 183–208.

Gomez, Pierre-Yves et Harry Korine (2005). « Democracy and the Evolution of Corporate Governance ». *Corporate Governance : An International Review*, 13 (6), p. 739–752.

— (2009). *L'entreprise dans la démocratie : Une théorie politique du gouvernement des entreprises*. De Boeck.

Greimas, Algirdas Julien (1967). « La structure des actants du récit : essai d'approche générative ». *Word*, 23, p. 221–238.

Grimand, Amaury (2009). « Fiction, culture populaire et recherche en gestion. Une exploration croisée à travers la série Les Simpsons. » *Revue Française de Gestion*, (194), p. 169–185.

Groleau, Carole (2003). « L'observation ». Dans : *Conduire un projet de recherche : Une perspective qualitative*. Sous la dir. d'Yvonne Giordano. Management & Société (EMS), p. 211–244.

Grosjean, Sylvie (2008). « Saisir la dynamique organisationnelle : quand intersubjectivité et interobjectivité s'entrelacent ». *Sciences de la Société*, (74), p. 43–63.

Gross, Matthias (2012). « Old Science Fiction, New Inspiration : Communicating Unknowns in the Utilization of Geothermal Energy ». *Science Communication*, 35 (6), p. 810–818.

Grote, Gudela et Cuno Künzler (2000). « Diagnosis of safety culture in safety management audits ». *Safety Science*, (34), p. 131–150.

Hampson, Ian et Anne Junor (2000). « Invisible work, invisible skills : interactive customer service as articulation work ». *New Technology, Work and Employment*, 20 (2), p. 166–181.

Hassid, Olivier (2008). *La gestion des risques*. Dunod.

Hauray, Boris (2005). « Négociation et argumentation dans la relation de contrôle. Les autorités sanitaires face aux laboratoires pharmaceutiques ». *Négociations*, 4, p. 83–98.

Haynes, Kathryn (2006). « A therapeutic journey ? Reflections on the effects of research on researcher and participants ». *Qualitative Research in Organizations and Management*, 1 (3), p. 204–221.

Hennion, Antoine (2015). « Enquêter sur nos attachements. Comment hériter de William James ? » *SociologieS*, [En ligne], Dossiers, Pragmatisme et sciences sociales : explorations, enquêtes, expérimentations.

Hernandez, Cheri Ann (2008). « Are there two methods of grounded theory ? Demystifying the methodological debate ». *Grounded Theory Research*, 7 (2), p. 39–66.

Hollnagel, Erik (2006). « Resilience - the Challenge of the Unstable ». Dans : *Resilience Engineering, Concepts and Precepts*. Sous la dir. d'Erik Hollnagel, David Woods et Nancy Leveson. Ashgate.

Hoon, Christina (2007). « Committees as strategic practice : The role of strategic conversation in a public administration ». *Human Relations*, 60 (6), p. 921–952.

Hopkins, John (2005). « La théorie sémiotique littéraire de Michael Riffaterre : matrice intertexte et interprétant ». *Cahier de Narratologie*, 12.

Horiuchi, Akiyoshi et Katsutoshi Shimizu (2001). « Did *amakudari* undermine the effectiveness of regulator monitoring in Japan ? » *Journal of Banking & Finance*, 25, p. 573–596.

Hottegindre, Géraldine et Cédric Lesage (2009). « Un mauvais auditeur : manque d'indépendance et/ou de compétence ? Étude exploratoire des motifs de condamnation des commissaires aux comptes sur le marché de l'audit en France ». *Comptabilité - Contrôle - Audit*, 15 (2), p. 87–112.

Huët, Romain (2008). « Proposition méthodologique pour saisir les dynamiques sociales de production des textes ». *Sciences de la Société*, (74), p. 173–179.

— (2012). *La fabrique de l'éthique : Les nouvelles promesses des entreprises*. CNRS.

Hughes, Everett (1997). *Le regard sociologique. Essais choisis*. Editions de l'EHESS.

Jacob, Marie-Rachel (2015). « L'amitié, clé d'un succès académique ? » *Libellio d'AEGIS*, 11 (4), p. 73–77.

James, William (1910). *Philosophie de l'Expérience*. Translated from *A Pluralistic Universe : Hibbert Lectures at Manchester College on the Present Situation in Philosophy* (1909) par Emile Le Brun et M. Paris. Flammarion.

— (1916a). « La volonté de croire ». Dans : *La volonté de croire*. Traduit de *The Will to Believe, and Other Essays in Popular Philosophy* (1897) par Loÿs Moulin. Flammarion, p. 21–52.

— (1916b). « Le sentiment de rationalité ». Dans : *La volonté de croire*. Traduit de *The Will to Believe, and Other Essays in Popular Philosophy* (1897) par Loÿs Moulin. Flammarion, p. 83–130.

— (1916c). *On Vital Reserves : The Energies of Men - The Gospel of Relaxation*. Henry Holt & Co.

— (2007a). « L'expérience de l'activité ». Dans : *Essais d'empirisme radical*. Traduit de *The Experience of Activity* (1905) par Guillaume Garreta et Mathias Girel. Flammarion, p. 129–148.

— (2007b). « Un monde d'expérience pure ». Dans : *Essais d'empirisme radical*. Traduit de *A World of Pure Experience* (1904) par Guillaume Garreta et Mathias Girel. Flammarion, p. 57–87.

Janin, Rémi et Charles Piot (2008). « L'influence des auditeurs externes et des comités d'audit sur le contenu informatif des manipulations comptables ». *La Revue des Sciences de Gestion, Direction et Gestion*, (233), p. 23–33.

Jensen, Michael et William Meckling (1976). « Theory of the Firm : Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure ». *Journal of Financial Economics*, 3 (4), p. 305–360.

Jonas, Hans (1991). *Le Principe responsabilité : une éthique pour la civilisation technologique*. Traduit de *Das Prinzip Verantwortung* (1979) par Jean Greisch. Flammarion.

Joulé, Luc et Sébastien Jousse (2015). *C'est quoi ce travail ?* Documentaire d'1h40min, sur le travail de Nicolas Frize lors de sa résidence à l'usine de PSA Saint-Ouen, qui a donné lieu à la production d'*Intimité*, une pièce de musique classique impliquant des travailleurs de l'usine.

Journé, Benoît (1999). « Les organisations complexes à risques : gérer la sûreté par les ressources. Étude de situations de conduite de centrales nucléaires ». Paris : École polytechnique.

— (2001a). « La prise de décision dans les organisations à haute fiabilité : entre risque d'accident et risque bureaucratique ». *Les cahiers de l'Artemis*, (3), p. 101–125.

— (2001b). « Quelles stratégies pour gérer la sûreté ? Le cas des centrales nucléaires françaises ». 10e Conférence de l'AIMS.

— (2005). « Étudier le management de l'imprévu : méthode dynamique d'observation *in situ* ». *Finance Contrôle Stratégie*, 8 (4), p. 63–91.

— (2012). « Collecter les données par l'observation ». Dans : *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion. Réussir son mémoire ou sa thèse*. Sous la dir. de Marie-Laure Gavard-Perret, David Gotteland, Christophe Haon et Alain Jolibert. Pearson, p. 165–206.

Journé, Benoît et Stéphanie Gentil (2017). « La virtualité comme dimension des situations de gestion : quels enjeux pour le management ? » Séminaire Orga-RH du LEMNA.

Journé, Benoît et Nathalie Raulet-Croset (2008). « Le concept de situation : Contribution à l'analyse de l'activité managériale en contexte d'ambiguïté et d'incertitude ». *M@n@gement*, 11 (1), p. 27–55.

— (2012). « La décision comme activité managériale située, Une approche pragmatiste ». *Revue Française de Gestion*, (225), p. 109–128.

Journé, Benoît et Arnaud Stimec (2015). *Négociation et sûreté : Un état de l'art*. FonCSI.

Kahneman, Daniel (2012). *Thinking, Fast and Slow*. Penguin.

Keenoy, Tom et Cliff Oswick (2004). « Organizing Textscapes ». *Organization Studies*, 25 (1), p. 135–142.

Kellog, Katherine, Wanda Orlikowski et JoAnne Yates (2006). « Life in the Trading Zone : Structuring Coordination Across Boundaries in Postbureaucratic Organizations ». *Organization Science*, 17 (1), p. 22–44.

Kerveillant, Marie (2017). « Role of the public in French nuclear sector ». Paris : ESSEC Business School.

Kornberger, Martin (2013). « Clausewitz : On strategy ». *Business History*, 55 (7), p. 1058–1073.

Koschmann, Matthew (2013). « The Communicative Constitution of Collective Identity in Interorganizational Collaboration ». *Management Communication Quarterly*, 27 (1), p. 61–89.

Kouabenan, Dongo Rémi (1998). « Beliefs and the Perception of Risks and Accidents ». *Risk Analysis*, 18 (3), p. 243–252.

— (2007). « Incertitude, croyances et management de la sécurité ». *Le Travail Humain*, 70 (3), p. 271–287.

— (2009). « Role of beliefs in accident and risk analysis and prevention ». *Safety Science*, 47, p. 767–776.

Kuhn, Timothy (2008). « A Communicative Theory of the Firm : Developing an Alternative Perspective on Intra-organizational Power and Stakeholder Relationships ». *Organization Studies*, 29 (08&09), p. 1227–1254.

LaPorte, Todd et Paula Consolini (2008). « Working in Practice but Not in Theory : Theoretical Challenges of "High-Reliability Organizations" ». Dans : *Crisis Management*. Sous la dir. d'Arjen Boin. T. II. SAGE, p. 57–81.

Laroche, Hervé (2007). « Pour l'apprentissage de la non-lecture par le chercheur en gestion ». *Libellio d'AEGIS*, 3 (2), p. ii–v.

Latour, Bruno (1989). *La science en action : Introduction à la sociologie des sciences*. La Découverte.

— (1991). *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*. La Découverte.

— (2006). *Changer de société, refaire de la sociologie*. La Découverte.

Laufer, Romain et Alain Burlaud (1980). *Management public : Gestion et légitimité*. Dalloz.

Laugier, Sandra (2008). « La volonté de voir, Éthique et perception morale du sens ». *Protée*, 36 (2), p. 89–100.

Le Galès, Patrick (2010). « Gouvernance ». Dans : *Dictionnaire des politiques publiques*. Sous la dir. de Laurie Boussaguet, Sophie Jacquot et Pauline Ravinet. T. 3. Presses de Sciences Po, p. 299–308.

Lee, Chih-Chen et Robert Welker (2015). « Impressions That Arouse an Auditor's Suspicion of Lying in an Interview ». *International Journal of Auditing*.

Leplat, Jacques (2004). « L'analyse psychologique du travail ». *Revue européenne de psychologie appliquée*, 54, p. 101–108.

Leplat, Jacques et Xavier Cuny (1984). « Les conditions de travail et leurs effets : aperçu général ». Dans : *Introduction à la psychologie du travail*. Sous la dir. de Jacques Leplat et Xavier Cuny. La Découverte, p. 55–81.

Locke, Karen et Karen Golden-Biddle (1997). « Constructing Opportunities for Contribution : Structuring Intertextual Coherence and "Problematizing" in Organizational Studies ». *Academy of Management Journal*, 40 (5), p. 1023–1062.

Lorino, Philippe (2007). « L'intuition peircienne de la médiation aux sources du pragmatisme ou : il faut ruser avec le monde… » *Libellio d'AEGIS*, 3 (4), p. 34–41.

— (2012). « Management Systems as Organizational "Architextures" : The Tacit Narrative Frames of Collective Activity ». *ESSEC Working Papers*.

— (2013). « L'activité collective, processus organisant, Un processus discursif fondé sur le langage pragmatiste des habitudes ». *@ctivités*, 10 (1), p. 221-242.

— (2014). « Charles Sanders Peirce (1839-1914) ». Dans : *The Oxford Handbook of Process Philosophy and Organization Studies*. Sous la dir. de Jenny Helin, Tor Hernes, Daniel Hjorth et Robin Holt, p. 143–165.

Lorino, Philippe et Damien Mourey (2013). « The experience of time in the inter-organizing inquiry : A present thickened by dialog and situations ». *Scandinavian Journal of Management*, 29, p. 48–62.

Lorino, Philippe, Benoît Tricard et Yves Clot (2011). « Research methods for non-representational approaches to organizational complexity : The dialogical mediated inquiry ». *Organization Studies*, 32 (6), p. 769–801.

Madsen, Peter, Vinit Desai, Karlene Roberts et Daniel Wong (2006). « Mitigating Hazards Through Continuing Design : The Birth and Evolution of a Pediatric Intensive Care Unit ». *Organization Science*, 17 (2), p. 239–248.

Maier, Craig (2015). « Public relations as humane conversation : Richard Rorty, stakeholder theory, and public relations practice ». *Public Relations Inquiry*, 4 (1), p. 25–39.

Manning, Peter (1999). « High Risk Narratives : Textual Adventures ». *Qualitative Sociology*, 22 (4), p. 285–299.

Manning, Peter et Betsy Cullum-Swan (1994). « Narrative, Content, and Semiotic Analysis ». Dans : *Handbook of Qualitative Research*. SAGE, p. 463–478.

Martela, Franck (2015a). « Fallible Inquiry with Ethical Ends-in-View : A Pragmatist Philosophy of Science for Organizational Research ». *Organization Studies*, 36 (4), p. 537–563.

— (2015b). « Pragmatism as an attitude ». Dans : *Action, Belief and Inquiry¯Pragmatist Perspectives on Science, Society and Religion*. Sous la dir. d'Ulf Zackariasson. Nordic Pragmatism Network, p. 187–207.

Martinais, Emmanuel (2011). « L'évaluation des risques industriels : Une histoire des analyses de risques de 1970 à nos jours ». *Responsabilité & Environnement*, (62), p. 51–61.

Mauss, Marcel (1926). *Manuel d'ethnographie*. Petite Bibliothèque Payot. Édition électronique réalisée par Jean-Marie Tremblay, professeur de sociologie au Cégep de Chicoutimi. Éditions sociale.

McReynolds, Phillip (2015a). « Pragmatism without Hope : Dewey, Post Humanism, and the Anthropocene ». European Pragmatism Conference II.

— (2015b). « Zombie Cinema and the Anthropocene : Posthuman Embodiment and Agency at the End of the World ». *Cinema : Journal of Philosophy and the Moving Image* (7), p. 149–168.

Mennicken, Andrea et Ebba Sjögren (2015). « Valuation and Calculation at the Margins ». *Valuation Studies*, 3 (1), p. 1–7.

Mingers, John (2001). « Combining IS Research Methods : Towards a Pluralist Methodology ». *Information Systems Research*, 12 (3), p. 240–259.

Mingers, John et John Brocklesby (1997). « Multimethodology : Towards a Framework for Mixing Methodologies ». *Omega*, 25 (5), p. 489–509.

Moreau, Franck (2002). *Comprendre et gérer les risques*. Éditions d'Organisation.

Morgan, David (2014). « Pragmatism as a Paradigm for Social Research ». *Qualitative Inquiry*, 20 (8), p. 1045–1053.

Nadin, Sara et Catherine Cassell (2006). « The use of a research diary as a tool for reflexive practice : Some reflections from management research ». *Qualitative Research in Accounting & Management*, 3 (3), p. 208–217.

Naevestad, Tor-Olav (2008). « Safety understandings among crane operators and process operators on a Norwegian offshore platform ». *Safety Science*, 46, p. 520–534.

Nascimento, Adelaide (2009). « Produire la santé, produire la sécurité. Développer une culture collective de sécurité en radiothérapie ». Paris : Conservatoire National des Arts et Métiers.

— (2011). « Sécurité des patients et culture de sécurité : une revue de la littérature ». *Ciência & Saúde Coletiva*, 16 (8), p. 3591–3602.

Ogien, Albert (2009). « Le non-lieu de l'erreur ». Dans : *Dynamique de l'erreur*. Sous la dir. de Christiane Chauviré, Albert Ogien et Louis Quéré. Ed. de l'EHESS, p. 111–131.

— (2014). « Pragmatismes et sociologies ». *Revue Française de Sociologie*, 5 (3), p. 563–579.

O'Regan, Philip et Sheila Killian (2014). « 'Professionals who understand' : Expertise, public interest and societal risk governance ». *Accounting, Organizations and Society*, 39, p. 615–631.

Osty, Florence (2003). *Le désir de métier : Engagement, identité et reconnaissance au travail*. PUR.

Peirce, Charles Sanders (1878). « Comment se fixe la croyance ». *Revue philosophique de la France et de l'étranger*, VI. Traduit de *The Fixation of Belief* (1877), p. 553–569.

— (1879). « Comment rendre nos idées claires ». *Revue philosophique de la France et de l'étranger*, VII. Traduit de *How to Make Our Ideas Clear* (1878), p. 39–57.

— (1993). « Quelques conséquences de quatre incapacités ». Dans : *A la recherche d'une méthode*. Traduit de *Some Consequences of Four Incapacities* (1868) par Michel Balat et Janice Deledalle-Rhodes. PUP, p. 65–102.

Perret, Véronique et Martine Séville (2007). « Fondements épistémologiques de la recherche ». Dans : *Méthodes de recherche en management*. Sous la dir. de Raymond-Alain Thietart. Management Sup. Dunod, p. 13–33.

Perrow, Charles (1999a). « Living with High-Risk Systems ». Dans : *Normal Accidents : Living with High Risk Technologies*. Pinceton University Press, p. 304–352.

— (1999b). « Organizing to Reduce the Vulnerabilities of Complexity ». *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 7 (3), p. 150–155.

Pezet, Éric (2007). *Management et conduite de soi : Enquête sur les ascèses de la performance*. Vuibert.

Phillips, Nelson, Thomas Lawrence et Cynthia Hardy (2004). « Discourse and Institutions ». *Academy of Management Review*, 29 (4), p. 635–652.

Porter, Michael (1986). *Choix stratégique et concurrence. Technique d'analyse des secteurs et de la concurrence dans l'industrie*. Economica.

Powell, Thomas (2014). « William James (1842-1910) ». Dans : *The Oxford Handbook of Process Philosophy and Organization Studies*. Sous la dir. de Jenny Helin, Tor Hernes, Daniel Hjorth et Robin Holt, p. 166–184.

Power, Michael (1997). *La société de l'audit, l'obsession du contrôle*. Translated from *The Audit Society : Rituals of Verification* (1997) by Armelle Lebrun. La Découverte.

Prat dit Hauret, Christian (2003). « L'indépendance perçue de l'auditeur ». *Revue Française de Gestion*, (147), p. 105–117.

Putnam, Linda et Anne Nicotera (2009). *Building Theories of Organization : The Constitutive Role of Communication*. Routledge Communication Series. Routledge.

Rabau, Sophie (2002). *L'intertextualité*. Flammarion.

Rancière, Jacques (1987). *Le maître ignorant : cinq leçons sur l'émancipation intellectuelle*. Arthème Fayard.

Reynaud, Jean-Daniel et Nathalie Richebé (2007). « Règles conventions et valeurs : Plaidoyer pour la normativité ordinaire ». *Revue Française de Sociologie*, 48 (1), p. 3–36.

Richard, Chrystelle (2003). « L'indépendance de l'auditeur : pairs et manques ». *Revue Française de Gestion*, (147), p. 119–131.

Rocha, Raoni (2014). « Du silence organisationnel au développement du débat structuré sur le travail : les effets sur la sécurité et sur l'organisation ». Université de Bordeaux.

Rocha, Raoni, François Daniellou et Adelaide Nascimento (2011). « De la rotation prescrite à la rotation réelle : une forme de protection collective de la santé des opérateurs dans une usine de boissons ». 46ème congrès international de la Société d'Ergonomie de Langue Française. SELF.

Rochlin, Gene (1999). « Safe operation as social construct ». *Ergonomics*, 42 (11), p. 1549–1560.

Rochlin, Gene, Todd La Porte et Karlene Roberts (1987). « The Self-Designing High-Reliability Organization : Aircraft Carrier Flight Operations at Sea ». *Naval War College Review*, 40 (4), p. 76–90.

Rolina, Grégory (2008). « Prescrire la sûreté, négocier l'expertise : La fabrique de l'expertise des facteurs humains de la sûreté nucléaire ». Université Paris-Dauphine.

— (2010). « Prescrire la sûreté, négocier l'expertise ». *Gérer & Comprendre*, 101, p. 84–94.

Rorty, Richard (1990). « La science comme solidarité ». Dans : *Science et solidarité : La vérité sans le pouvoir*. Traduit de *Science as solidarity* (1987) par Jean-Pierre Cometti. Éditions de l'éclat, p. 46–62.

— (1993a). *Contingence, ironie & solidarité*. Traduit de *Contingency, irony & solidarity* (1989) par Pierre-Emmanuel Dauzat. Armand Colin.

— (1993b). « La contingence d'une communauté libérale ». Dans : *Contingence, ironie & solidarité*. Traduit de *Contingency, Irony & Solidarity* (1989) par Pierre-Emmanuel Dauzat. Armand Colin, p. 75–107.

— (2017). *La philosophie et le miroir de la nature*. Traduit de *Philosophy and the Mirror of Nature* (1979) par Thierry Marchaisse, préfacé par Olivier Tinland. Seuil.

Rouleau, Linda (2007). *Théorie des Organisations : Approches Classiques, Contemporaines et de l'Avant-Garde*. Presses de l'Université du Québec.

— (2013a). « L'ethnographie organisationnelle d'hier à demain ». *Revue Internationale de Psychosociologie et de gestion des Comportements Organisationnels*, (48), p. 27–43.

— (2013b). « Strategy-as-practice research at a crossroads ». *M@n@gement*, 16 (5), p. 547–565.

— (2014). « Publier ce n'est pas sorcier… C'est un art ! » *Revue Internationale PME*, 27 (2), p. 7–13.

Rousseau, Claudie et Michel Monteau (1991). *La fonction de prévention chez l'opérateur : Mise en évidence de conduites sécuritaires au cours d'une activité de chantier*. Rapp. tech. Institut National de Recherche et de Sécurité.

Ruillé, Jonathan (2015). « Management des risques intégré des navires et de leurs armements. Un ferry peut-il être une organisation à haute fiabilité ? » Université de Nantes.

Samoyault, Tiphaine (2010). *L'intertextualité, Mémoire de la littérature*. Armand Collin.

Schoeneborn, Dennis, Steffen Blaschke, François Cooren, Robert McPhee, David Seidl et James Taylor (2014). « The Three Schools of CCO Thinking : Interactive Dialogue and Systematic Comparison ». *Management Communication Quarterly*, 28 (2), p. 285–316.

Schulman, Paul (2004). « General attributes of safe organisations ». *Quality & Safety in Health Care*, 13 (Suppl 2), p. ii39–ii44.

Schulman, Paul et Emery Roe (2007). « Designing Infrastructures : Dilemmas of Design and the Reliability of Critical Infrastructures ». *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 15 (1), p. 42–49.

Shields, Patricia (1999). « Getting Organized : A Pragmatic Tool for Writing Graduate Papers ». *Journal of Graduate Teaching Assistant Development*, 7 (1), p. 5–17.

— (2004). « Classical Pragmatism, Engaging Practitioner Experience ». *Administration & Society*, 36 (3), p. 351–361.

Silvia, Paul (2007). *How to Write a Lot : A Practical Guide to Productive Academic Writing*. American Psychological Association.

Simpson, Barbara (2009). « Pragmatism, Mead and the Practice Turn ». *Organization Studies*, 30 (12), p. 1329–1347.

Steiner, George (1995). « Qu'est-ce que la littérature comparée ? » *Commentaire*, p. 383–393.

Strauss, Anselm (1992). « Le travail d'articulation ». Dans : *La trame de la négociation*. Sous la dir. d'Isabelle Baszanger. L'Harmattant, p. 191–244.

Taylor, James (1999). « What is "Organizational Communication"? Communication as a Dialogic of Text and Conversation ». *The Communication Review*, 3 (1-2), p. 21–63.

— (2006). « Dialogue or Trialogue ? Is Intersubjectivity Correlated with Antisubjectivity ? » *Management Communication Quarterly*, 19 (3), p. 356–360.

Taylor, James R. et Elizabeth J. Van Every (1999). *The Emergent Organization, Communication as Its Site and Surface*. LEA's Communication Series. Routledge.

Taylor, James et François Cooren (1997). « What makes communication 'organizational' ? How the many voices of a collectivity become the one voice of an organization ». *Journal of Pragmatics*, 27, p. 409–438.

Taylor, James et Loren Lerner (1996). « Making Sense of Sensemaking : How Managers Construct Their Organisation Through Their Talk ». *Studies in Cultures, Organizations and Societies*, 2, p. 257–286.

Tazi, Dounia (2008). « Externalisation de la maintenance et ses impacts sur la sécurité dans les industries de procédés ». Université de Toulouse.

Thorpe, Andrea Stevenson (2014). « Doing the Right Thing or Doing the Thing Right : Implications of Participant Withdrawal ». *Organizational Research Methods*, 17 (3), p. 255–277.

Tillement, Stéphanie (2011). « La sécurité en action dans les projets de modernisation d'installations ferroviaires. Étude du rôle des dynamiques intra et inter - groupes professionnels dans la maîtrise des risques ». Université de Grenoble.

Tillement, Stéphanie, Céline Cholez et Thomas Reverdy (2009). « Assessing organizational resilience : An interactionist approach ». *M@n@gement*, 12 (4), p. 230–265.

Tillement, Stéphanie et Stéphanie Gentil (2016). « Entre arrangements et empêchements dans le nucléaire. Une analyse par l'activité de la coordination au travail ». *Sociologie et sociétés*, XLVIII (1), p. 117–142.

Townley, Barbara (1999). « Nietzsche, Competencies and Übermensch : Reflections on Human and Inhuman Resource Management ». *Organization*, 6 (2), p. 285–305.

Tricart, Benoît (2009). « La genèse organisationnelle du risque d'accidents sur les chantiers de construction : Une approche dialogique de l'activité collective organisée ». Paris X Nanterre.

Trotman, Ken, Tim Bauer et Kerry Humphreys (2015). « Group judgment and decision making in auditing : Past and future research ». *Accouting, Organizations and Society*, 47, p. 56–72.

Vaara, Eero et Richard Whittington (2012). « Strategy-as-Practice : Taking Social Practices Seriously ». *Academy of Management Annals*, 6 (1), p. 285–336.

Van Maanen, John (1979). « The Fact of Fiction in Organizational Ethnography ». *Administrative Science Quarterly*, 24 (4), p. 539–550.

— (1989). « Some notes on the importance of writing in organization studies ». *Harvard Business School Research Colloquium*, 27 (33), p. 133–143.

— (1995). « Style as Theory ». *Organization Science*, 6 (1), p. 133–143.

— (2011). *Tales of the Field : On Writing Ethnography*. 2nd Edition. Chicago Guides to Writing, Editing, and Publishing. University Of Chicago Press.

St-Vincent, Marie, Nicole Vézina, Marie Bellemare, Denys Denis, Élise Ledoux et Daniel Imbeau (2011). *L'intervention en ergonomie*. MultiMondes.

Vo, Linh-Chi (2012). « Pragmatist Perspective on Knowledge and Knowledge Management in Organizations ». *International Business Research*, 5 (9), p. 78–88.

Walsh, Isabelle (2015). *Découvrir de nouvelles théories : Une approche mixte et enracinée dans les données*. Éd. Management & Société.

Walsh, Isabelle, Judith Holton, Lotte Bailyn, Walter Fernandez, Natalia Levina et Barney Glaser (2015). « What Grounded Theory Is . . . A Critically Reflective Conversation Among Scholars ». *Organizational Research Methods*, 18 (4), p. 581–599.

Weber, Florence (2009). *Manuel de l'ethnographe*. Quadrige. PUF.

Weick, Karl (1993). « The collapse of sensemaking in organizations : The Mann Gulch disaster ». *Administrative Science Quarterly*, 38, p. 628–652.

— (2005). « Making Sense of Blurred Images : Mindful Organizing in Mission STS-107 ». Dans : *Organization at the Limit : Lessons from the Columbia Disaster*. Sous la dir. de William Starbuck et Moshe Farjoun. Blackwell, p. 159–177.

Weick, Karl et Kathleen Sutcliffe (2007). *Managing the Unexpected : Resilient Performance in an Age of Uncertainty*. 2nd Edition. San Francisco : Jossey-Bass.

— (2015). *Managing the Unexpected, Sustained Performance in a Complex World*. Wiley.

Weick, Karl, Kathleen Sutcliffe et David Obstfeld (2008). « Organizing for High Reliability : Processes of Collective Mindfulness ». Dans : *Crisis Management*. Sous la dir. d'Arjen Boin. T. III. SAGE, p. 31–66.

Wildavsky, Aaron (1979). « No Risk Is the Highest Risk of All ». *American Scientist*, 67, p. 32–37.

Wildavsky, Aaron (1985). *Trial Without Error, Anticipation vs Resilience as Strategies for Risk Reduction*. Centre for Independent Studies.

— (1988). « Anticipation Versus Resilience ». Dans : *Searching for Safety*. Studies in Social Philosophy & Policy. Transaction Publishers, p. 77–103.

Wiley, Norbert (2006). « Peirce and the Founding of American Sociology ». *Journal of Classical Sociology*, 6 (1), p. 23–50.

Williamson, Oliver (1991). « Comparative Economic Organization : The Analysis of Discrete Structural Alternatives ». *Administrative Science Quarterly*, 36, p. 269–296.

Yin, Robert (1984). *Case Study Research, Design and Methods*. Sage.

Index des auteurs

Alcadipani, Rafael, 128, 138, 143, 366, 379
Allard-Poesi, Florence, 35, 155
Amalberti, René, 26, 62, 63, 70, 71
Angot, Jacques, 368
Ansell, Christopher, 34
Arborio, Anne-Marie, 133, 134, 141
Arnaud, Nicolas, 103
Arnoud, Justine, 364

Bailyn, Lotte, 129
Baratta, René, 55, 358
Barko, Tim, 130
Barthe, Yannick, 34, 129
Bastien, Jean, 364
Bauer, Tim, 29, 50
Baumard, Philippe, 131
Bayard, Pierre, 162
Beaud, Stéphane , 144
Beck, Ulrich, 19
Becker, Howard, 20, 23, 34, 36, 107
Bellemare, Marie, 133, 135, 141, 372
Bencherki, Nicolas, 101
Berger-Sabbatel, Amandine, 22, 41
Bergeron, Caroline, 101
Bertin, Élisabeth, 29, 48, 354
Bidet, Alexandra, 51, 56
Blaschke, Steffen, 96
Bleicher, Alena, 41
Boin, Arjen, 34
Boissières, Ivan, 43, 62, 63, 65, 388
Boltanski, Luc, 20, 355
Bonnaud, Laure, 29, 48, 50
Borraz, Olivier, 19
Bossard, Sophie, 372
Bourrier, Mathilde, 379, 380
Bowen, Glenn, 138, 139, 146, 364, 374
Bowman, Sarah Lynne, 162
Brady, Malcolm, 151, 374
Brewer, John, 36, 107, 128, 130, 138, 139, 143
Brkich, Christopher Andrew, 130
Brocklesby, John, 130
Brummans, Boris, 161
Bréchet, Jean-Pierre, 19
Burke, Kenneth, 102, 155
Burlaud, Alain, 46

Callon, Michel, 19
Caron, Laurent, 58
Cassell, Catherine, 135
Cefaï, Daniel, 141, 364
Chanton, Olivier, 28
Charreaux, Gérard, 19
Charreire Petit, Sandra, 35
Chateauraynaud, Francis, 19
Chatelin, Céline, 45
Chevrel, Yves, 163
Chia, Robert, 34, 79
Cho, Seong, 49
Cholez, Céline, 34, 58, 356, 370
Clark, Timothy, 96
Clasen, Mathias, 155
Clot, Yves, 364
Colson, Aurélien, 47
Cometti, Jean-Pierre, 77, 345
Compernolle, Tiphaine, 47, 351
Consolini, Paula, 63, 68
Cooper, Stuart, 155, 156, 165
Cooren, François, 34, 96, 100, 101
Coppalle, Jérôme, 50
Coppi, Marylène, 58
Corbin, Juliet, 35, 128, 129, 150, 162
Corley, Kevin, 35
Cornelissen, Joep, 96
Creswell, John, 130

Cru, Damien, 21, 31, 34, 54–56, 59, 61, 129, 143, 144, 356, 358, 364, 370
Cullum-Swan, Betsy, 155
Cunliffe, Ann, 128, 138, 141, 143, 161, 166, 366, 379
Cuny, Xavier, 370

Daniellou, François, 25, 34, 43, 56, 62, 63, 65, 364, 369, 371, 388
David, Albert, 35, 371
Dejours, Christophe, 31, 54, 60, 358
Demers, Christiane, 137
Denis, Denys, 133, 135, 141, 372
Desai, Vinit, 68
Desroches, Alain, 21
Detchessahar, Mathieu, 98, 99, 138, 139, 145, 151, 223, 265, 356, 370
Dewey, John, 19, 36, 82–85, 88, 89, 91, 92, 94, 130, 345, 346, 355, 358–360, 362, 364, 365, 367, 371, 377, 389, 390
De Blic, Damien, 34, 129
De Loo, Ivo, 155, 156, 165
De Loyola, Ignace, 365
De Montmollin, Maurice, 51
De Terssac, Gilbert, 34, 58, 59, 356, 372
Dicioccio, Alexandre, 25
Dodier, Nicolas, 31, 34, 57–59, 389
Druker-Godard, Carole, 155
Duc, Marcelle, 58
Dul, Jan, 160
Dumez, Hervé, 49, 91, 155, 163, 165, 364, 372
Dupré, Michèle, 29, 51
Durieux, Florence, 35

Ehlinger, Sylvie, 155
Engeström, Yrjö, 19, 56
Erb, Carsten, 29, 51, 351
Eydieux, Jérémy, 30, 60, 101, 128, 356, 379, 380

Falzon, Pierre, 25
Farjoun, Moshe, 34
Fauré, Bertrand, 32, 96
Faverge, Jean-Marie, 57
Fayol, Henri, 57
Fernandez, Walter, 129
Foucault, Michel, 99, 100, 151, 223, 265
Fournier, Pierre, 133, 134, 141
Fox, Renée, 141, 143
François, Anne-Isabelle, 163, 377
Freeman, Edward, 19, 165, 364

Genette, Gérard, 98, 223, 224, 265, 266
Gentil, Stéphanie, 22, 24, 41, 371
Giard, Vincent, 50
Gilchrist, Paul, 128
Gilgun, Jane, 155
Gimmler, Antje, 364, 379
Gioia, Dennis, 35
Giordano, Yvonne, 35, 371
Girel, Mathias, 81, 356
Girod-Séville, Martine, 364
Giroux, Nicole, 102
Glaser, Barney, 129
Godowski, Christophe, 29, 48, 354
Golden-Biddle, Karen, 35
Gomez, Pierre-Yves, 20, 46
Greimas, Algirdas Julien, 103, 156
Grimand, Amaury, 164
Groleau, Carole, 138, 369
Grosjean, Sylvie, 97
Gross, Matthias, 41, 361
Grote, Gudela, 50
Guiguet, Bernard, 57

Hampson, Ian, 60
Hardy, Cynthia, 98, 145, 379
Hassid, Olivier, 45
Hauray, Boris, 29, 50, 354, 389
Haynes, Kathryn, 129
Hennion, Antoine, 364, 367, 376
Hernandez, Cheri Ann, 129
Heurtin, Jean-Philippe, 34, 129
Hollnagel, Erik, 32, 42, 43, 52, 62, 63, 70, 73, 107, 363
Holmes, Claire, 128
Holton, Judith, 129
Hoon, Christina, 32

Hopkins, John, 98
Horiuchi, Akiyoshi, 47
Hottegindre, Géraldine, 48
Hughes, Everett, 34
Humphreys, Kerry, 29, 50
Hunter, Albert, 36, 107, 128, 130, 138, 139, 143
Huët, Romain, 131, 137

Ibert, Jérôme, 131
Imbeau, Daniel, 133, 135, 141, 372

Jacob, Marie-Rachel, 367, 371, 379
James, William, 78–80, 90, 345, 346, 353, 358, 363, 367–370, 373, 379, 380, 390
Janin, Rémi, 49
Jensen, Michael, 19
Jeunemaître, Alain, 49, 155
Jolibert, Alain, 35, 371
Jonas, Hans, 19
Joulé, Luc, 377
Journé, Benoît, 21, 22, 30, 33, 34, 41, 43, 54, 60, 63, 65, 76, 98, 99, 133, 134, 138, 139, 141, 145, 151, 163, 223, 265, 356, 364, 369–371, 379, 380, 389
Jousse, Sébastien, 377
Junor, Anne, 60

Kahneman, Daniel, 55
Keenoy, Tom, 98, 138, 139, 151
Kellog, Katherine, 60
Kerveillant, Marie, 35, 364
Killian, Sheila, 47
Kjeldgaard-Christiansen, Jens, 155
Korine, Harry, 46
Kornberger, Martin, 64
Koschmann, Matthew, 99
Kouabenan, Dongo Rémi, 77
Kuhn, Timothy, 96, 98, 99
Künzler, Cuno, 50

Lagneau, Éric, 34, 129
LaPorte, Todd, 63, 68
Laroche, Hervé, 162, 372
Latour, Bruno, 41, 133, 134, 166, 364, 368, 371, 386
Laufer, Romain, 46
Laugier, Sandra, 93, 363
Lawrence, Thomas, 98, 145, 379
La Porte, Todd, 67
Ledoux, Élise, 133, 135, 141, 372
Lee, Amelia, 128
Lee, Cheol, 49
Lee, Chih-Chen, 50
Lemieux, Cyril, 34, 129
Leplat, Jacques, 57, 58, 370
Lerner, Loren, 96
Leroy, Alain, 21
Lesage, Cédric, 48
Levina, Natalia, 129
Le Coze, Jean-Christophe, 29, 51
Le Galès, Patrick, 45
Linhardt, Dominique, 34, 129
Locke, Karen, 35
Loonam, John, 151, 374
Lorino, Philippe, 34, 35, 79, 84, 88, 99, 350, 364, 389

Madsen, Peter, 68
Maggi, Bruno, 34, 58
Maier, Craig, 35, 88, 353
Mangeon, Michael, 28
Manning, Peter, 155
Manochin, Melina, 155, 156, 165
Marroquin, Lissette, 102
Martela, Franck, 164, 351, 364, 381
Martinais, Emmanuel, 51
Maréchal, Garance, 35
Mauss, Marcel, 368
McPhee, Robert, 96
McReynolds, Phillip, 30
Meckling, William, 19
Mennicken, Andrea, 51
Milano, Patricia, 368
Mingers, John, 130
Mollo, Vanina, 25

Monteau, Michel, 56
Moore, Niamh, 128
Moreau, Franck, 21
Moreau de Bellaing, Cédric, 34, 129
Morgan, David, 364
Mourey, Damien, 34, 35, 88, 350

Nadin, Sara, 135
Naevestad, Tor-Olav, 55, 358
Nascimento, Adelaide, 25, 26, 56
Nicotera, Anne, 96

O'Regan, Philip, 47
Obstfeld, David, 67
Ogien, Albert, 34, 60, 74, 129, 364
Orlikowski, Wanda, 60
Osty, Florence, 56
Oswick, Cliff, 98, 138, 139, 151

Pallez, Frédérique, 28
Peirce, Charles Sanders, 41, 78, 85, 86, 346, 350, 358, 361, 365, 368, 377, 390
Pelger, Christoph, 29, 51, 351
Perret, Véronique, 364, 371
Perrow, Charles, 48, 387
Pezet, Éric, 55, 358, 365
Pfeiffer, Ray, 49
Phillips, Nelson, 98, 145, 379
Piot, Charles, 49
Porter, Michael, 22
Powell, Thomas, 34
Power, Michael, 46, 348, 381
Prat dit Hauret, Christian, 47, 351
Putnam, Linda, 96

Queinnec, Yvon, 372

Rabau, Sophie, 98
Raimondeau, Cédric, 101, 379, 380
Rancière, Jacques, 132
Raulet-Croset, Nathalie, 34, 54, 76, 163, 356
Ravenscroft, Neil, 128
Reverdy, Thomas, 34, 58, 356, 370
Reynaud, Jean-Daniel, 20
Richard, Chrystelle, 47, 351
Richebé, Nathalie, 20
Roberts, Karlene, 67, 68
Rocha, Raoni, 26, 56
Rochlin, Gene, 64, 67
Roe, Emery, 64
Rolina, Grégory, 24, 27–29, 49, 354, 386
Rorty, Richard, 80, 93, 130, 165, 223, 224, 265, 266, 345, 346, 353, 358, 361, 363, 367, 370, 371, 374, 376, 379, 390
Rouleau, Linda, 32, 35, 96, 161, 369, 379
Rousseau, Claudie, 56
Ruillé, Jonathan, 22, 41
Rémy, Catherine, 34, 129

Samoyault, Tiphaine, 98
Schoeneborn, Dennis, 96
Schulman, Paul, 64, 67
Seidl, David, 96
Shields, Patricia, 35, 94, 132, 361, 363, 364, 372
Shimizu, Katsutoshi, 47
Silvia, Paul, 132
Simard, Marcel, 43, 62, 63, 65, 388
Simpson, Barbara, 34, 35, 364
Sjögren, Ebba, 51
St-Vincent, Marie, 133, 135, 141, 372
Steiner, George, 163
Stimec, Arnaud, 389
Strauss, Anselm, 34, 35, 128, 129, 150, 162
Sutcliffe, Kathleen, 32, 33, 42, 43, 52, 62, 63, 67–69, 72, 107, 360, 362
Séville, Martine, 371

Taylor, James, 34, 96, 102, 156, 356
Tazi, Dounia, 26
Thon, Pierre, 372
Thorpe, Andrea Stevenson, 128
Théry, Laurence, 58
Thévenot, Laurent, 20, 355
Tillement, Stéphanie, 22, 24, 30, 34, 41, 58, 60, 356, 370, 379, 380
Tougeron, Pierre-Yves, 19
Townley, Barbara, 59

Tran-Gervat, Yen-Maï, 163, 377
Tricard, Benoît, 364
Tricart, Benoît, 364
Trom, Danny, 34, 129
Trotman, Ken, 29, 50

Vaara, Eero, 32, 35
Vallée, Frédérique, 21
Van Every, Elizabeth, 34, 96, 102, 156, 356
Van Maanen, John, 133–136, 141, 161, 165, 364, 367, 369, 371–374
Vasselin, Alexandre, 58
Vo, Linh-Chi, 34, 80
Vásquez, Consuelo, 161
Vézina, Nicole, 133, 135, 141, 372

Walsh, Isabelle, 35, 129, 130
Weber, Florence, 133–135, 141, 367
Weick, Karl, 32, 33, 42, 43, 52, 62, 63, 67–69, 72, 107, 350, 360, 362
Welker, Robert, 50
Whittington, Richard, 32, 35
Wildavsky, Aaron, 21, 22, 42, 43, 52, 62, 64–66, 72, 107, 361
Wiley, Norbert, 389
Williamson, Oliver, 19
Wong, Daniel, 68

Yates, JoAnne, 60
Yin, Robert, 162

Étienne, Julien, 29, 51

Index des abréviations

ANR : Agence Nationale de la Recherche [Introduction]
ASN : Autorité de Sûreté Nucléaire [Dialogue technique]
BG : Business Group [Dialogue technique, groupe Centrale]
BUA : Business Unit Assainissement [Dialogue technique, groupe Centrale]
CARSAT : Caisses d'Assurance Retraite et de la Santé Au Travail [Dialogue technique]
CCO : Communication as Constitutive of the Organization [Littérature]
CMO : Conception Méthodes Outillage [Manutention lourde]
COFSOH : Comité d'Orientation sur les Facteurs Sociaux Organisationnels et Humains [Introduction]
DEM : Démantèlement [Dialogue technique]
DO : Donneur d'Ordres [Dialogue technique]
DOD : Dossier d'Options de sûreté de Démantèlement [Dialogue technique]
DOSD : Dossier d'Options de Sûreté de Démantèlement [Dialogue technique]
DSET : Dossiers de Suivi et d'Exécution des Travaux [Dialogue technique, groupe Centrale]
EXP : Exploitation [Dialogue technique]
FOH : Facteurs Organisationnels et Humains [Dialogue technique]
FONCSI : Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle [Introduction]
GP : Groupe Permanent d'experts [Dialogue technique, ASN]
GPAO : Gestion de Production Assistée par Ordinateur [Manutention lourde]
GPU : Groupe Permanent d'experts pour les laboratoires et Usines [Dialogue technique, ASN]
GSR : Groupe de Scénario de Référence [Dialogue technique, groupe Centrale]
HRO : High Reliability Organization [Littérature]
ICAM : Institut Catholique d'Arts et Métiers [Discussion]
INB : Installation Nucléaire de Base [Dialogue technique]
IPN : Poutrelle métallique en forme de I avec des empattements [Dialogue technique]
IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire [Dialogue technique]
LEMNA : Laboratoire d'Économie et de Management de Nantes-Atlantique [Discussion]
MADDEM, MAD-DEM, MAD/DEM : Mise à l'Arrêt Définitif et Démantèlement [Dialogue technique]
MOA : Maîtrise d'ouvrage [Dialogue technique]
MOE : Maîtrise d'oeuvre [Dialogue technique]
MSF : Médecins Sans Frontières [Littérature]
OF : Ordre de Fabrication [Manutention lourde]
OPPBTP : Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics [Littérature]
RGSE : Règles Générales de Surveillance et d'Entretien [Dialogue technique]
SEFH : Service d'Experts des Facteurs Humains [Dialogue technique, IRSN]
SFOHR : Service des Facteurs Organisationnels et Humains des Risques [Dialogue technique,

IRSN]

SN : Syntagme Nominal [Discussion]

SP : Syntagme Pronominal [Discussion]

ST : Sous-Traitant [Dialogue technique]

SV : Syntagme Verbal [Discussion]

TSN : Loi relative à la Transparence et à la Sécurité en matière Nucléaire [Dialogue technique]

Listes

Liste des tableaux

2.1 Modes de valuation identifiés . . . 85

3.1 Classification des "cahiers" de terrain adoptée pour la thèse . . . 133
3.2 Données collectées au cours de l'enquête documentaire complétée d'entretiens . 140
3.3 Données collectées au cours de l'ethnographie organisationnelle de la manutention lourde . . . 142
3.4 Catégories de documents identifiées dans le cas Démonstration . . . 148
3.5 Catégories de documents identifiées dans le cas Évaluation . . . 149
3.6 Catégories de relations intertextuelles identifiées . . . 151
3.7 Grille d'analyse de nos analyses narrative . . . 156
3.8 Extraits de texte présentés dans le cas Démonstration . . . 158
3.9 Extraits de texte présentés dans le cas Évaluation . . . 159
3.10 Comparaison de postures, traduit et adapté de (Martela 2015a, p.548) . . . 164

4.1 Les travails du dialogue technique et leurs enjeux managériaux dans le cas Démonstration . . . 225
4.2 Les travails du dialogue technique et leurs enjeux managériaux dans le cas Évaluation . . . 267

5.1 Correspondance des cas présentés avec les facteurs identifiés de la résilience . . 306

7.1 Mettre l'expérience sous forme de textes . . . 366
7.2 Relire son expérience du terrain et de la recherche . . . 370
7.3 Faire comprendre la conduite des acteurs . . . 375

Liste des définitions

1 Stratégie d'anticipation . . . 44
2 Indépendance du contrôleur . . . 47
3 Compétence du contrôleur . . . 48
4 Formalisation de la relation . . . 50
5 Interactions informelles . . . 50
6 Vocabulaire utilisé pour communiquer . . . 51
7 Stratégie de résilience . . . 53
8 Maîtrise de soi . . . 55
9 Management opérationnel . . . 57

10 Relations initiés / non initiés 60
11 Politique de la sûreté 66
12 Sûreté en action 68
13 Ingénierie de la sûreté 70
14 Croyance 77
15 Valuation 83
16 Intertextualité 98
17 Ventriloquie 101
18 Élaborer une démonstration/évaluation 350
19 Confronter les preuves et les objections 353
20 Organiser selon les impératifs du métier 355
21 Faire preuve de prudence 357
22 Préserver une zone de flou 360
23 Donner du mou au métier 362

Liste des encadrés

1 Première formulation de la question de recherche 32
2 Conclusions du GSR, par l'ingénieur expert en démantèlement MOE (C&D) 173
3 Imagination de la situation des manutentionnaires, par l'ingénieur expert en démantèlement MOE (C&D) 174
4 Élaboration des exigences de sûreté par consolidation des analyses, par l'ingénieure sûreté MOE (A&B) 175
5 Le dialogue informant la rédaction du DOSD, par l'ingénieur rédaction article 37 MOE (A&B) 176
6 Originalité de la démarche de l'exploitant, par le généraliste IRSN 177
7 Modification de la démarche de rédaction de l'exploitant par le dialogue avec l'IRSN, par l'ingénieur rédaction article 37 MOE (A&B) 178
8 Dialogue avec l'exploitant pour s'informer sur les options de sûreté, par le généraliste IRSN 179
9 Envoi du DOSD à l'ASN et réception par l'IRSN, par le généraliste IRSN 180
10 Réception de l'avis IRSN par l'exploitant, par l'ingénieur rédaction article 37 MOE (A&B) 181
11 Le Groupe de Scénario de Référence, par l'ingénieur de projet "Dépose" 182
12 Échanges avec les entreprises cordistes, par l'ingénieur de projet "Dépose" 183
13 Intérêt du DOSD dans la gestion des risques du projet de démantèlement, par l'ingénieur projet "Dépose" MOA 187
14 Élaboration des premières solutions de basculement, par l'ingénieur de projet "Manutention" MOA 192
15 Solutions de basculement dans le DOSD en octobre 2014, par l'ingénieur expert en démantèlement MOE (C&D) 198

16 Ordonnancement des opérations de transfert, par l'ingénieur expert en démantèlement MOE (C&D) . . . 210
17 Suite du travail sur les FOH avec une experte MOE (A&B), par l'ingénieur rédaction article 37 MOE (A&B) . . . 217
18 L'implication de l'expert FOH, par l'ingénieur rédaction article 37 MOE (A&B) . . . 220
19 Prise en charge des risques manutention, par le généraliste IRSN . . . 231
20 Structure du rapport final IRSN . . . 240
21 Les risques manutention par l'approche déterministe, par le généraliste . . . 262
22 La critique du risque de contamination estimée par l'exploitant, par le généraliste 263
23 Pêle-mêle de contraintes à articuler . . . 277
24 Retournement et manutention plaque tubulaire . . . 279
25 Des hommes et des machines en quantité limitée . . . 282
26 Basculement et manutention virole . . . 284
27 Rangement bâti blanc en zone de stockage . . . 287
28 Participation à une réunion de planification industrielle . . . 289
29 Organisation de la réception des viroles . . . 292
30 Déplacement couvercle de la sole du four au plateau . . . 295
31 Des augmentations significatives des demandes . . . 298
32 Déplacement couvercle du plateau à la sole du four . . . 300
33 Début de journée de coordination . . . 303
34 Extrait de la conclusion de l'intervention de Jacques Repussard, directeur général de l'IRSN, aux journées des thèses de l'IRSN de 2015 . . . 386
35 Suggestion de lecture pour suivre la démarche abductive de la thèse . . . 428
36 Début de journée de coordination, version longue . . . 430
37 Basculement et manutention virole, version longue . . . 437
38 Explication de l'auteure . . . 473

Liste des figures

1.1 Schématisation du travail de thèse . . . 23

2.1 Critères de performance et caractéristiques des relations contrôleur / contrôlé . 44
2.2 Dialogue contrôleur / contrôlé . . . 46
2.3 Facteurs de la fiabilité dans les métiers peu écrits . . . 53
2.4 Les trois approches classiques de l'articulation anticipation / résilience . . . 62
2.5 Approche pragmatiste par la croyance et la valuation . . . 76
2.6 Approche communicationnelle (pragmatique) par l'intertextualité et la ventriloquie 97

3.1 Dialogue technique de préparation . . . 115
3.2 Structure temporaire pour la conception et la rédaction des éléments de démonstration . . . 116
3.3 Dialogue technique de démonstration de sûreté . . . 117

3.4 Structure temporaire pour l'évaluation du dossier . . . 118
3.5 Organigramme de l'atelier . . . 119
3.6 Plan de l'atelier . . . 120
3.7 Cahier des demandes de manutention . . . 122
3.8 Logiciel de gestion des demandes de manutention . . . 124
3.9 Statistique des manutentions BATEAU . . . 126
3.10 Statistique des manutentions Presto . . . 127
3.11 Méthodes de collecte des données utilisées . . . 131
3.12 Techniques d'analyse des données utilisées . . . 132
3.13 Notes prises pendant l'observation d'une manutention . . . 135
3.14 Notes prises pendant l'observation de l'activité du coordinateur . . . 135
3.15 Feuille de post-its quotidiens . . . 136
3.16 "Cartons" de données collectées par familles de méthodes . . . 147
3.17 Cartographie des documents du cas Démonstration . . . 153
3.18 Cartographie des documents du cas Évaluation . . . 154

4.1 Faisabilité réglementaire des cordistes sous réserves . . . 185
4.2 Présentation aux autorités compétentes et chantier école . . . 186
4.3 Conclusion générale de la réunion de "revue finale" . . . 186
4.4 Composantes FOH retenues pour la dépose . . . 188
4.5 Impact des experts FOH sur la suite du projet . . . 189
4.6 Description des opérations à la dépose . . . 190
4.7 Déclaration de la prise en compte de la manutention par Witoron . . . 191
4.8 Analyse des risques cordistes par Witoron . . . 192
4.9 Interface portique tuyauteries . . . 194
4.10 Échanges et remarques relatifs à la manutention . . . 195
4.11 "Vue" du portique "double chariot" en 3D . . . 196
4.12 Vue 3D du "système alternatif" . . . 197
4.13 Règles de fonctionnement suite aux modifications et aux cordistes . . . 199
4.14 Conséquences du balourd des barrières en début de basculement . . . 201
4.15 Conséquences du balourd des barrières en fin de basculement . . . 202
4.16 Localisation d'une opération impliquant des cordistes . . . 204
4.17 Note de proposition d'aménagement de l'espace . . . 205
4.18 Présentation du risque manutention . . . 206
4.19 Description des équipements de manutention . . . 207
4.20 Mesures de sécurité pour les travailleurs à la dépose . . . 208
4.21 Éléments sécurisant les engins de levage . . . 209
4.22 Demande de présentation des équipements et outillages . . . 210
4.23 Opérations de surveillance pendant les transferts . . . 212
4.24 Priorités de manutention pour minimiser les risques . . . 212
4.25 Éléments sécurisant les engins roulants . . . 214
4.26 Mesures relatives à la sécurité des transferts . . . 215

4.27 Description du processus de production 216
4.28 Cotation FOH des risques manutention et de coactivité 218
4.29 Avis sur les risques et les principes généraux 219
4.30 Scénario d'incident à la dépose et comportement des opérateurs 221
4.31 Scénario d'incident pendant un transfert et comportement des opérateurs 222
4.32 Présentation des risques liés à la manutention 227
4.33 Éléments au sujet desquels le généraliste souhaite l'avis des experts FOH 229
4.34 Liste des projets dont des activités sont réalisées en simultané sur le chantier . . 241
4.35 Recommandation relative aux dispositions organisationnelles 242
4.36 Modification recommandation et engagement relatifs aux correspondants FOH . . 243
4.37 Critique de la gestion de la coactivité 244
4.38 Gestion des risques à l'interface donneur d'ordres / sous-traitants 245
4.39 Réunions de présentation de chantier 246
4.40 Recommandation relative à la prise en compte des FOH 246
4.41 Critique de l'absence de discussion sur les FOH dans la relation DO/ST 247
4.42 Dispositions relatives aux inspections et réunions préalables aux interventions . . 248
4.43 Recommandation relative au suivi des prestataires 249
4.44 Critique de la surveillance des sous-traitants 250
4.45 Dispositions relatives à la documentation 251
4.46 Recommandation relative à la gestion documentaire 252
4.47 Critique de l'absence de spécification sur la documentation des sous-traitants . . . 253
4.48 Organisation du démantèlement 254
4.49 Dispositions relatives à la formation au sein des entreprises prestataires 255
4.50 Recommandation relative à la gestion des compétences sûreté 256
4.51 Modification de la recommandation IRSN relative à la cartographie des métiers . . 257
4.52 Recommandation pour assurer le maintien d'un niveau de savoir-faire 258
4.53 Impacts suite à un rejet hydrogéologique par colonne de chute 259
4.54 Impact le plus dommageable suite à un rejet hydrogéologique 260
4.55 Mesures prévues pour gérer le risque manutention 261
4.56 Recommandation de faire une étude de sûreté pour la protection des cibles 264

5.1 Le "bon sens" pour mettre les tapis dans des élingues baguées 279
5.2 Installation d'un tapis "au milieu" d'une élingue 280
5.3 Problème d'élingue trop courte et solution trouvée 284
5.4 Positionnement possible des cales de bois 285
5.5 Vis de fixation empêchant le levage 287
5.6 Translation de la partie haute du bâti en début de levage 287
5.7 Chevauchement deux parties du bâti voué à coincer 288

7.1 Arbre syntaxique relatif à la première phrase sur les portiques 373
7.2 Post-it sur l'activité scientifique à partir de l'activité de manutention 378

7.3 Extrait du documentaire "appareilleur/appareilleuse" 429

7.4 Plan vu de haut 438
7.5 Vue de coupe de la virole posée 438
7.6 Problème d'élingue trop courte et solution trouvée 439
7.7 Virole avant levage avec tapis en partie basse 440
7.8 Ajustement de la position des tapis en partie basse de virole 440
7.9 Virole élinguée juste avant levage 441
7.10 Virole levée et déplacée d'un tapis à l'autre 441
7.11 Mouvement de recul de la virole à la pause 441
7.12 Posage de la virole sur les deux tapis 442
7.13 Virole posée avec morceaux de bois sur ses flancs 442
7.14 Virole posée avec grande élingue dépassant de bout en bout 443
7.15 Chemin parcouru par la virole dans l'atelier 443
7.16 Virole posée sur matelas avec cales de bois sur ses flancs 444
7.17 Positionnement possible des cales de bois 445
7.18 Positionnement des élingues "dans le bon sens" 445

Annexes

Du point de vue hacker, une vie centrée sur le loisir est tout aussi indésirable qu'une vie centrée sur le travail. Les hackers veulent faire quelque chose qui a du sens. Ils veulent créer. Bien qu'ils évitent les travaux qui ne leur permettent pas de créer, ils ne considèrent pas le loisir comme un état idéal satisfaisant.

Pekka Himanen, 2001, L'Éthique hacker et l'esprit de l'ère de l'information, p.146-147

1 Retranscription de l'accident de Paluel 2

Les éléments qui suivent sont une retranscription de l'accident de chute de générateur en cours de manutention survenu à Paluel 2 le 31 mars 2016. Notre récit se fonde sur les éléments de presse dont nous avons eu connaissance jusqu'à présent (juin 2017).

Le réacteur de Paluel 2 est à l'arrêt pour maintenance depuis mai 2015 dans le cadre du grand carénage. Les opérations de maintenance impliquent de remplacer les trois générateurs de vapeur (GV) du réacteur.
Le réacteur de Paluel 2 (1300MW) présente une difficulté inédite. La mise en place de ses GV a été faite en deux parties, ce qui n'est pas possible pour leur sortie du fait de la radioactivité résiduelle qu'ils contiennent. Les générateurs de vapeur des réacteurs 900MW, qui constituent l'essentiel des GV manutentionnés jusque-là, ont été installés d'un seul tenant.

Pour la manutention des GV, un palonnier spécifique est installé le 11 octobre 2015. La vérification du montage de l'ensemble a été réalisée 5 mois après, le 20 mars 2016. Les trois générateurs de vapeur du bâtiment réacteur sont manutentionnés entre les 20 et 31 mars.

Le dernier GV est manutentionné le 31 mars. La manutention est confiée à une entreprise sous-traitante, spécialisée dans les opérations de manutention et habilitée à travailler dans le nucléaire. Le document complémentaire fournit aux sous-traitants "constitué d'une unique page, présente plusieurs vues légendées du palonnier de manutention et de parties de celui-ci, ainsi qu'un texte encadré intitulé "notice d'utilisation" ; son cartouche indique que son format est "A0". Interrogés par les inspecteurs [de l'ASN], [les représentants d'EDF] ont indiqué que ce document avait été fourni aux intervenants au format "A3" pour être utilisé sur le lieu et au moment de l'intervention. C'est également au format "A3" que ce document a été présenté aux inspecteurs ; il apparaît que, sous ce format, le texte de la notice d'utilisation reste lisible, mais toutefois difficilement" (source : ASN).

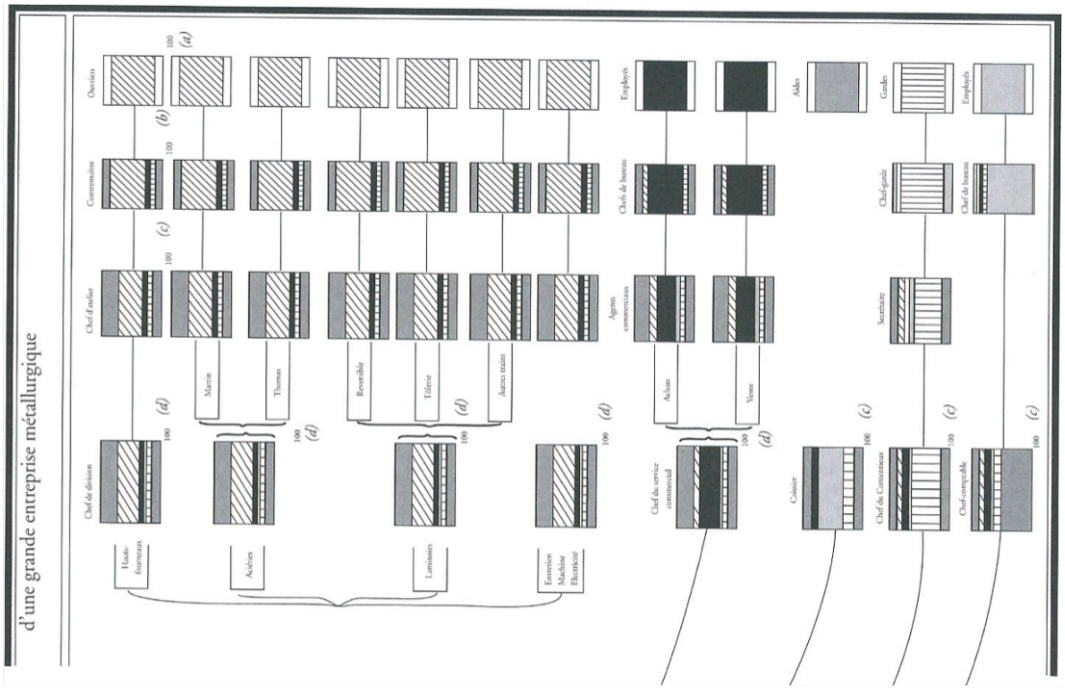
Les images relevées avant la manutention montrent que "le câble fixant le palonnier à l'engin de manutention se compose de plusieurs torons [ensemble de fil tournés, qui forment

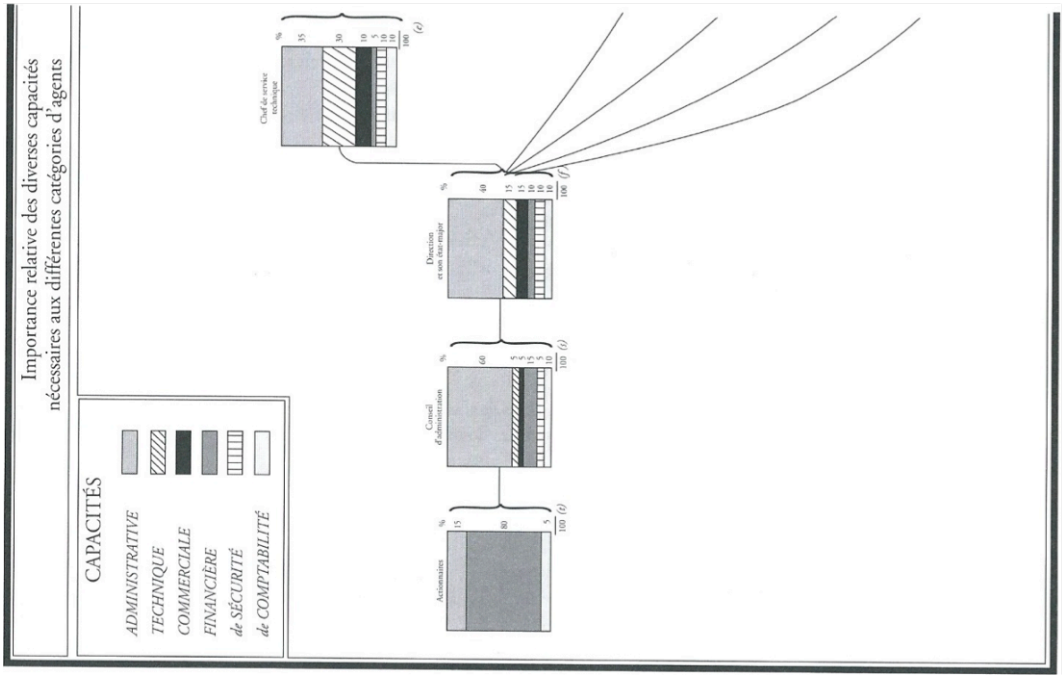
un câble en étant tournés ensemble], ces derniers ne se situent pas au centre du trou prévu dans le palonnier, mais en léger décalage. On constate par conséquent un mouvement de légère rotation du palonnier autour de son axe le plus long" (Chef de division de l'ASN Caen).
Le palonnier se décroche du pont pendant que le GV est en cours de levage - alors que les palonniers sont conçus pour qu'un décrochage n'arrive jamais. Le générateur de vapeur, de 22m de long, de 4 à 6m de diamètre et de 465t bascule de tout son long. Il s'abat en partie sur la dalle en béton du bâtiment réacteur et en partie sur les plateaux de protection de la piscine. Le palonnier de manutention chute également, avec les élingues.

Les trois ouvriers manutentionnaires sous-traitants sont fortement choqués et envoyés directement à la médecine du travail de la centrale. Suite à cela, l'un d'entre eux fait l'objet d'examens complémentaires. En tombant, le générateur a endommagé le plancher de protection de la piscine (et peut-être son revêtement). Bien qu'il n'y ait pas de conséquence sur la sûreté et sur l'environnement, les activités de maintenance de Paluel 2 dureront au moins 6 mois de plus.

2 Capacités des agents selon Fayol (1918)

Nous reproduisons ici le tableau 5 de l'ouvrage d'Henri Fayol, Administration Industrielle et Générale (1918, édition de 1999, p.124-125). Il montre que, selon cet auteur fondateur de la pensée managériale, les managers viennent du terrain et conservent une connaissance de la technique mobilisée dans les activités dont ils ont la responsabilité. La troisième partie de l'ouvrage, plus récemment publiée (Fayol 2000), rappelle l'importance de l'expérience vécue pour cet auteur.





3 Proposition d'un ordre de lecture alternatif

Notre démarche étant fondamentalement abductive, nous avons dû tordre son processus de raisonnement afin de le rendre lisible par la communauté académique en théorie des organisations. Le cadre suivant suggère un ordre de lecture des chapitres alternatif, plus cohérent avec notre expérience concrète de ce travail de recherche.

Encadré 35 : Suggestion de lecture pour suivre la démarche abductive de la thèse

La thèse est structurée de manière à convenir aux normes des travaux académiques. Cependant, si la lectrice ou le lecteur veut une expérience de lecture qui restitue à la fois notre démarche abductive et la chronologie de notre travail, nous suggérons de lire les chapitres dans cet ordre :

- Chapitre 1 : Introduction
- Chapitre 3 : Méthodologie de cette recherche
- Chapitre 5 : La gestion de la manutention dans la résilience
- Chapitre 4 : Élaboration d'une démonstration et d'une évaluation de sûreté
- Chapitre 2 : Articuler anticipation / résilience par le dialogue technique : une approche pragmatiste
- Chapitre 6 : L'articulation anticipation / résilience par le dialogue technique
- Chapitre 7 : Contributions à l'approche pragmatiste en gouvernance et en gestion des risques, et en méthodologie de la recherche

Ce mode de lecture ressemble à celui de la "littérature interactive"[a], qui implique de manipuler les ouvrages à de multiples reprises pour lire leur contenu dans un ordre différent que celui par lequel il est exposé. Les introductions et synthèses des chapitres, qui forment l'articulation entre les chapitres, sont conçues pour une lecture classique. Elles risquent de perturber la lecture "interactive" de cette thèse, restituant pourtant notre démarche abductive et la chronologie historique de notre travail.

a. Cette littérature est composée des "livres-jeux", des "gamebooks", souvent appelés "livres dont vous êtes le héros" en France. Elle est née dans les années 1970 et a connu un essor dans les années 1980-1990 avant de disparaître peu à peu.

Proposer un ordre de lecture alternatif de la thèse est aussi un moyen pour nous de réaffirmer notre engagement pragmatiste. Selon cette philosophie, les théories sont faites pour être mises au service de l'action, pour être utilisées concrètement par les lecteurs dans la conduite de leur propre activité. On propose en fait d'utiliser les idées formulées dans ce manuscrit d'une manière alternative à ce que son plan semble imposer, à la fois plus cohérente avec notre vécu de la recherche et avec la philosophie pragmatiste.

4 Documentaire sur le métier de manutentionnaire

Le groupe Bateau a déjà enclenché une dynamique de vulgarisation de la manutention lourde à destination du grand public. En 2012, il a publié sur son site [18] un article sous forme de récit de vie d'un "appareilleur" [19]. Trois ans avant, en 2009, le groupe avait déjà autorisé la réalisation d'un documentaire par le Canal des Métiers, site internet qui se définit comme "l'espace de découverte des métiers d'avenir et des métiers qui recrutent". L'image animée suivante en présente un extrait.

FIGURE 7.3 – Extrait du documentaire "appareilleur/appareilleuse" [20]

Ce documentaire témoigne de la volonté de vulgarisation du métier de la manutention lourde par le groupe Bateau. D'autres métiers peu écrits bénéficieraient sans doute de documentaires similaires.

18. Source : `http://fr.dcnsgroup.com/news/yann-grignoux-appareiller-cest-apprehender-lespace/`
19. "Appareilleur" est le nom donné au métier et aux travailleurs de la manutention dans le groupe Bateau.
20. Pour visualiser la vidéo, il faut lire le fichier pdf avec Adobe Reader, au moins en version 9. Utiliser les boutons "Lecture" et "Pause" pour lire ou mettre en pause le défilement des images. Pour consulter le documentaire complet (6min46), voir le site "le Canal des Métiers" : `https://www.lecanaldesmetiers.tv/video/appareilleur/prf30_09`

5 Voir tous les facteurs de la manutention : extraits d'observation sans coupure

L'objectif de cette annexe est de montrer que l'on retrouve bien tous les facteurs de la manutention lourde dans l'activité des managers et des ouvriers de la manutention. On reprend les extraits complets, tels qu'ils étaient écrits dans le compte-rendu de terrain détaillé que nous avons produit en octobre 2015.

5.1 Dans la coordination de l'activité

Dans cet extrait, les extraits relatifs aux facteurs de la manutention se trouvent dans des proportions variées et presque équivalentes. Elle a été choisie comme exemple de l'utilisation des descriptifs, car les autres situations illustrent mieux les autres facteurs.

Encadré 36 : Début de journée de coordination, version longue

Je suis dans l'atelier, à attendre Antoine. Je suis allé dire bonjour aux appareilleurs présents aux alentours des cabanes de manutention. Antoine arrive, visiblement énervé. "Toujours pas de bac ce matin, c'est chiant..." Me dit-il. Il ne prend pas le temps d'aller voir les appareilleurs dans les cabanes, ou de prendre les fiches de manutention qui pourraient être dans les bannettes, et monte directement au bureau à l'étage.

Conformité

Les chefs de production font aussi des demandes de manutention la nuit, qu'Antoine doit traiter en début de matinée.

Arrivé au bureau, je lui demande "suite à hier... Peut-être qu'il n'y a pas besoin d'être là très tôt le matin ?" Il me répond que si, et me montre qu'il y a 17 nouvelles demandes. Il repère cela grâce à ses mails. Dès qu'une nouvelle demande est faite dans le logiciel de demandes, Antoine reçoit un mail. "Bon aller p..ain faut commencer. Aller, c'est reparti". Il modifie le contenu d'une demande. Puis il me dit "tu vois là, sur ma boîte, la demande je la supprime [supprime son mail]. Comme ça je sais que ça a été fait".

Descriptifs

Antoine modifie les demandes virtuelles pour ajuster le descriptif de la pièce et de la demande, puis il imprime les fiches de demande sur papier.

Antoine modifie puis imprime une demande. Il modifie une autre demande, en particulier le champ observation, et en imprime la fiche de manutention. "1405828, olà pu...n l'essai ! Oulà, gros chantier" dit-il. Puis il examine la demande, en fronçant les sourcils. Il modifie ensuite les informations relatives à la masse de la pièce, les postes de départ/d'arrivée et le prestataire de la manutention. Puis il imprime la fiche correspondante. Il relit un mail en particulier. L'heure de l'arrivée du chef des sous-traitants approche. Je me permets de lui demander "à ce stade, tu as l'ordre d'exécution de prêt ?" "Ah non non, me dit-il, faut que je le fasse". Il ouvre une demande, puis une autre qu'il imprime.

Conformité

Antoine fait un point avec Albert, qui est en train de faire sa tournée du matin, sur les manutentions faites pendant la nuit.

Espace

Antoine voit quels échangeurs partent dans la zone peinture.

Temps

Antoine voit s'il est possible de reporter la manutention.

Habiletés

Antoine répartit les demandes de manutention entre les réalisateurs possibles.

Descriptifs

L'ordre d'exécution est un descriptif des manutentions à faire, destiné aux chefs des sous-traitants Presto.

Il ouvre ensuite une autre demande et appelle Albert par téléphone. "Ouais, t'as été en nef A ou pas ? Ouaip TV50. Il doit y avoir une feuille pour TV50. Ils doivent dire s'ils l'ont faite. OK, tu peux la monter ? Merci. Et sur le ? Les coquilles ? Oui c'était ça à l'origine. La 833, oui c'est ça. OK c'est bon". Il ouvre une autre demande et accède à la gamme correspondante. Il soupire en la lisant. Il imprime une demande et gomme un élément noté sur une fiche de manutention. "Ch'uis pauvre en gomme" grommelle-t-il.

Antoine examine une autre demande. Il tente ensuite d'appeler Frédéric, l'un des deux chefs de la chaudronnerie. "Ah non, c'est Bruno ce matin..." Dit-il avant d'obtenir le chef par téléphone. "Ouais salut Bruno. Dis-moi il y a Frédéric qui m'a fait quatre demandes pour des déplacements de roue... Et trois ont le même numéro d'OF. Y'en a que deux non ? [Perturbations sur la ligne] D'accord, tu sais lesquels... Je vais voir avec Adrien, tu sais lesquels partent en peinture ? Il me met sablage peinture en nef D, on ne fait pas de ça... OK, elle part à la sous-traitance ensuite ? Ah OK, donc il faut la mettre sur bâti. OK. Donc dis-moi... N°0854 donc celle-ci elle n'est pas sur bâti. Oui, oui. OK. Ça on peut te faire ça cette nuit alors ? OK. Super merci". "Un peu de ménage à faire" commente-t-il. Il me dit que sur quatre demandes, trois sont à faire et l'une n'a rien à faire avec les autres. "Y'a du décodage à faire" me dit-il. Il me dit qu'"il faudrait une boule de cristal, et puis un chien d'aveugle, pour trouver les pièces". Il me parle ensuite de son labrador, "il est bosseur, il assimile, mais il est parfois un peu benêt".

Antoine imprime des fiches et va les chercher à l'imprimante. Il revient avec 5 fiches. Il en pose une sur la sous-chemise de la nef A, une autre sur celle des sous-traitants, et trois sur celle de la nef E. Albert revient de l'atelier. Après quelques négociations avec Antoine, il lui donne une fiche de manutention à faire réaliser par les appareilleurs sous-traitants. Il lui donne également un paquet de feuilles avec des plans attachés. Le temps de rendez-vous habituel avec le chef des appareilleurs sous-traitants est déjà dépassé. Antoine retourne sur le logiciel des demandes pour faire l'ordre d'exécution à destination des sous-traitants. Il poursuit la conversation :

— **Antoine :** Heureusement qu'il est là, le chanteur.

— **Albert :** Il est moins matinal que Sandrine...

— **Antoine :** Oui, 'fin bon ça m'arrange.

Tristan arrive dans le bureau. Les trois hommes discutent des acteurs de l'usinage. Albert poursuit la conversation :

— **Tristan :** Encore ?

— **Albert :** Comment ça encore ?

— **Tristan :** C'est pas la première fois... Est-ce que ça marcherait pas bien ? [Rires]

Habiletés
Les managers se préoccupent de la compétence de manager de Sébastien, chef d'équipe manutention Presto et qui ne vient pas du métier.

Pièce
Albert avait un doute : une température trop élevée de la pièce la rendrait impossible à manutentionner.

Descriptifs
L'ordre d'exécution donne au chef d'équipe un récapitulatif des manutentions à faire dans la journée.

Conformité
Antoine profite du passage de l'ordre d'exécution pour communiquer au chef d'équipe Presto la situation actuelle de l'atelier.

Conformité
Antoine s'informe auprès de l'appareilleur pour connaître la situation réelle de l'atelier.

— **Albert :** Je te rappelle que la dernière fois, c'est nous qui étions mal organisés. [Rires]

— **Antoine :** Ouais, c'est eux les rois du pétrole...

Tous les trois discutent ensuite de Sébastien. Il vient d'être embauché chez le sous-traitant. Ils se font le commentaire que Lionel, le responsable des sous-traitants sur tout le site, ne s'en préoccupe pas parce qu'il quitte bientôt le site.

Antoine commence à faire le solde de ses fiches de manutention. Pendant ce temps, Albert passe un appel téléphonique pour connaître la situation de la bride de cuve dans l'atelier. Antoine engage la conversation ensuite avec lui :

— **Antoine :** C'est bien cet après-midi la bride de cuve ?

— **Albert :** Oui, mais je ne savais pas si elle n'était pas chaude.

— **Antoine :** Ah non, elle est froide là.

Sur la base des fiches qu'Antoine a imprimées depuis qu'il est arrivé, ils discutent ensuite tous les deux de l'organisation de la manutention dans l'immédiat.

Sébastien arrive enfin dans le bureau de la manutention. Antoine lui tend l'ordre d'exécution. "Ah yes, ça c'est du travail !" S'exclame Sébastien en lisant le document. Il reçoit un appel de Lionel et ajuste avec lui l'allocation des personnes aux manutentions demandées. Pendant ce temps, Albert et Antoine discutent de ce que les appareilleurs Bateau ont fait hier. Antoine appelle ensuite Benjamin, le coordinateur travaux, "dis Benjamin, la remise en place du RIS sur les vireurs, elle a été faite ? J'ai la fiche là... Tu me tiens au courant ? OK merci Benjamin".

Quand Sébastien a terminé son appel téléphonique, Albert fait un point avec lui. "Y'a rangement du magasin de la nef H" lui dit-il. Sébastien regarde alors l'ordre d'exécution. "C'est culbuto, lui dit Antoine, tu lui demandes de t'aider au besoin". "Elle me fait peur" lui dit Sébastien en rigolant. Antoine poursuit "il y a de la roue aussi... deux demandes". Sébastien regarde l'ordre d'exécution, et constate qu'il s'agit de la même roue qu'hier, mais dans deux autres manutentions. Antoine lui dit de faire attention, car il n'est pas facile de voir qu'il y a deux manutentions différentes. "Faut avoir de la vision ici" confirme Sébastien avant de partir.

Antoine consulte ensuite un mail. Puis il appelle Laurent, l'un des appareilleurs de la nef E. "Oui, oui. Oui, j'ai la feuille là. Ça a été fait ? D'accord. Pourquoi ? Non c'est James qui m'a appelé. Je lui ai dit oui sur devis. Tu sais combien de temps ça a pris ? Je vais compléter... 1h OK !" Antoine complète et solde la fiche manutention, puis lance à Albert un "t'as pas encore tout soldé [rires] !"

Habiletés
Albert alloue une manutention aux appareilleurs nef A, et rapproche deux manutentions entre elles.

Temps
Antoine se fait confirmer l'horizon de la manutention.

Espace
Il voit s'il reste une couronne chez son collègue.

Descriptifs
Antoine utilise souvent des post-its pour compléter le contenu des fiches, par ex. par une personne à contacter.

Temps
Le coordinateur atelier fait un point avec chaque coordinateur sur l'avancement des projets critiques de sa zone.

Antoine cherche un plan puis l'agrafe à une fiche de manutention, sur laquelle il fait des annotations. Il range ensuite l'ensemble avec d'autres fiches sur la sous-chemise de la nef A. Il récupère ensuite une fiche sur la sous-chemise de la nef E et la rassemble avec une autre présente sur son bureau. Albert fait alors part à Antoine d'un problème qu'il a : il ne comprend pas, mais une fiche de manutention tuyère est signalée comme faite alors qu'elle n'est pas faite dans l'atelier. Antoine lui demande des précisions : petite ou grande tuyère ? Combien y en a-t-il ? Où sont-elles situées ? Il se rapproche du bureau d'Albert pour mieux comprendre la situation.

Antoine appelle ensuite Benjamin. "Oui t'as essayé de m'appeler ? Ouaip. Hum hum d'accord. Ça, c'est le RIS 4... Non le RCV le 1240 de nef A gauche à nef A nord ? Donc c'est pas pour bientôt... OK tu me tiens informé". Il appelle ensuite Bruno. "Ouais Bruno, il te reste une couronne en nef A nord ? Elle est encore chez toi ? Ah d'accord... Tu me dis". Albert lui demande alors des précisions :

— **Albert :** Alors ?

— **Antoine :** Il n'est pas allé voir.

— **Albert :** Bon.

— **Antoine :** Mais je suis sûr que je te l'ai donnée hier.

— **Albert :** Oui, je me rappelle bien. Il y en avait deux. Mais j'en ai qu'une seule de remontée.

Antoine prépare une fiche de manutention, pose un post-it annoté dessus et la donne à Albert. Puis il s'en va prendre un café. Pendant ce temps, Albert prend quelques notes sur son ordinateur et va dans l'atelier. Quand Antoine revient, il s'habille de ses chaussures et de sa casquette pour aller dans l'atelier. Je lui dis qu'Albert est dans l'atelier. Antoine se dirige vers l'espace de réunion atelier, pour la réunion "des produits critiques". La réunion est menée par Éric, le coordinateur atelier. Elle consiste en un passage en revue des produits critiques. Ce sont principalement des coordinateurs qui y participent.

Pierrick, l'un des coordinateurs du contrôle, expose à Éric ce qu'ont fait les ouvriers de l'usinage la veille. Cela fait rire les personnes présentes. Il explique plus dans le détail à Antoine, qui vient d'arriver. Éric pointe un élément sur le tableau "ça c'est quoi ? les coquilles ?" "On fait ça ce matin" dit un coordinateur du montage. Nabil, le chef d'équipe du contrôle, arrive et rejoint le groupe. Éric en profite pour faire le point avec lui sur le tableau. "Vient là mon ami Nabil" dit-il en posant cordialement sa main sur son épaule. "Ça, dit-il en pointant un élément sur le tableau, c'est fait ?" "C'est en cours" lui dit prudemment Nabil. "Ça plaît aux gars du contrôle ?" Lui demande Éric, faussement curieux.

Temps
La réunion permet de partager les inquiétudes des coordinateurs sur les sources de retard possibles.

Conformité
Antoine met à profit la réunion pour ajuster sa coordination à celles des coordinateurs de production.

Espace
Antoine profite de la réunion pour agencer l'espace de la nef H.

Temps
Il communique sur les conséquences de la manutention de la cuve.

Matériel
Albert demande la raison de l'utilisation des potences afin de pouvoir l'associer plus concrètement à la manutention pour le projet EPR.

Les participants à la réunion font ensuite un point plus systématique sur chaque produit critique. Pendant ce temps, Antoine discute avec Pierrick. Une fois qu'il a tout passé en revue, Éric s'adresse à Antoine "pas de grosse manut' aujourd'hui ?" Antoine lui parle des manutentions de préparation pour la cuve le lendemain. "Je la sens pas la peinture, tout de suite..." lui dit Éric en faisant la moue. Avec Antoine, ils discutent des éventuels aléas de production et de leurs impacts sur la manutention.

Puis Éric commence à animer ce qu'il appelle "le passage en revue des témoins". Pendant ce temps, Antoine discute avec les coordinateurs ateliers. Comme on est debout, et qu'il n'y a pas beaucoup de place, Antoine me demande de noter sur mon cahier les informations qu'il collecte auprès d'eux pour sa gestion des demandes :

— OF07310 => Mise en place sur berceau

— OF83198 => Manut à laisser en stand-by, retournement à venir (la planif va faire la demande)

— Contrôle => Les gars peuvent attaquer

L'un des coordinateurs dit à Antoine qu'il faut ramener l'une des pièces présentes en nef C centre, tout en la pointant du doigt. Antoine fait un rapide point téléphonique avec Albert au sujet de la couronne qui va sur le TR20. Puis il retourne vers le groupe encore en réunion. Il discute avec le coordinateur de la nef H, au sujet des pièces qu'il faut y manutentionner et des espaces qu'il faut y occuper. Il montre sur le planning des produits critiques où va s'intercaler la manutention de la cuve. C'est une manutention importante, qu'il faut que chacun anticipe. Pendant ce temps, Éric discute avec Nabil de la production. "On va aller voir le tir" dit Antoine, avant de partir en zone CD. Je décide de retourner au bureau et de l'y attendre.

Au bureau, Albert est en train de solder des fiches de manutention. Il complète l'arrière des fiches. Ces versos sont destinés à justifier l'emploi des apparaux en fonction de la manutention à réaliser, afin de faire un bilan du taux de manutentions où l'emploi d'élingues acier est possible. Il retourne ensuite sur son ordinateur. Tristan arrive et engage la conversation avec lui :

— **Tristan :** Tu as eu l'info comme quoi on va se servir des potences pour EPR ?

— **Albert :** Non, non pourquoi on s'en servirait ?

— **Tristan :** Je ne sais pas, apparemment ils veulent s'en servir... Tu sais où elles sont ?

— **Albert :** Non, 'fin bon c'est de l'outillage.

Avec Albert, nous descendons rejoindre Antoine dans l'atelier. Celui-ci se trouve précisément à la nef E.

Conformité
Discutent de la situation réelle de l'atelier.

Temps
Risque que la cuve soit demandée plus tôt.

Espace
Ils valident que c'est saturé.

Conformité
Explique au chef d'équipe comment se débrouiller avec le logiciel.

Descriptifs
Relire la fiche lui permet de se rappeler le cas.

Conformité
Il se fait confirmer une caractéristique de la pièce et sa temporalité.

Descriptifs
Utilise mes notes pour se rappeler les "observations".

Descriptifs
Les mails sont un moyens de remplir ce champ, plus détaillé et plus cohérent avec la réalité de la production.

Quand on arrive, Antoine est au café avec Laurent. Tous les deux discutent avec Laurent des manutentions à venir, en particulier des tuyères à retourner et à déplacer. Laurent leur dit qu'il est allé voir sur place. Concrètement c'est un beau bazar. La manutention ne va pas être facile de mettre en pratique. Antoine dit à Albert qu'il y a des risques pour que la cuve soit avancée à ce soir plutôt que demain. Pour Albert, cela pourrait poser problème si les appareilleurs sont déjà sur la bride à ce moment-là. Ils discutent ensuite de l'encombrement autour du RIS en attente de test.

On revient tous les trois au bureau. Tristant discute avec Albert des potences qui vont être utilisées pour EPR. Un chef d'équipe du transit vient voir Antoine parce qu'il ne parvient pas à faire une demande de manutention. En effet, il n'y a pas d'OF associé à sa demande. Antoine lui dit de noter "SANS" à la place du numéro d'OF. "La machine va mouliner, mais ça va le faire" lui dit-il. "Et après, demande le chef d'équipe, c'est Presto ?" "Non, c'est Laurent" lui dit Antoine. Le chef d'équipe s'en va ensuite.

"Où est-ce que j'en étais moi" dit Antoine. "J'avais pris des notes..." Il retourne sur son ordinateur et compare le contenu d'une demande à une fiche sur laquelle est collé un post-it. Il modifie la demande sur l'ordinateur, imprime la fiche correspondante et jette l'ancienne à la poubelle. Un chef de production l'appelle par téléphone. "Ouais, salut Mathieu ça va ? Une ? Oui. À l'horizontale ? Oui. Et ça serait prévu vers quelle heure ? Ah d'accord... Donc je pense que ça sera plutôt demain matin. OK d'accord, donc tu me tiens au courant. Ça et puis la grille pour la mettre dans la cabine de ressuage. OK tu me tiens au courant. Merci à toute".

Antoine modifie ensuite une série de demandes conformément à la série de notes que j'ai prises tout à l'heure en réunion de produits critiques. Il construit même une demande à partir de zéro. Je note que la partie "observation" des demandes réclame plus d'attention de sa part. Antoine dédie un certain temps de réflexion et d'écriture/lecture/réécriture à cette partie des demandes. Il est nettement plus rapide sur les autres éléments (numéro d'OF, masse de la pièce, poste de départ et d'arrivée, prestataire et heure de la demande). Pour bien ajuster son commentaire dans le champ observation, il utilise en parallèle ses mails sur Lotus. Il copie le commentaire avant d'imprimer la fiche et de clore le formulaire de demande. "Et l'OF qu'il fallait mettre en stand-by ?" Me demande-t-il. "Le 83198" lui dis-je. Il en prend note, et crée une nouvelle demande sur laquelle il colle dans le champ observation les commentaires qu'il vient juste de copier. Il imprime la fiche de manutention correspondante.

"Et celle qu'il faut envoyer en nef C ?" Se demande Antoine, "la 79995" dit-il. Il engage la conversation avec Albert :

— **Antoine :** Frédéric il m'a envoyé cette nuit des demandes pour hier matin.

Temps

Antoine appelle son collègue pour connaître la temporalité exacte de la manutention demandée pour la veille par un autre collègue (qui veut sans doute une manutention rapide).

— **Albert** : [Rires]

— **Antoine** : J'ai l'impression que c'est tout feu tout flamme [a]. [Rires]

Antoine appelle ensuite Bruno, l'autre chef de la chaudronnerie. "Allo oui. Le corps de roue dans la nef C, tu en as besoin ? Non, parce que Frédéric m'a fait une demande pour hier matin... Ah OK, donc ça peut attendre vendredi. OK merci à plus". Il modifie ensuite la demande conformément à ce qu'ils viennent de se dire.

a. C'est un jeu de mots imagé et lié au métier de la chaudronnerie. Dans ce métier il est fréquent d'utiliser des "bazookas," des chalumeaux de grande taille, pour faire chauffer les pièces jusqu'à 100°C.

Cet extrait montre la matérialisation des sept facteurs de fiabilité de la manutention lourde dans un extrait de l'activité de coordination. L'extrait suivant les montre dans le contexte de l'activité des manutentionnaires.

5.2 Dans la mise en oeuvre de l'activité

Dans cet extrait, on retrouve essentiellement les habiletés et le matériel nécessaires à des manutentions sûres. Elle a été choisie comme exemple de l'importance du matériel parce qu'elle présente mieux que les autres l'importance de ce facteur de fiabilité de la manutention

Encadré 37 : Basculement et manutention virole, version longue

Je me trouve à l'extérieur des bâtiments, à proximité du sas d'entrée/sortie nord. Je suis avec Gab et d'autres ouvriers à la pause cigarette. Gab fait partie des plus jeunes appareilleurs du site. Il est appareilleur à Bateau depuis six ans. Il est l'un des appareilleurs de la nef E, celle où sont réalisées les opérations de chaudronnerie. Il échange avec un ouvrier de production. Celui-ci lui demande comment se passe la semaine. Il lui répond que cette semaine est "tranquille", mais que la semaine précédente est allée "pleine balle". L'ouvrier lui dit qu'une manutention qui a été faite précédemment sera peut-être à refaire. Gab lui dit que s'il faut refaire la manutention, lui ou d'autres manutentionnaires la referont.

L'un des appareilleurs Presto est là aussi. Presto est une entreprise à qui est sous-traité la logistique interne et les "manutentions banales". Gab lui explique combien il est difficile de conduire le portique utilisé pour charger les bateaux pour les expéditions. Il précise, "on n'est que deux sur site à savoir utiliser le portique [a]" dit-il avec un sourire. Il jette sa cigarette dans le cendrier et nous rentrons dans l'atelier.

Nous retournons dans l'atelier avec Gab. En remontant l'allée nord, nous croisons Robert à hauteur de la nef E. Il est du côté nord le long de l'allée. Robert est l'appareilleur avec qui Gab est en binôme. Lui est plutôt âgé et connaît l'atelier comme sa poche. Équipé de la boîte de commande en ceinture du pont 100t, il est en train de manutentionner une grande virole d'environ 3m x 2.5m. Gab lui dit qu'Albert est parti le chercher du côté des espaces de pause. Albert est le chef d'équipe de la manutention. Il est à ce poste depuis 3 ans. Avant ça, il était lui aussi appareilleur.

Matériel

Les appareilleurs choisissent les élingues les plus longues pour pouvoir baguer la pièce et réduire le risque de ballant.

Tout en posant la virole, Robert lui dit qu'il était aux "bacs à eau" (nom donné aux essais sous eau), mais que la manoeuvre qu'il y a réalisée n'était pas compliquée. Une fois la virole posée, les deux appareilleurs enlèvent les apparaux avec lesquels la virole était baguée. Puis les deux appareilleurs cherchent des élingues pour poursuivre la manutention. Dans les bacs avoisinants, ils trouvent 3-4 élingues en nylon relativement longues. En comparant leurs tailles à celles des autres, ils remarquent que ce sont les plus longues disponibles. Le dessin suivant permet de situer la virole vis-à-vis de l'espace au sol de l'atelier. L'allée principale est à l'horizontale et allée secondaire est verticale et séparée de celle-ci avec des pointillés.

Espace

Le plan de travail étant en bordure d'allée, les manutentionnaires doivent se placer sur l'allée pour conduire le levage.

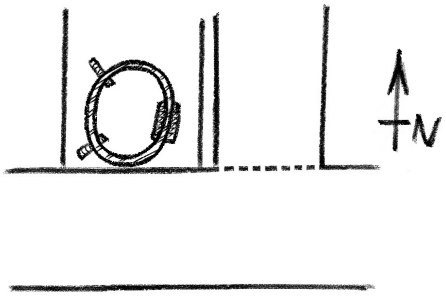


FIGURE 7.4 – Plan vu de haut

La virole repose sur un tapis sur le côté est. Du côté ouest, deux grands morceaux de bois permettent de surélever la pièce. Gab et Robert choisissent une élingue et la mettent sur l'un des deux crochets du pont roulant. Il s'agit d'une élingue de 40t, de couleur orange, l'une des plus longues. Gab pose ensuite deux tapis en haut de la virole en périphérie, du côté où il y a les morceaux de bois. Pendant ce temps Robert monte le pont avec l'élingue suspendue sur l'un des deux crochets. Le dessin suivant donne une vue de côté du montage.

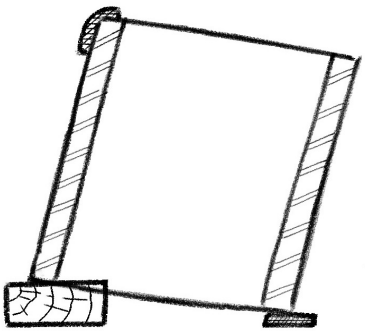


FIGURE 7.5 – Vue de coupe de la virole posée

Matériel

La discussion permet de valider collectivement que ces manilles sont un bon choix.

Pièce

La pièce trahit la représentation que s'en faisaient les manutentionnaires, qui doivent donc changer d'élingage.

Gab demande alors à Robert si à son avis "ça ira avec des manilles plus petites". Robert lui répond que "oui, ça va le faire". Albert, le chef d'équipe, arrive. Robert rigole et lui dit "je t'ai bien fait marcher hein" en souriant. Impassible, Albert demande à Gab son mètre ruban. Avant de partir, il dit en souriant à Robert qu'il se souviendra de ce détour. Robert fait descendre l'élingue dans la virole. Gab récupère la partie basse de l'élingue et la fait passer du côté extérieur. L'objectif est de la faire se rejoindre avec l'autre partie encore sur le crochet. Mais les deux appareilleurs constatent que l'élingue n'est pas assez longue pour faire le tour de la virole sur sa longueur. Le dessin suivant montre ce problème et les solutions pensées par les appareilleurs et détaillées ensuite.

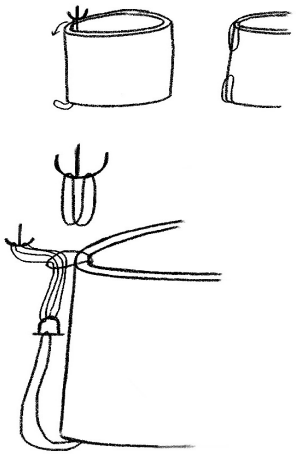


FIGURE 7.6 – Problème d'élingue trop courte et solution trouvée

Matériel

Les appareilleurs choisissent d'autres élingues après avoir identifié ce qui ne va pas dans l'élingue qu'ils ont choisie et après avoir fait des essais.

Habiletés

Les appareilleurs sont coordonnés (crochet et matériel suivant).

Espace

Robert se réserve l'espace pour circuler librement.

Robert demande à Gab combien mesure l'élingue. Celui-ci ne le sait pas. Ils décident alors de la mesurer. En utilisant le pont, Robert sort l'élingue de la virole. Il la pose au sol tandis que Gab s'assure qu'elle est bien étalée sur toute sa longueur. Puis Gab mesure la longueur de l'élingue : 5m50. Pour compléter la longueur manquante, les deux appareilleurs imaginent dans un premier temps utiliser une élingue mise sur les deux crochets (troisième dessin). Cette élingue est remarquablement courte. Elle ressemble à celles d'1m de long et que les appareilleurs appellent des "babouins". Mais en l'installant, ils réalisent que ce sera trop juste.

La solution pour laquelle ils optent consiste à accrocher une élingue courte sur chaque crochet du pont, à faire passer ces élingues dans la partie haute de la grande élingue et à les accrocher à la partie basse de cette élingue à l'aide d'une manille (dernier dessin). Robert fait ensuite monter le pont, qui va soulever la pièce à partir des deux élingues courtes, tandis que Gab récupère des tapis présents dans la zone. Une fois les élingues presque tendues, Robert arrête le pont. Gab installe ensuite les tapis dans la partie basse de la virole. Pendant ce temps, Robert installe deux lignes de sécurité. L'une barre l'allée à l'entrée ouest de la nef E et l'autre à l'entrée est. Le dessin suivant montre la virole de côté avec le tapis installé par Gab en partie basse.

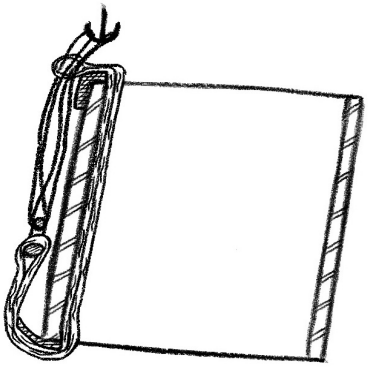


FIGURE 7.7 – Virole avant levage avec tapis en partie basse

Habiletés

Les appareilleurs sont coordonnés vis-à-vis des tapis : Robert ajuste ceux d'en bas pendant que Gab va en chercher pour en haut.

Gab installe un escabeau à proximité de la virole. Il monte dessus et remet en place les tapis de la partie haute qui ont glissé de leur emplacement entre l'élingue et la pièce. Il dit à Robert qu'il va chercher d'autres tapis. Pendant qu'il est parti, Robert remet en position les tapis en partie basse de la virole en les faisant glisser. Le dessin suivant montre comment les tapis se sont mis et dans quel sens Robert les pousse.

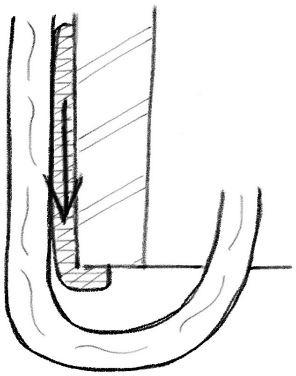


FIGURE 7.8 – Ajustement de la position des tapis en partie basse de virole

Habiletés

Tour-de-main utilisé par Gab (et par d'autres) pour assurer que les tapis sont maintenus immobiles par la pression des élingues.

Gab revient avec des tapis, et aide Robert à mettre les tapis de la partie basse en position. Puis il monte sur l'escabeau pour installer en partie haute de la virole les tapis qu'il a trouvés. Une fois les tapis installés par Gab, Robert monte le pont pour tendre les élingues. En restant sur l'escabeau, Gab contrôle que les élingues se mettent bien et que les tapis ne glissent pas sur les côtés. Puis il descend de l'escabeau et contrôle la position des tapis et de la grande élingue en partie basse. Gab dit à Robert que tout est bon, puis Robert monte le pont. Le dessin suivant montre le montage avec les élingues en train de se tendre.

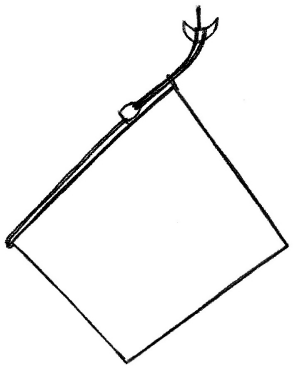


FIGURE 7.9 – Virole élinguée juste avant levage

Espace

Les ouvriers de production ne respectent pas l'espace réservé au levage, et forment une source de distraction pour Robert.

Albert arrive accompagné d'Antoine, le coordinateur de la manutention. Antoine n'a jamais été appareilleur, mais il a tout de même une expérience du métier de manutention. Cela fait 3-4 ans qu'il est à son poste de coordinateur. Avant ça, il faisait le même travail en tant qu'intérimaire. Il a travaillé en collaboration avec différents chefs d'équipe de manutention. Une fois, il s'est retrouvé à son poste tout seul pendant 10 mois. Cela inspire du respect à Albert. Pendant que Robert monte le pont, deux ouvriers cherchant à passer par l'allée enjambent la ligne de sécurité qu'il a installée. Gab leur donne l'ordre de se reculer. La virole se lève avec une inclinaison. Gab prend un tapis et va le poser à 2-3m à gauche de la virole légèrement levée par Robert. Celui-ci décale ensuite la virole et la pose sur ce tapis. Le dessin suivant montre la translation donnée à la virole (en exagérant la distance entre les deux tapis).

Matériel

Gab installe un autre tapis pour diminuer le risque de glissement de la pièce sur le sol en bois.

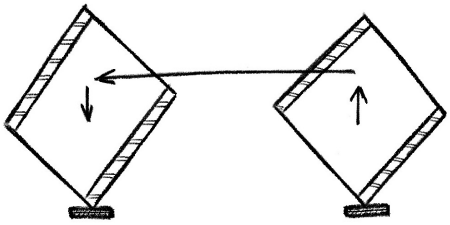


FIGURE 7.10 – Virole levée et déplacée d'un tapis à l'autre

À la pose de la pièce sur ce second tapis, la pièce a un léger mouvement de recul. Comme le montre le dessin suivant.

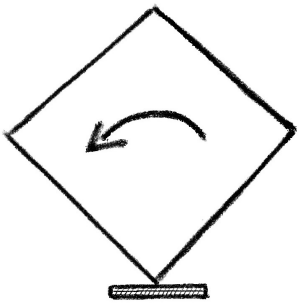


FIGURE 7.11 – Mouvement de recul de la virole à la pause

Habiletés
Albert charie Robert, qui l'a "fait marcher" (l.45-47), en soulignant l'imperfection de sa manutention.

Albert chambre Robert : "t'as eu un moment d'hésitation, hein", dit-il en souriant. Tout souriant, Robert lui répond "vous me déconcentrez aussi". Puis il pose la pièce comme représentée par le dessin suivant. Les deux chefs s'en vont une fois la virole posée.

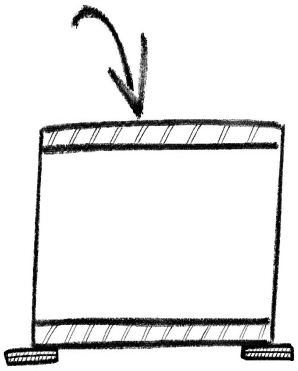


FIGURE 7.12 – Posage de la virole sur les deux tapis

Une fois la virole posée, Gab et Robert installent chacun l'un des deux gros morceaux de bois sur l'un des flancs de la virole afin de bloquer sa rotation. Gab démonte l'escabeau installé à côté de la virole. Le dessin suivant montre les morceaux de bois posés sur les côtés de la virole.

Matériel
Les manutentionnaires utilisent souvent des morceaux de bois pour empêcher les pièces de rouler.

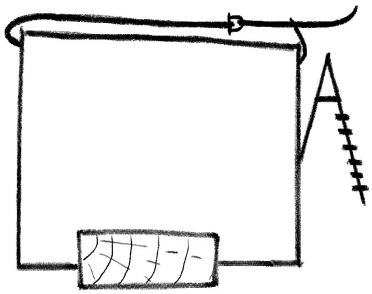


FIGURE 7.13 – Virole posée avec morceaux de bois sur ses flancs

Espace
Robert reprend les chefs sur leur comportement, qui justifie celui des ouvriers (l.93-95).

Tandis que Gab range l'escabeau, deux chefs de production traversent la zone par l'allée nord, eux aussi en enjambant la ligne de sécurité. Robert leur lance un "ah ben bravo !" en souriant. Les chefs prennent un regard médusé puis continuent leur chemin. Gab et Robert démontent les élingues précédemment installées. Ils ne laissent que la grande élingue dans la virole, comme le montre le dessin suivant. Ils réalisent ensuite un autre amarrage. Les deux petites élingues leur servent à rassembler les deux morceaux de la grande élingue, en prenant la forme d'un "U". Ceci assure une symétrie entre les parties gauche et droite de la grande élingue.

Habiletés
Tour-de-main consistant à réutiliser l'élingue précédente pour manutentionner à l'horizontale.

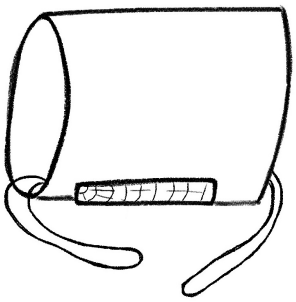


FIGURE 7.14 – Virole posée avec grande élingue dépassant de bout en bout

Matériel

Observer leur permet d'estimer le risque que l'une des élingues sorte du crochet en mouvement.

Temps

Choix de passer par un autre chemin pour (1) respecter l'espace et (2) ne pas inciter les manutentionnaires à se presser.

Espace

N'ayant pas de chemin de circulation dédié, la manutention passe par-dessus des équipements et entre d'autres équipements.

Les deux appareilleurs font ensuite un essai pour voir si le déplacement de la virole pourrait se faire avec le petit crochet.Tout en observant le crochet se lever et les élingues se tendre, ils se disent que ça ne marchera pas et qu'il va falloir utiliser le grand crochet. Un appareilleur de Presto a besoin de passer par l'allée en chariot élévateur. Il descend de son véhicule et se rapproche de nous. Il me demande combien de temps reste-t-il pour cette manutention. Je lui dis que je n'en sais rien. Il le demande alors à Gab. Celui-ci lui dit qu'il ne sait pas, "reste à mettre la virole sur le vireur". Pour Robert il y en a pour "5 minutes maximum, le temps de la lever et de la mettre de l'autre côté". L'appareilleur de Presto retourne à son chariot élévateur et fait demi-tour pour passer par un autre chemin. La virole doit être amenée au centre de la nef E. Elle est levée à 5 ou 6 mètres de haut, et emprunte dans l'atelier le chemin représenté par le dessin suivant.

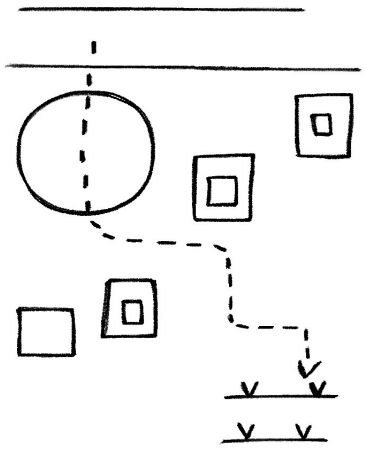


FIGURE 7.15 – Chemin parcouru par la virole dans l'atelier

Conformité

Gab est forcé d'aider l'ouvrier de production à libérer le vireur, qui n'a pas été libéré.

Descriptifs

Les plans, rarement dessinés pour la manutention à laquelle ils ont été associés, demandent de l'inventivité de la part des manutentionnaires.

La virole traverse l'allée nord. Elle passe ensuite au-dessus d'une table de soudage. Elle passe entre deux tours, trop hautes pour être survolées (à cause de la hauteur du pont, de la taille de la pièce et de l'élingage). Enfin elle arrive à proximité des vireurs. Avec un ouvrier de production présent sur zone, Gab enlève les scotchs sur les rouleaux des vireurs. Gab cherche ensuite la clef qui sert à allumer les vireurs. Il trouve la clef, posée à proximité, puis allume les vireurs. Les vireurs allumés, il les fait tourner pour terminer d'enlever le scotch. Robert pose ensuite la virole sur les vireurs.

Disposé sur le vireur, je repère un plan de "retournement virole". Il décrit une manutention qui me semble très similaire à celle que viennent de réaliser les appareilleurs. Dans la manutention, il est courant que des plans soient fournis à titre indicatif, pour aider les appareilleurs à se projeter dans l'opération à réaliser. Ce plan a dû leur être transmis avec la fiche de demande, et ils ont dû le lire avant de commencer la manutention de la virole. Avec Gab et Robert, nous échangeons brièvement sur les légères différences entre le plan et leur conduite de la manutention. Ils me font comprendre qu'ils ont fait preuve d'ingéniosité en privilégiant l'utilisation de matériels rapide à se procurer et à installer. Cela leur a permis d'être performants dans la mesure où il y avait de nombreux montages / démontages à réaliser.

Conformité

Ils sont pris sur une autre manutention.

Espace

L'espace alloué à la pièce a changé en cours de route.

Gab et Robert vont ensuite dans l'atelier blanc faire une manutention urgente. Ils reviennent 1h30 plus tard dans la zone en nef E centre. Les deux appareilleurs constatent que la virole est encore suspendue au crochet. Elle ne doit finalement pas être laissée sur les vireurs, une autre pièce va prendre sa place. Gab prend la commande du pont et lève la virole, tandis que Robert va chercher un petit matelas qu'il pose au sol pour accueillir la virole. Il récupère ensuite deux morceaux de bois en angle droit pour caler la pièce. Tandis que Gab descend lentement la virole au-dessus du tapis, Robert installe les cales en angle droit sur des planches de part et d'autre de la pièce. Le dessin suivant montre comment les cales sont installées.

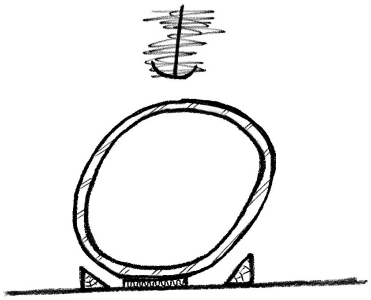


FIGURE 7.16 – Virole posée sur matelas avec cales de bois sur ses flancs

Habiletés

Mettre en discussion ses doutes sur la "bonne manière de faire" fait partie des tours-de-mains collectifs des manutentionnaires.

Robert entame une discussion avec Gab sur la manière de s'y prendre pour poser les cales. Il demande son point de vue à Gab. Celui-ci lui dit qu'il vaut mieux mettre les cales dans l'autre sens, comme la version de gauche du dessin suivant. Robert n'est pas sûr, il propose de les mettre comme il les a mises et d'observer en dynamique le comportement des cales, en particulier de voir "si elles lèvent". Gab lui dit que la manière de faire qu'il propose est sûre de ne pas bouger et qu'elle leur assure de faire bien du premier coup. Robert positionne alors les cales comme le dit Gab (ce que Gab ne peut pas voir, du fait de sa position).

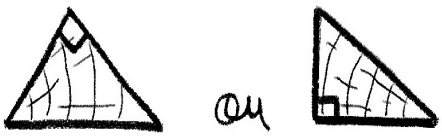


FIGURE 7.17 – Positionnement possible des cales de bois

Descriptifs

Bien qu'il s'est avéré utile, le plan n'a pas été dessiné pour la manutention observée.

Au déjeuner, je discute avec Albert de cette manutention. Albert me confirme que Gab et Robert ont fait preuve d'ingéniosité par leurs choix à partir du plan, dessiné pour une autre génération de virole et manutentionnée à un moment différent du processus de fabrication. On discute ensuite du savoir-faire des appareilleurs. Albert me fait remarquer que les élingues étaient "mises dans le bon sens pour ne pas glisser". Le dessin suivant représente les élingues mises "dans le bon sens".

Habiletés

Albert lit l'habileté des manutentionnaires entre autres à partir de leur manière de poser les élingues, qui révèle le soin qu'ils y apportent.

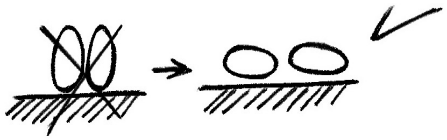


FIGURE 7.18 – Positionnement des élingues "dans le bon sens"

Selon Albert, mettre les élingues dans ce sens est la marque de la compétence des appareilleurs. Je n'avais pas remarqué cette mise en position lors de la manutention observée. Albert me dit qu'il faut avoir l'oeil, et m'invite à faire attention à cet élément les prochaines fois.

a. La deuxième personne à savoir se servir du portique est Albert, le chef d'équipe manutention.

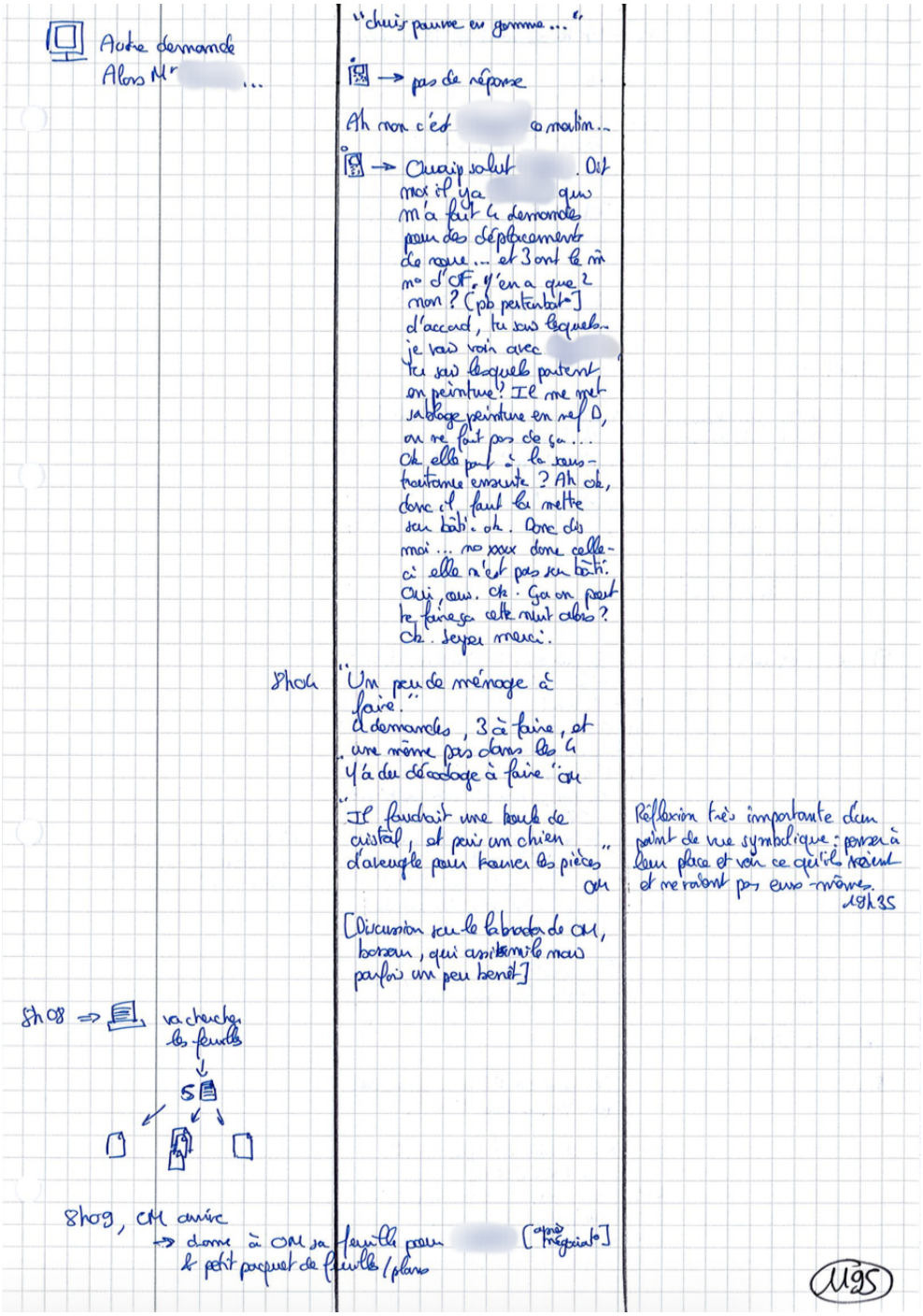
Cet extrait montre la matérialisation des sept facteurs de fiabilité de la manutention lourde dans l'activité des ouvriers. Bien que cet extrait soit décorrélé de l'extrait précédent (il a eu lieu 3 mois avant), on peut estimer les conséquences de l'activité du coordinateur sur l'activité des manutentionnaires en comparant, facteur par facteur, les deux extraits précédents..

6 Extraits des notes issues d'observations situées

Nous présentons dans cette annexe deux extraits de notes issues de nos observations situées. Elles sont toutes les deux relatives aux deux situations présentées dans la section précédente.

6.1 De l'activité de coordination

L'extrait de notes suivant est relatif à l'encadré 36 page 430, et plus particulièrement aux lignes 30 à 141.



OM – Et tu as soldé les fiches sinon ?

CM – Non

OM – Parce que je vais pas trop attendre... ahahah ! [un peu forcé]

[illegible]

8h11 →

Sur logiciel de demandes

OM Heureusement qu'il est là, le chanteur

CM Il est moins matinal que [illegible] ...

OM Oui, 'fin bon ça m'arrange

Fait la feuille de demande (se complète en partie en automatique)

8h14 $\overline{\text{CM}}$ arrive

[illegible]

OM – Ah bon ?

$\overline{\text{CM}}$ – Encore ?

CM – Comment ça encore ?

$\overline{\text{CM}}$ – C'est pas la première fois... est-ce que ça marcherait pas bien ? hétéré...

CM – Je te rappelle que la dernière fois qu'on les a vu, c'est nous qui étions mal organisés (M)

CM sensible à l'aspect symbolique du geste semble-t-il 19h35

OM – Ouais, c'est eux les rois du pétrole...

[Discutent, CI embauché, mais $\overline{\text{CI}}$ s'en fout parce qu'il s'en va]

⇓

Solde ses fiches

8h18

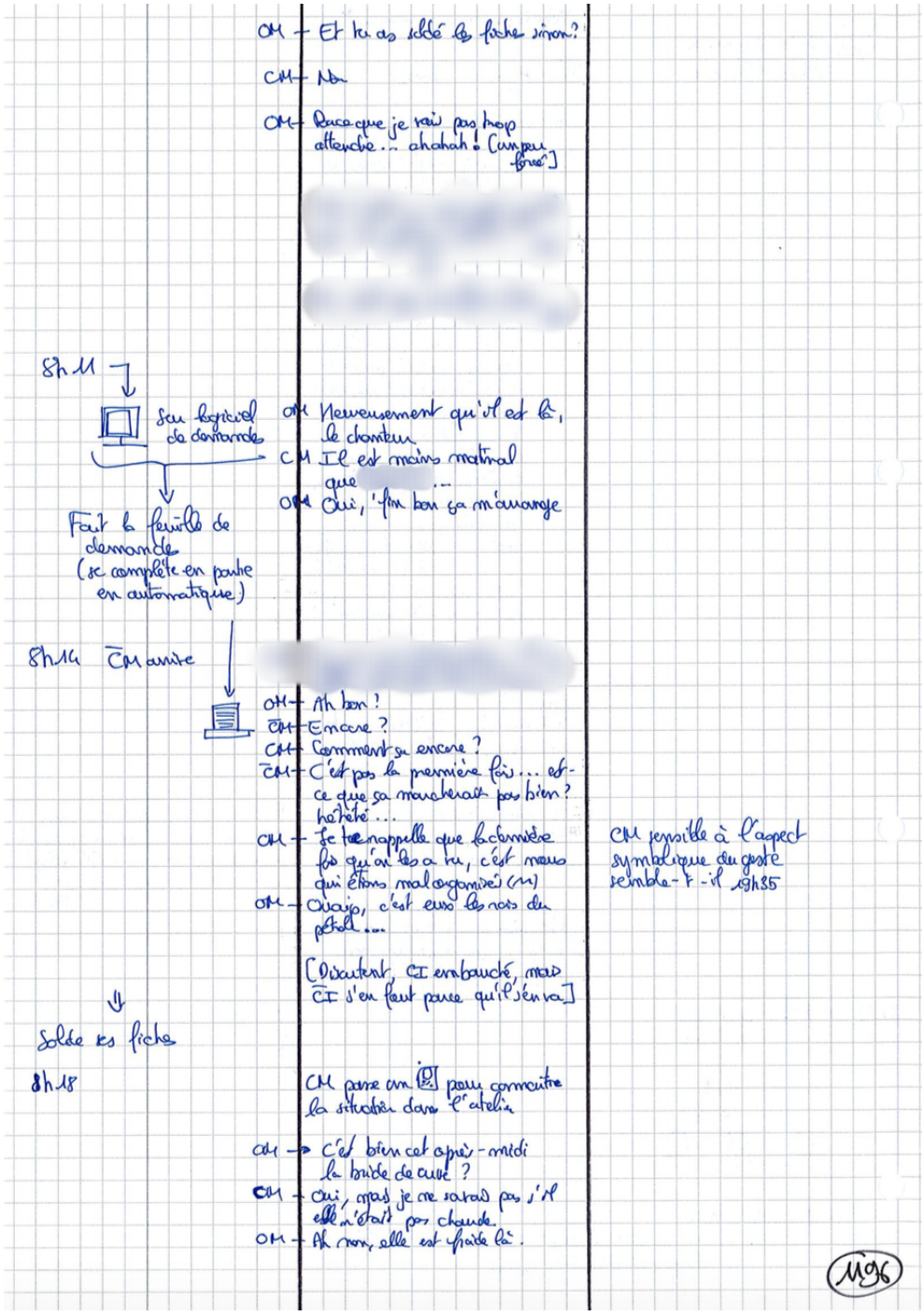
CM passe un [D] pour connaître la situation dans l'atelier

OM → C'est bien cet après-midi la bride de cuve ?

CM – Oui, mais je ne savais pas s'il elle n'était pas chaude.

OM – Ah non, elle est froide là.

1196



Discutent organisation de la manutention sur la base des [illegible]

8h20 → CI arrive

↳ [illegible] → "oh yes, ça c'est du travail !"

→ [illegible] → Son chef, s'ajustent qui fait qui, quelle manut ?
CI

[OM et CM discutent de ce qu'ils ont fait hier (les gars de la manutention)]

↓

[illegible] → Dis [illegible], la remise en place du RIJ sur les vireurs, elle a été faite ? J'ai la fiche là... Tu me tiens au courant ? ok merci [illegible].

"Chacun est bon dans son domaine... [illegible] et tout, on voit ça cet après-midi. => @ tte"

8h25

↳ Y'a rangement du magasin de la refH

⇓

CI [illegible] → C'est culberto, tu lui demande de t'aider au besoin

↳ Fait "peur" à CI (M)

De la roue aussi... (2 demandes)

[illegible] → la même qu'hier, mais deux autres manut

"Faut avoir de la vision ici" CI ↖ "Pas facile" OM

8h27 → J'en va (CI)

[illegible]

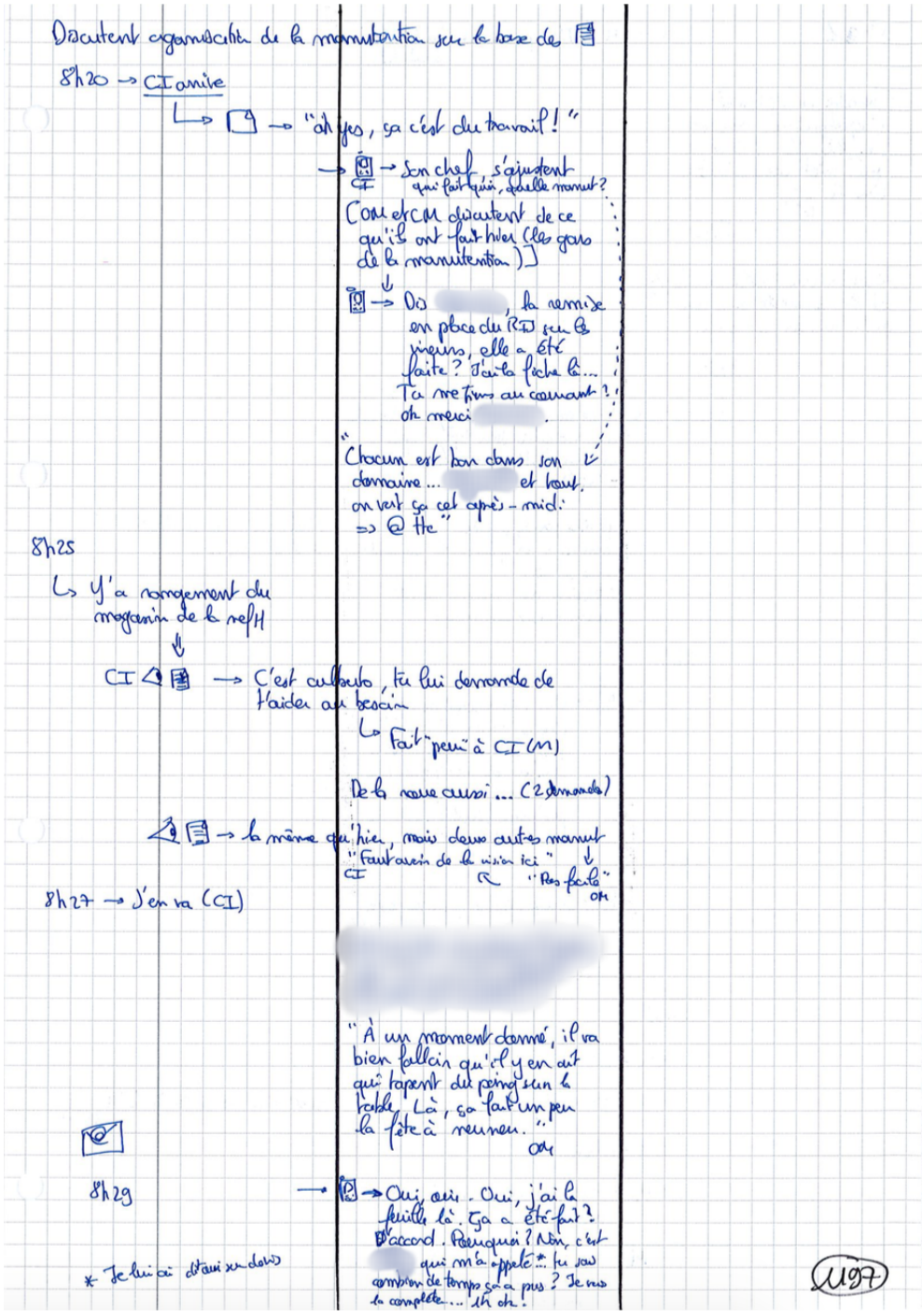
"À un moment donné, il va bien falloir qu'il y en ait qui tapent du poing sur la table. Là, ça fait un peu la fête à neuneu." OM

[illegible]

8h29 → [illegible] → Oui, oui. Oui, j'ai la feuille là. Ça a été fait ? D'accord. Pourquoi ? Non, c'est [illegible] qui m'a appelé*... tu sais combien de temps ça a pris ? Je vais la compléter... 1h ok.

* Je lui ai dit oui sur dans

1197



8h31 OM → CM "T'as pas encore tout soldé" ahahah!

Cherche un plan et l'agrafe à une demande, sur laquelle il écrit et qu'il met avec d'autres sur le [A]

8h33

Récupère une feuille sur le [E] et la rassemble avec une autre sur son bureau.

8h34

→ CM ne comprend pas, une feuille de manutention tuyère signalée comme faite et pas faite dans l'atelier

petites/grandes tuyère combien il y en a et où sont-elles situés
OM vient au bureau de CM pour mieux comprendre

Multiple objets difficiles à gérer 19h35

8h35

→ [B] → Oui t'as essayé de m'appeler? Ouaip. hmhm d'accord. Ça, le RIJ ... non le RCV le 12/40 de nef A gauche à nef A nord? Donc c'est pas pour bientôt ... ok tu me tiens informé.

8h37

→ [B] → Ouaip [illegible], il te reste une couronne en nef A nord? Elle est encore chez toi? Ah d'accord ... tu me dis.

8h38

CM – Alors?

OM – Il n'est pas allé voir

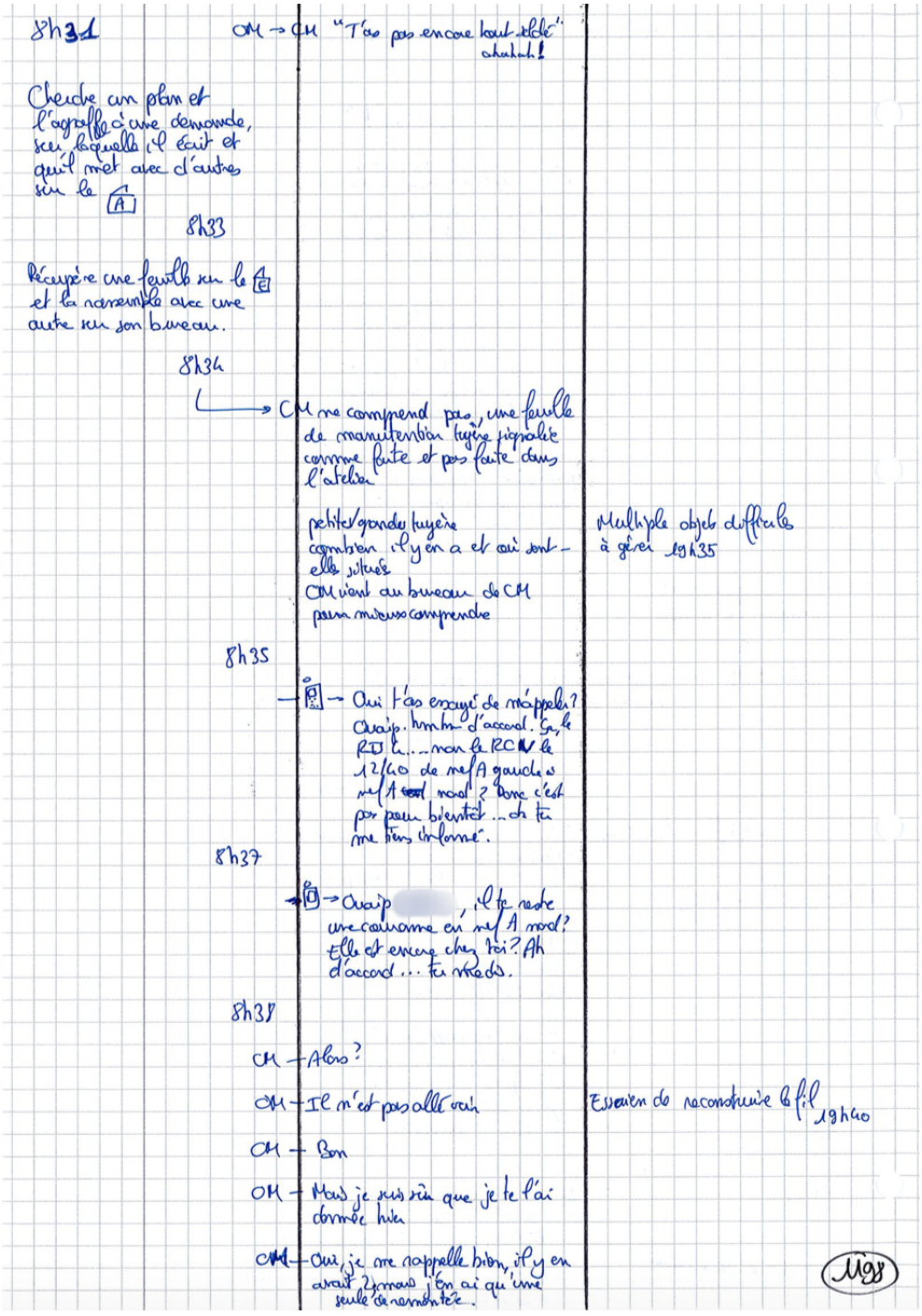
Essaien de reconstruire le fil 19h40

CM – Bon

OM – Mais je suis sûr que je te l'ai donnée hier

CM – Oui, je me rappelle bien, il y en avait 2, mais j'en ai qu'une seule de remontée.

1198



8h38 prep

↳ 8h39 [Break]

La donne à CM (a un post-it dessus)

8h47 → CM va dans l'atelier, après avoir bossé qq temps sur son ordinateur.

8h51 ; OM se change pour aller à l'atelier

[Je lui dis que CM y est allé] à l'atelier

8h52 → go

↳ arrivée 8h54

$\overline{CO}$ note sur le tableau

Composant	Information	A voir / Qui ?
CUVE 2	CXCO → Manut ce soir	[illegible]

↓ Passe en revue les produits critiques

Le planificateur de l'usinage discute de ce qui a été fait, ce que les gars ont fait => Fait rire les personnes présentes

↳ Explique plus précisément à OM

$\overline{CO}$ à partir du tableau

=> Ça c'est quoi ? les coquilles ?

→ On fait ça ce matin CO_H

8h58 $\overline{CO}$ "vient là mon ami [illegible]"

=> Ça c'est fait ? CO_B, "c'est en cours"

↳ Ça plaît aux gars du contrôle ? $\overline{CO}$

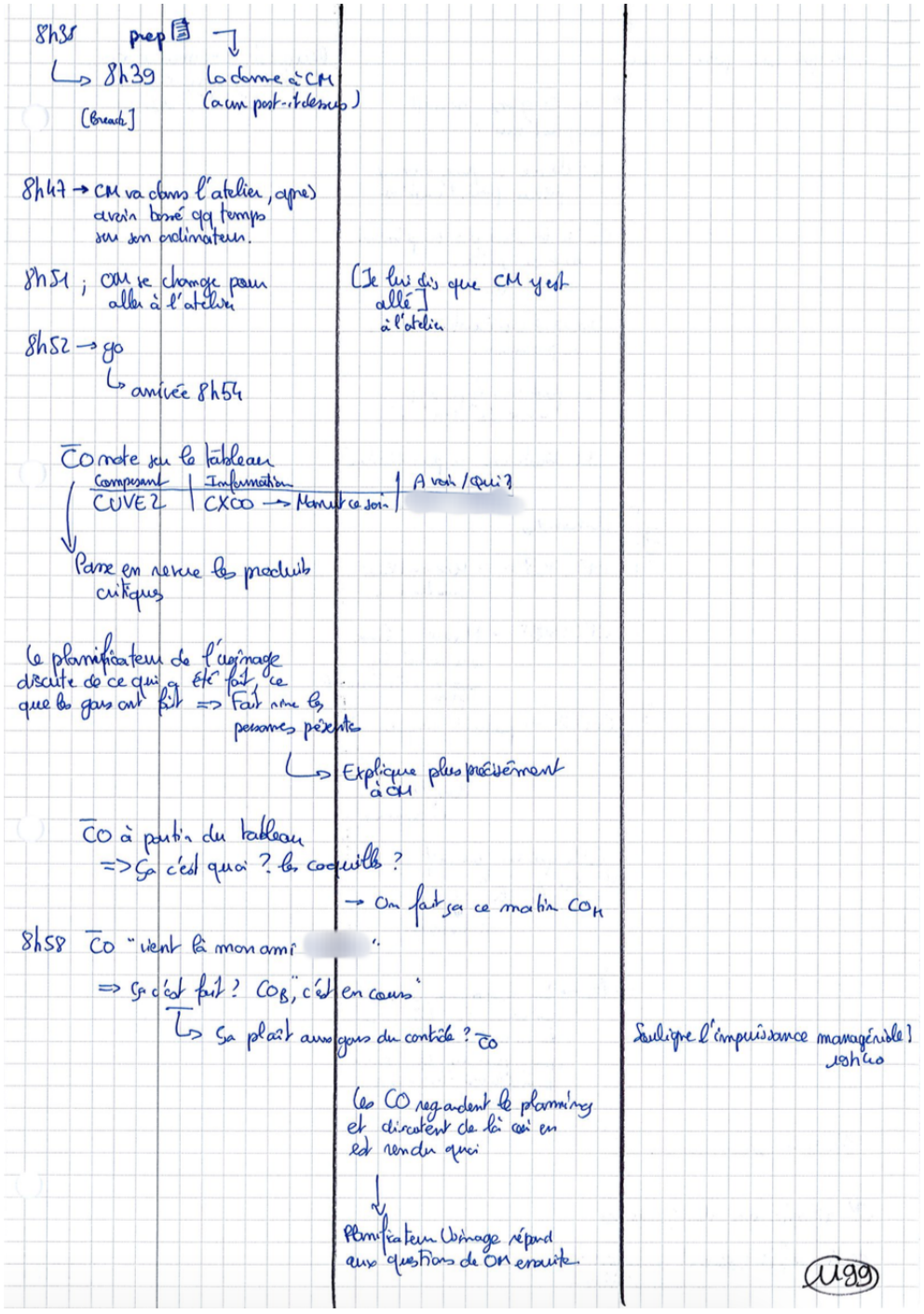
Souligne l'impuissance managériale ! 19h40

Les CO regardent le planning et discutent de là où en est rendu quoi

↓

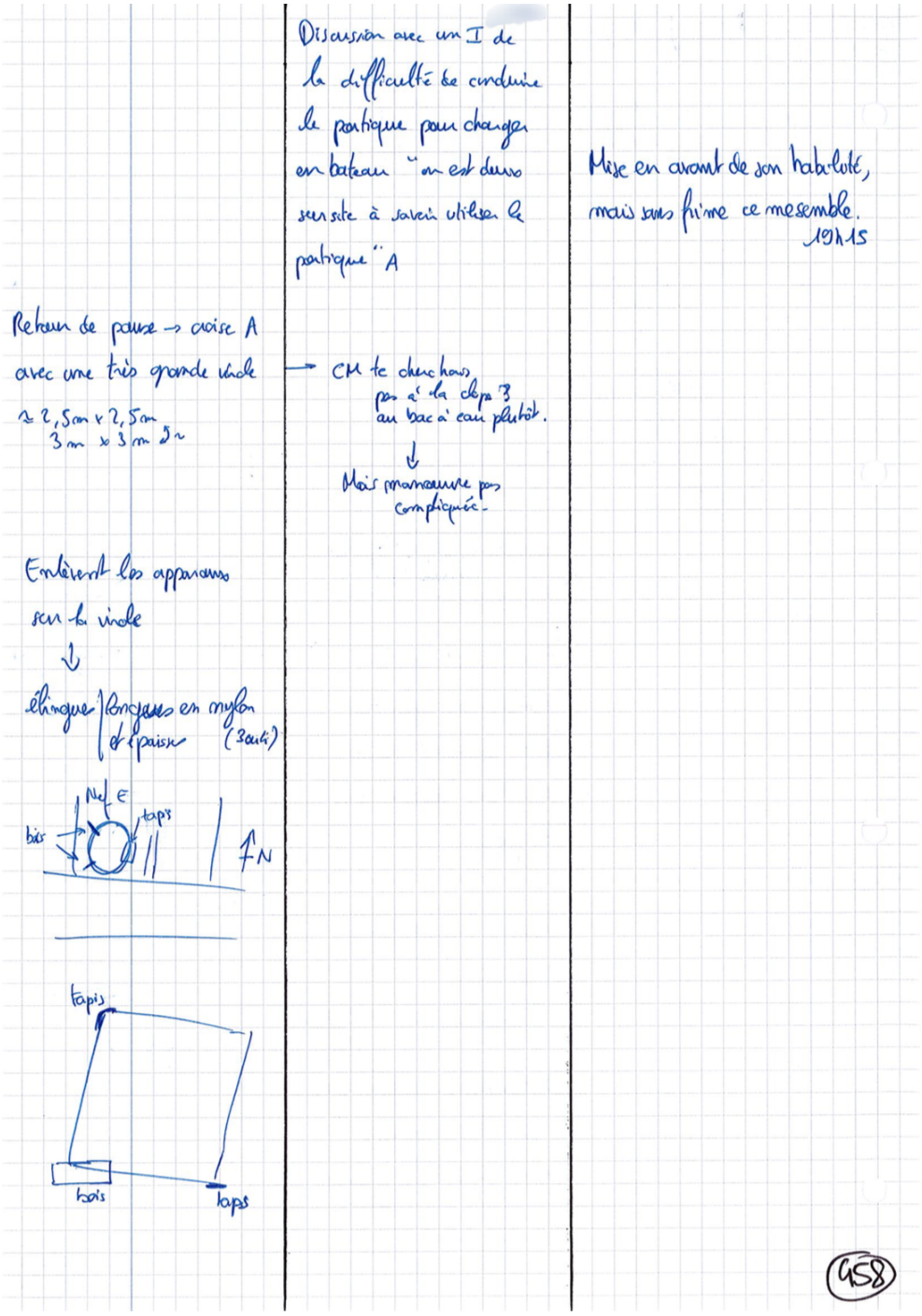
Planificateur Usinage répond aux questions de OM ensuite

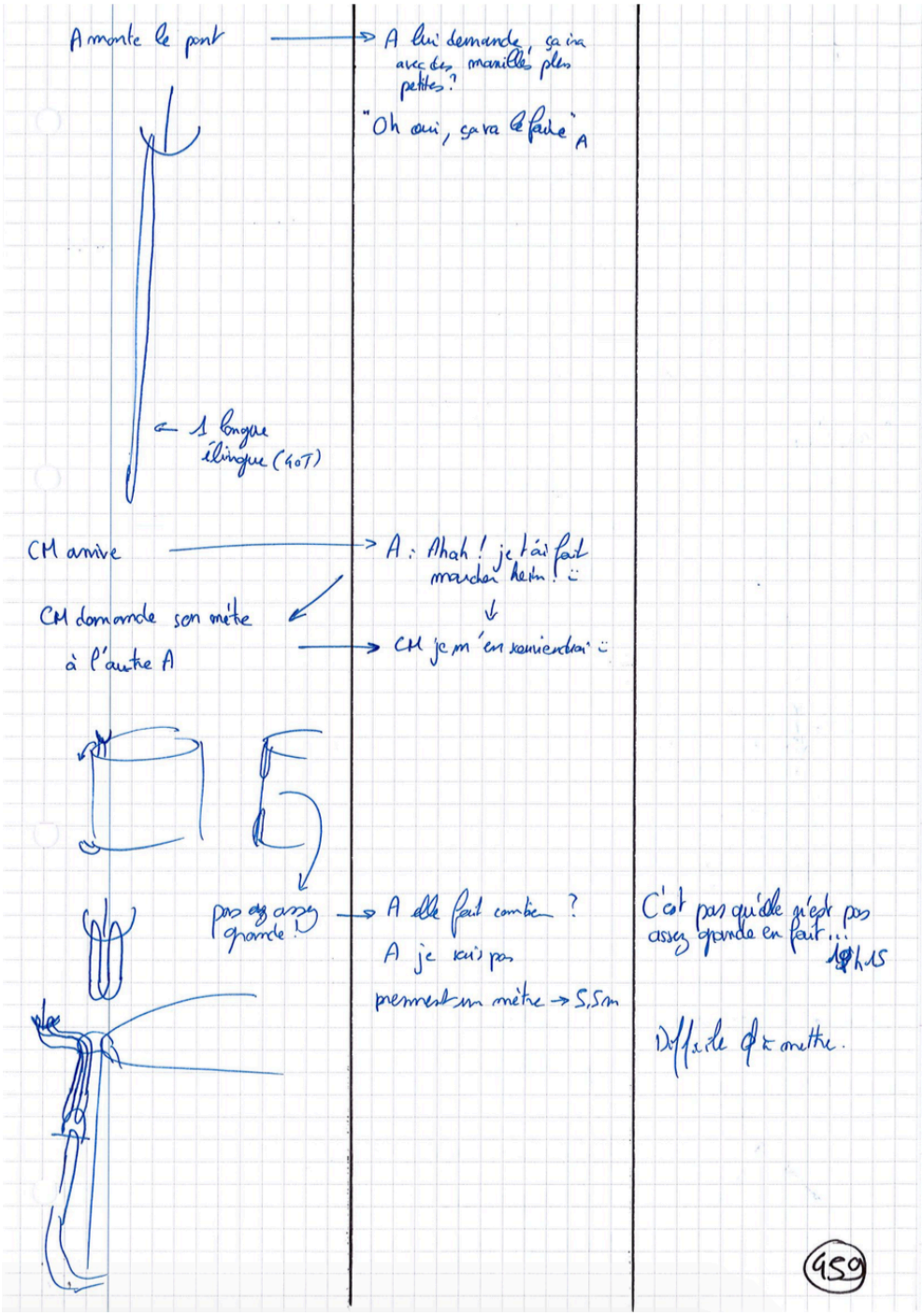
1199

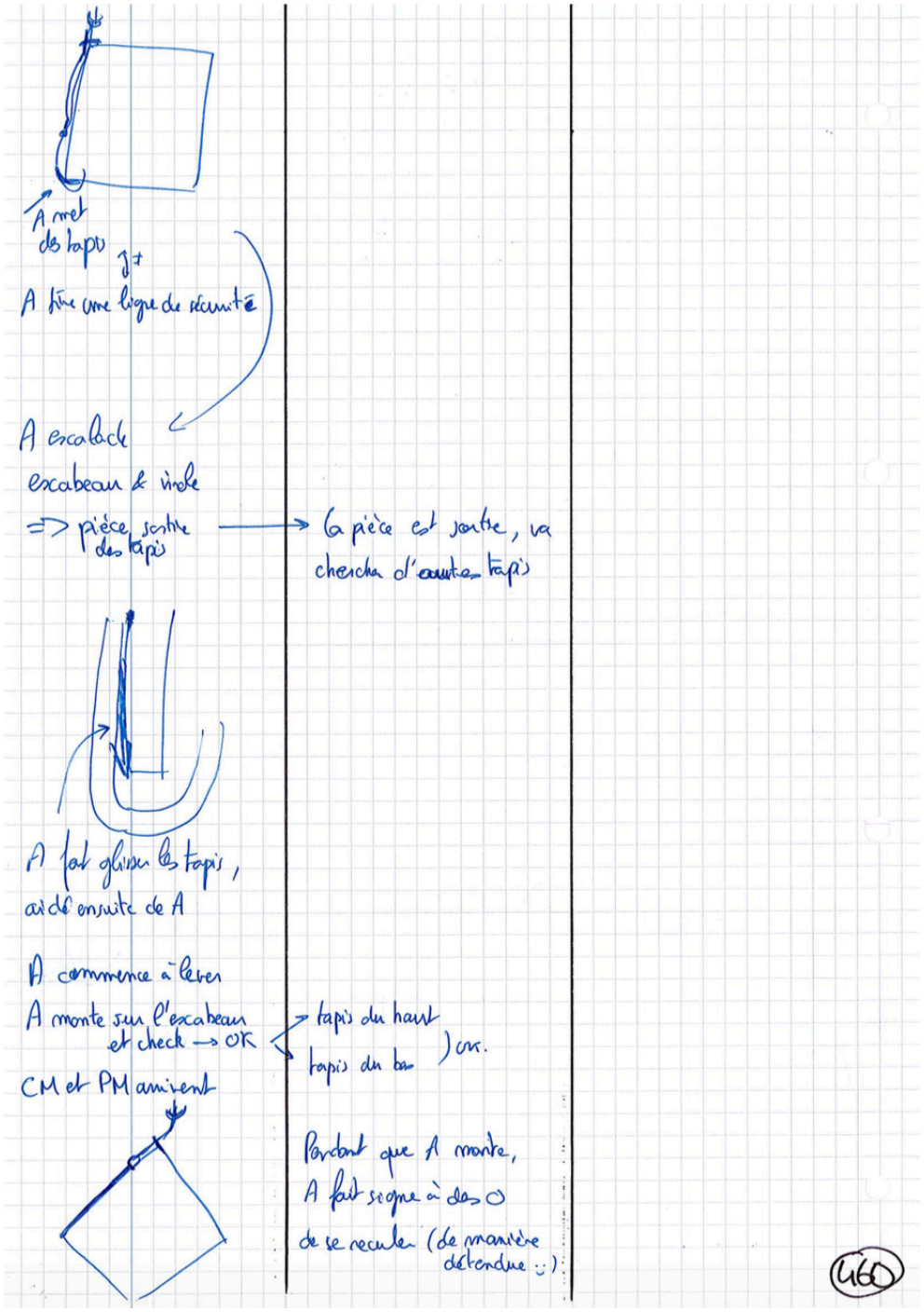


6.2 De l'activité de mise en oeuvre

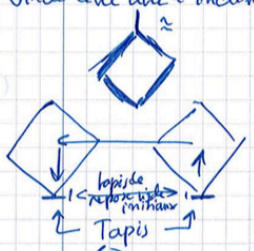
L'extrait de notes suivant est relatif à l'encadré 37 page 437, et plus particulièrement aux lignes 12 à 142.




A monte le pont
A lui demande, ça ira avec des manilles plus petites ?
"Oh oui, ça va faire" A
1 boucle élingue (40T)
CM arrive
A : Ahah ! je t'ai fait marcher hein ! :)
CM demande son mètre à l'autre A
CM je m'en souviendrai :)
pas assez grande !
A elle fait combien ?
A je sais pas
prennent un mètre → 5,5m
C'est pas qu'elle n'est pas assez grande en fait...
Difficile de mettre.
459

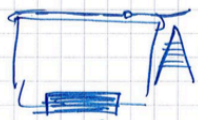

A met des tapis
A fait une ligne de sécurité
A escalade
excabeau & vide
=> pièce sortie des tapis
La pièce est sortie, va chercher d'autres tapis
A fait glisser les tapis, aidé ensuite de A
A commence à lever
A monte sur l'excabeau et check → OK
tapis du haut
tapis du bas) ens.
CM et PM arrivent
Pendant que A monte, A fait signe à des O de se reculer (de manière détendue :)
460

Vinde levée avec l'inclinaison



à la pose, léger mvt

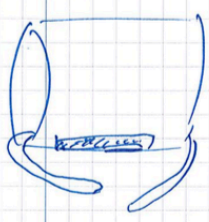
Puis



bois sur les côtés pour bloquer la G

A démonte le montage

Des O traversent la zone balisée (peut-être des chefs)



Essai avec crochet, en montée du petit crochet

CM me fait remarquer, à l'heure du déjeuner, que les élingues étaient mises dans le bon sens pour ne pas glisser → compétence

→ Il faut avoir l'oeil.

⇒ chambre de la part du CM

"T'as eu un moment d'hésitation, hein :)"

→ A. "Vous me déconcentrez aussi :)"

→ "Oh, ben bravo !" :) A

→ Marche pas, il faut le grand.

Il faut avoir l'oeil, être averti, pour voir ces éléments qui les mettent en valeur 19h15

Plaisanterie pour garder le lien 19h20

461

Un I arrive, me demande pour combien de temps il y en a

je ne sais pas, reste à déposer la vitrole sur vireur

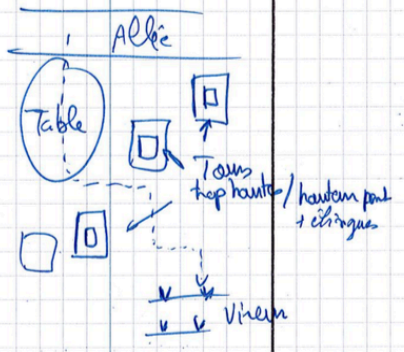
I demande à A

→ 5' maximum le temps de la prendre et de la mettre de l'autre côté

Avait besoin de passer en Fenwick

Je perçois mal les temps de manut : qu'est-ce qui prend du temps objectivement ? subjectivement ? qu'est-ce qui en prend moins ? 19h20

Pièce levée à 5 ou 6 m



A et O au poste

↳ enlèvent le scotch sur vireur

A → où est la clé pour allumer les vireurs pour les faire tourner

9h50

Scotchs + facile à enlever sur la partie non motorisée.

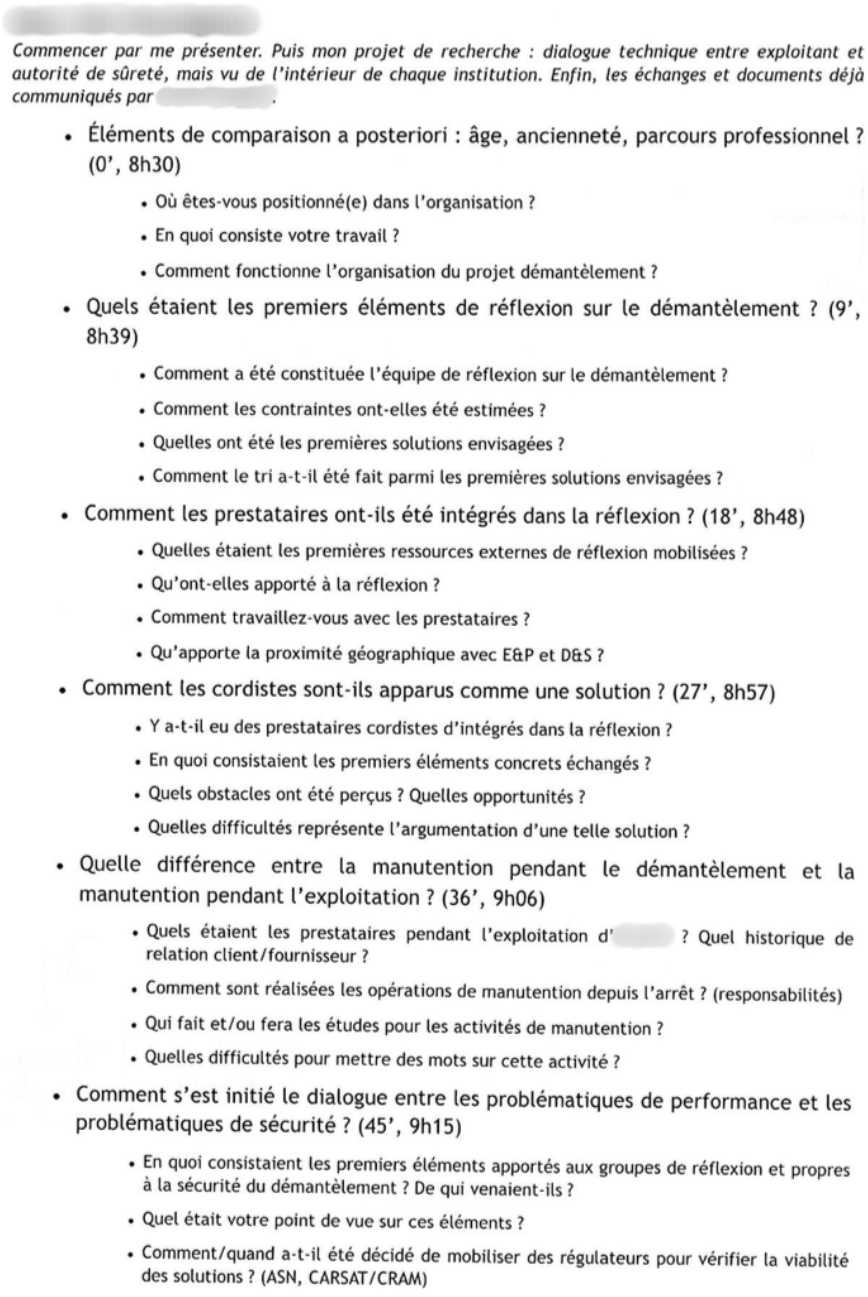
462

7 Exemples de grilles d'entretien

Nous présentons ici deux grilles d'entretien, légèrement annotées *in situ* lors de l'entretien. Chacune des deux est relative à l'un des deux cas de dialogue technique. Elles ont des formes bien différentes du fait du rôle de l'entretien vis-à-vis de l'enquête documentaire.

7.1 Entretien avec le chef de projet "dépose" (MOA, cas Démonstration)

Nous reproduisons ici les deux grilles utilisées pour l'entretien avec le chef de projet "dépose". Le corpus documentaire ne détaillant pas assez les activités à l'origine du DOSD, nos questions visaient à les clarifier. Les autres grilles d'entretiens de ce cas reprennent sa trame, avec des variations sur les sous-questions en fonction des interlocuteurs.



Commencer par me présenter. Puis mon projet de recherche : dialogue technique entre exploitant et autorité de sûreté, mais vu de l'intérieur de chaque institution. Enfin, les échanges et documents déjà communiqués par [redacted].

- Éléments de comparaison a posteriori : âge, ancienneté, parcours professionnel ? (0', 8h30)
  - Où êtes-vous positionné(e) dans l'organisation ?
  - En quoi consiste votre travail ?
  - Comment fonctionne l'organisation du projet démantèlement ?
- Quels étaient les premiers éléments de réflexion sur le démantèlement ? (9', 8h39)
  - Comment a été constituée l'équipe de réflexion sur le démantèlement ?
  - Comment les contraintes ont-elles été estimées ?
  - Quelles ont été les premières solutions envisagées ?
  - Comment le tri a-t-il été fait parmi les premières solutions envisagées ?
- Comment les prestataires ont-ils été intégrés dans la réflexion ? (18', 8h48)
  - Quelles étaient les premières ressources externes de réflexion mobilisées ?
  - Qu'ont-elles apporté à la réflexion ?
  - Comment travaillez-vous avec les prestataires ?
  - Qu'apporte la proximité géographique avec E&P et D&S ?
- Comment les cordistes sont-ils apparus comme une solution ? (27', 8h57)
  - Y a-t-il eu des prestataires cordistes d'intégrés dans la réflexion ?
  - En quoi consistaient les premiers éléments concrets échangés ?
  - Quels obstacles ont été perçus ? Quelles opportunités ?
  - Quelles difficultés représente l'argumentation d'une telle solution ?
- Quelle différence entre la manutention pendant le démantèlement et la manutention pendant l'exploitation ? (36', 9h06)
  - Quels étaient les prestataires pendant l'exploitation d'[redacted] ? Quel historique de relation client/fournisseur ?
  - Comment sont réalisées les opérations de manutention depuis l'arrêt ? (responsabilités)
  - Qui fait et/ou fera les études pour les activités de manutention ?
  - Quelles difficultés pour mettre des mots sur cette activité ?
- Comment s'est initié le dialogue entre les problématiques de performance et les problématiques de sécurité ? (45', 9h15)
  - En quoi consistaient les premiers éléments apportés aux groupes de réflexion et propres à la sécurité du démantèlement ? De qui venaient-ils ?
  - Quel était votre point de vue sur ces éléments ?
  - Comment/quand a-t-il été décidé de mobiliser des régulateurs pour vérifier la viabilité des solutions ? (ASN, CARSAT/CRAM)

- De quelle manière ces régulateurs pouvaient-ils rejeter ces solutions ?

- Quel était votre point de vue sur l'initiative de rédaction du DOD (54', 9h24)
  - Comment avez-vous appris qu'il faudrait rédiger un DOD ?
  - Quel était l'objectif de la rédaction du DOD ?
  - Quelles données d'entrée aviez-vous à apporter à ce projet ?
  - Quelles convergences/divergences d'opinions sont apparues aux premières réunions ?
- Quelles difficultés de rédaction sont-elles apparues vis-à-vis du DOD ? (1h03, 9h33)
  - Y a-t-il eu des éléments qu'il a fallut laisser de côté, mais qui auraient rendu le dialogue avec l'autorité de sûreté plus efficace ?
  - Qu'est-ce qui n'est pas marqué mais fait sens dans l'écrit ?
  - Que faut-il savoir pour bien lire le document ?
  - Selon les réflexions de l'époque, est-ce que l'autorité de sûreté aurait cherché à comprendre le contenu entre les lignes ?
- Comment caractériseriez-vous les échanges lors la journée cordistes ? (1h12, 9h42)
  - Comment la réunion de présentation de la solution des cordistes a-t-elle été organisée ?
  - Comment [redacted] a-t-il été impliqué dans cette réunion ?
  - Qu'avez-vous personnellement tiré de cette réunion ?
  - Comment l'avis de l'IRSN au sujet du DOD a-t-il changé votre travail ?
- En quoi le DOD, après avis de l'autorité de sûreté, contraint-il [redacted] dans la conception de ses processus de démantèlement ? (1h21, 9h51)
  - L'avis a-t-il modifié la hiérarchisation des solutions envisagées ?
  - Comment les données du DOD ont-elles été intégrées dans le projet de rédaction du rapport ?
  - En quoi consistent les EXS et les ED ? (EXigences de Sûreté et Exigences Définies ?)
  - Comment sont-elles intégrées dans les processus d'ingénierie ?
- Merci beaucoup, souhaitez-vous un retour ?
- Qui me conseillez vous d'aller voir pour en apprendre plus sur ces sujets ?

[redacted]

Commencer par un feedback sur dernier entretien. On terminait sur le DOD. [redacted] me disait que, de son point de vue de l'époque, c'était une bonne chose. Ce genre de document permet d'anticiper et d'éviter les points durs au moment de l'instruction.

- Quelles difficultés de rédaction sont-elles apparues au moment de la rédaction du DOD ? (30', 13h30)
  - Pour certaines activités, y avait-il des problèmes à mettre des mots sur les choses ?
  - En particulier sur l'activité de manutention et les cordistes ?
  - Y a-t-il eu des éléments qu'il a fallu laisser de côté, mais qui auraient rendu le dialogue avec l'autorité de sûreté plus efficace ? → éviter les questions
  - Quelqu'un a-t-il décidé de ne pas écrire tel ou tel élément dans l'écrit ?
  - Qu'est-ce qui n'est pas marqué, mais fait sens dans l'écrit ?
  - Y a-t-il eu une stratégie d'écriture entre les lignes ? → [redacted] ; spécifique + développé
  - Que faut-il savoir pour bien lire le document ?
  - Selon les réflexions de l'époque, est-ce que l'autorité de sûreté aurait cherché à comprendre le contenu entre les lignes ?
  - Qu'attendait-on de l'autorité de sûreté au sujet des cordistes ? des activités de manutention ?
- Comment caractériseriez-vous les échanges lors la journée cordistes ? (30', 14h)
  - Avant la transmission formelle du DOD à l'autorité de sûreté, quels échanges ont eu lieu en amont ? (entrepreneur [redacted])
  - Comment la réunion de présentation de la solution des cordistes a-t-elle été organisée ?
  - Le besoin d'expertise FOH était-il émis par [redacted] ?
  - Saviez-vous à l'avance qui de l'IRSN viendrait ? (Qu'attendait-on de l'IRSN ?)
  - Comment [redacted] a-t-il été impliqué dans cette réunion ? → reste potentiellement sur le sujet peu valorisé ([redacted] aussi)
  - Comment a-t-il été impliqué dans les réflexions préalables ?
  - Qu'avez-vous personnellement tiré de cette réunion ?
  - Qu'en a-t-il été retiré par l'équipe du projet de démantèlement ?
  - Comment cette réunion a-t-elle changé votre travail ?
- En quoi le DOD contraint-il [redacted] dans la conception de ses processus de démantèlement ? (30', 14h30)
  - L'avis a-t-il modifié la hiérarchisation des solutions envisagées ?
  - Comment la stratégie d'écriture du DOD s'est-elle adaptée à ces contraintes ?
  - Comment les données du DOD ont-elles été intégrées dans le projet de rédaction du rapport ?
  - Y a-t-il des éléments mobilisables tels quels ?
  - Le DOD a-t-il attiré l'attention sur des points pas encore anticipés ? (Si, peut-être que ça a fait redondt)
  - A-t-il permis d'envisager de nouvelles possibilités ?

Ok.

- A-t-il permis d'anticiper des contraintes à venir pour la conception des processus de démantèlement ?
- Comment les EXS et les ED sont-elles intégrées dans les processus d'ingénierie ?
- Quel est le rôle/résultat escompté des expérimentations en taille réelle ?

Partir de principes, ex tenue au séisme

- Merci beaucoup, souhaitez-vous un retour ?
- Qui me conseillez-vous d'aller voir pour en apprendre plus sur ces sujets ?

BK : élément en entrée de groupe → vers les diffuseurs

7.2 Entretien avec l'experte FOH de l'IRSN (cas Évaluation)

Cet extrait a été utilisé lors du second entretien avec l'experte, qui avait pour but de confirmer notre compréhension du corpus de documents que l'experte nous avait transmis. Nous avons conduit l'entretien à partir de nos déductions. Si elles étaient fausses, nous approfondissions ensuite les éléments relevés, et si elles étaient vraies les questions qui en découlent.

Repère	Éléments relevés (cartographie)	Ce que je crois avoir compris (déduction)	Les questions qui me viennent
	Relation au sous-traitant		
	• Des documents ont été transmis à avant la date de création du contrat • Une réunion a été réalisée bien avant, entre les deux apports de documents	• **Des contacts informels avec ont eu lieu avant contractualisation**	• Comment se caractérisaient les relations avec avant l'instruction ? • Comment se sont faits les premiers contacts pour cette instruction ?
	• Éléments de la saisine dans le contrat • Même étapes dans le contrat que dans la FICHE • Fichiers de l'instruction 2008 communiqués à	• **Un contrat avec a été fait spécifiquement pour cette instruction**	• Comment s'est fait le contrat ? • Quelle particularité par rapport à d'autres contrats ? (fait par le SEFH) • Déjà travaillé avec avant cette instruction ?
	• Le contrat est décliné en étapes auxquelles des livrables sont associés • Des documents sont échangés en tant que livrables (& co-entretiens) • Les documents devenant des livrables ne sont pas exactement les mêmes que ceux définis dans le contrat	• **Le travail IRSN/ se fait avec collaboration proche des deux experts** • **La gestion du contrat s'est réalisée au fil de l'eau, de même que celle des livrables**	• Qui faisait quoi ? • De quelle manière le travail d'analyse a-t-il été divisé entre et ? • Cette division était-elle nette ? ou bien les tâches passaient-elles aisément d'un expert à l'autre en fonction des contextes ?
	• Le contrat n'a été signé que vers la fin de l'instruction • Le document IRSN cadrant la gestion du sous-traitant n'a été lui-même rempli qu'à la fin (peu avant mail éval. fournisseurs)	• **Les acteurs impliqués (IRSN/) n'ont pas senti le besoin de se sécuriser par les contrats.**	• Le besoin de se sécuriser avec le contrat est-il présent dans certaines instructions ? • Les habitudes de travail avec étaient-elles particulièrement rassurantes ?
	• Le mail des demandes (de) cadre la réunion technique du 30/09 et les entretiens • Tous les entretiens ne sont pas associables à	• **Le temps du travail de l'instruction, la frontière entre et IRSN devient plus ténue dans le travail des deux experts**	• Comment est-ce que la diminution de la frontière IRSN/ rend l'instruction plus efficace ? • Est-ce que la frontière était perceptible pendant l'instruction ?

2014-09-03 - Formulation hypothèses et questions pour le terrain IRSN .numbers 2/7

Repère	Éléments relevés (cartographie)	Ce que je crois avoir compris (déduction)	Les questions qui me viennent
	• Il y a deux documents «conclusifs» à l'analyse FOH, le Rapport d'analyse de terrain d'[redacted] ainsi que l'Avis SEFH V4 • D'un point de vue formel, ils sont très différents. [redacted] apporte éléments de terrain et SEFH exprime un avis et des précos • Ces deux documents comportent également l'identité visuelle des deux institutions	• **La différenciation entre IRSN et [redacted] se fait au niveau des rapports finaux des deux institutions** • **La contribution d'[redacted] est délimitée à la collecte de données. Elle ne déborde pas sur leur analyse et l'avis.**	• [redacted] a-t-il contribué plus à l'instruction qu'en apportant seulement des données ? • Quelles contributions informelles [redacted] a-t-il apporté ? quel apport au-delà du rapport [redacted] ? • Quelles différences de point de vue ont-elles émergées pendant l'instruction ?
		Réceptions des documents	
	• L'instruction de l'INB [redacted] est mentionnée dans la saisine de l'instrucion des INB [redacted], [redacted] et [redacted] • Des documents relatifs aux RGSE et à cette précédente instruction ont été transmis à [redacted] en mai/juin 2010	• **Les documents de la précédente instruction apportent des éléments de compréhension pour la seconde**	• Comment ces documents sont-ils stockés au sein de l'IRSN ? • Comment ces documents ont-ils été sélectionnés dans le stock ? • Dans quelle mesure ont-ils été utilisés lors de l'instruction ?
	• Avant les documents transmis par rapport au questionnaire, un ensemble de documents [redacted] ont été transmis • Cet ensemble de document semble cadré par les demandes mail • Les mails ont un à deux mois de retard sur ces documents, le questionnaire a quelques semaines de moins	• **Une transmission de documents s'est faite au préalable des documents liés au questionnaire**	• Ces documents ont-ils servi d'amorce à l'échange de documents du questionnaire ? • Quelle est la nature du dialogue technique à ce stade ? (questionnaire envoyé, réception des documents)

Repère	Éléments relevés (cartographie)	Ce que je crois avoir compris (déduction)	Les questions qui me viennent
	• La saisine ASN/DSU fait référence au document présentant la stratégie de démantèlement [redacted] • La FICHE reprend des références de la saisine ASN/DSU • La FICHE cadre la formulation du questionnaire • Les deux versions du questionnaire sont très proches dans le tps (veille et lendemain)	• **Le questionnaire est un document classique dans les instructions** • **Il est établi sur la base des demandes de la saisine et des données présentes dans le doc de stratégie de dem.** [redacted]	• Y a-t-il systématiquement un questionnaire par instruction ? • Le questionnaire est-il établi selon des normes venant de textes réglementaires ? • Quels dispositifs informels permettent d'ajuster au mieux le questionnaire à l'instruction ?
	• La structure de la proposition de questions de [redacted] est la même que celle adoptée ensuite dans le questionnaire • La proposition de questions fait office de livrable de l'étape 2 «Réunion(s) Technique(s) sur site»	• **La participation à la conception du questionnaire faisait partie des prestations d'[redacted] attendues par l'IRSN** • **La formulation des questions vient aussi de la réunion préparatoire sur site**	• Comment les experts IRSN et [redacted] ont-ils travaillé ensemble à la formulation des questions ? • Comment la réunion préparatoire sur site influence-t-elle la formulation des questions ?
	• Il est fait référence au questionnaire dans les demandes envoyées par mail à l'exploitant • Les documents d'[redacted] sont envoyés sur la base des questions formulées dans le questionnaire	• **Le questionnaire sert à obtenir des documents de l'exploitant**	• Quelle est la place du questionnaire dans l'ensemble des dispositifs d'évaluation ? • Quelles autres opportunités les experts du SEFH ont pour se procurer des documents de l'exploitant ?
	• Fax de réponse donnant un cadre à la transmission des documents par mail • Fax postérieur à l'envoi des documents par mail	• **Un fax a formalisé l'envoi des fiches réponses et des documents d'[redacted] les accompagnant**	• Sous quelle forme l'exploitant est-il tenu de faire parvenir ses documents ? • Comment les exploitants les moins coopératifs procèdent-ils ?

8 Documents publics relatifs au dialogue technique

Nous présentons dans cette section trois documents rapprochant les cas concrets étudiés dans cette thèse à la sphère publique. Les deux premiers sont des articles des revues institutionnelles de l'ASN et de l'IRSN, et troisième est une synthèse d'inspection de l'ASN.

8.1 Article de la revue "Contrôle" relatif au cas Démonstration

L'article suivant a été publié dans la revue institutionnelle de l'ASN, et a été écrit par le Responsable Sûreté MOA du cas Démonstration (deux ans après l'envoi du DOSD à l'ASN). L'article n'aborde pas les problématiques liées aux FOH, pour se concentrer sur la problématique de la gestion des déchets.

STRATÉGIE DE DÉMANTÈLEMENT DE L'USINE GEORGES BESSE D'EURODIF ET ENJEUX ASSOCIÉS

Par Michel Duguey, *responsable sûreté démantèlement de l'usine Georges Besse chez Areva*

L'essentiel

L'usine Georges Besse a interrompu sa production en 2012. Depuis cet arrêt, des opérations de préparation à la mise à l'arrêt définitif, préalable au démantèlement de l'installation, ont fait l'objet d'un programme spécifique. Ce dernier vise à réduire la quantité de matières nucléaires et chimiques dans l'installation afin de diminuer les risques pendant la phase de démantèlement. Parallèlement, une étude a été menée sur la gestion des quelque 900 000 m³ de déchets de faible activité issus de cette opération et plusieurs scénarios de démantèlement des équipements et d'assainissement des bâtiments ont été définis.

Depuis 1979, l'usine Georges Besse exploitée par Eurodif (INB 93), filiale d'Areva, a enrichi de l'uranium afin de répondre au besoin des compagnies de production d'électricité. Cette usine utilisait le procédé de diffusion gazeuse à travers une cascade de diffuseurs. Elle a été remplacée par une nouvelle usine appelée Georges Besse II (également implantée sur le site du Tricastin), qui utilise le procédé de centrifugation beaucoup moins consommateur en électricité.

À la suite de l'arrêt de la production en 2012, des opérations de préparation à la mise à l'arrêt définitif sont réalisées préalablement à son démantèlement. Ces opérations, nommées Prisme[a], consistent d'une part à effectuer un rinçage intensif de la cascade par introduction de trifluorure de chlore (ClF_3) permettant d'extraire l'essentiel de l'uranium restant dans les équipements, d'autre part à injecter de l'air humide dans les circuits de procédé pour provoquer une réaction chimique d'hydrolyse dans le but d'extraire les effluents gazeux. Le programme Prisme est une étape clé. Il permet de réduire de manière significative la quantité de matières nucléaires et chimiques dans l'installation et ainsi de diminuer les risques pendant la phase de démantèlement.

a. Prisme : Programme de Rinçage Intensif Suivi d'une Mise à l'air d'Eurodif et du développement durable.

Le choix du démantèlement immédiat

Areva a retenu la stratégie de démantèlement immédiat définie par l'AIEA (démantèlement de l'installation engagé dès la fin de l'exploitation, sans période d'attente à l'issue de la publication du décret d'autorisation de démantèlement). Ce choix s'appuie notamment sur :

- la présence sur le site du Tricastin de personnel compétent et qualifié disposant de la connaissance de l'installation et de ses activités passées ;
- l'absence de bénéfice, du point de vue de la radioprotection, à attendre la décroissance des substances radioactives résiduelles, essentiellement constituées des isotopes naturels de l'uranium ;
- les coûts de surveillance et de maintenance significatifs en cas de démantèlement différé.

L'étude de solutions de gestion des déchets

Les déchets sont composés pour l'essentiel de matériaux non dangereux tels que la céramique (barrières de diffusion) et des métaux ferreux et non ferreux. Prisme a permis de réduire l'uranium résiduel contenu dans les équipements du procédé à environ 15 tonnes pour une masse initiale estimée à 250 tonnes.

Du fait de la taille de l'installation, le démantèlement de l'INB 93 va nécessiter le traitement de l'ordre de 200 000 tonnes de matériels, faiblement contaminés. Ces matériels représentent un volume brut avant dépose et traitement d'environ 900 000 m³.

La réglementation française (arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux INB) implique de considérer spécifiquement les déchets radioactifs issus des INB. Cette exigence est exclusivement rattachée à la provenance des déchets, quel que soit leur niveau de radioactivité. Elle limite les possibilités de valorisation et la recherche de nouvelles filières de gestion.

Quatre options de filière ont été étudiées pour l'élimination des aciers : le stockage sur le site du Tricastin, le stockage après réduction de volume par fusion, le recyclage après décontamination par fusion des métaux, et la mise en stockage sur un site de l'Andra. Ces options sont détaillées ci-après :

- **Stockage sur site**

L'étude d'un stockage sur le site (création d'un ouvrage spécifique) se justifie par la possibilité d'éviter des transports vers un centre de stockage. Des études d'opportunité et de faisabilité ont été réalisées en collaboration avec l'Andra. Les impacts technico-économiques liés aux caractéristiques du site et à la nature des déchets ne permettent pas de retenir cette solution.

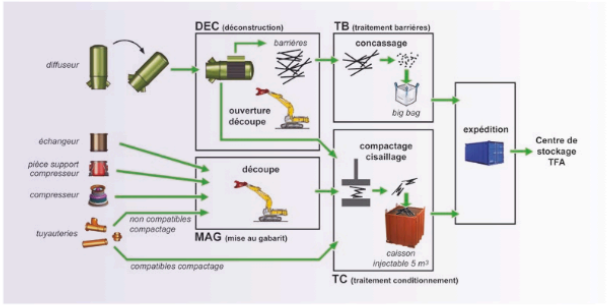
- **Stockage après réduction de volume par fusion**

Au-delà de son coût élevé, cette filière présente un impact environnemental important. La consommation en ressources naturelles nécessaire à la réalisation, l'exploitation et au démantèlement du four ne compense pas le gain du volume du stockage des aciers que permettrait la fusion. Cette filière n'est donc pas retenue.

- **Fusion « décontaminante » suivie d'un recyclage**

Cette filière, répondant au concept de l'économie circulaire, se justifie par la préservation des ressources de stockage et par la valorisation des aciers de bonne qualité. Le recyclage

Logigramme de traitement.



permet de réduire d'environ de moitié le volume total de stockage des déchets. Le caractère décontaminant du procédé de fusion pour les ferrailles contaminées par de l'uranium est bien connu. Il est considéré comme particulièrement adapté et efficace pour les déchets métalliques de l'INB 93. Compte tenu des faibles flux en jeu, en comparaison de ceux de l'industrie sidérurgique, la valorisation des aciers par le recyclage dans des installations spécifiques pour la fabrication d'équipements uniquement dédiés à l'industrie nucléaire n'est pas viable économiquement. Un groupe de travail pluraliste, mené par l'ASN, s'est penché sur les conditions envisageables pour un recyclage des métaux très faiblement contaminés provenant des installations nucléaires, incluant la possibilité d'une utilisation des aciers décontaminés par des industries conventionnelles. L'objectif de ce groupe de travail est également de préciser le cadre réglementaire dans lequel cette filière trouverait sa place. Les conclusions de ce groupe présagent la mise en place d'une telle filière. Celle-ci n'est pas opérationnelle actuellement (voir l'entretien avec A. Dorison page 25, ndlr).

• Stockage sur un site de l'Andra

Cette filière est une option répondant aux obligations réglementaires, diminuant l'impact radiologique des déchets à travers le programme Prisme et mettant en œuvre de moyens de densification du volume final des déchets. À l'échéance du démantèlement de l'usine, il est considéré qu'il existera une solution de stockage disposant d'une capacité suffisante pour les déchets très faiblement actifs (TFA) provenant du démantèlement de l'usine Georges Besse. Cette option est celle actuellement retenue.

La définition des scénarios de démantèlement

Le principal objectif du démantèlement de l'INB 93 est l'élimination de l'activité radiologique dans les différents bâtiments nucléaires. Les enjeux portent en priorité sur la sûreté, la protection de l'environnement, le respect du planning et des coûts associés. La fiabilité des outils, la limitation des déchets sont donc les éléments clés de la définition des scénarios de démantèlement. Les opérations de démantèlement consistent à :

- déposer et manutentionner les équipements ;
- les découper, les traiter, optimiser leur volume ;
- les conditionner en conteneurs de déchets ;
- assainir le génie civil.

Le démantèlement des équipements de procédé concerne principalement les 1 400 diffuseurs de la cascade. Une fois déposés, les équipements font l'objet d'opérations visant à séparer leurs différents constituants et réduire le volume final des déchets. Pour cela, des unités de traitement seront mises en place dans les bâtiments existants. Les outils mis en œuvre dans ces unités de traitement sont des équipements industriels fiables bénéficiant d'un large retour d'expérience, tels que des pelles et broyeurs mécaniques associés à des moyens de découpe des métaux. Des essais ont par ailleurs confirmé la capacité du matériel à effectuer les opérations répétitives nécessaires au démantèlement de l'INB 93.

Dans un souci permanent de limiter les déchets, il a été choisi d'implanter les unités de traitement à l'intérieur même des locaux plutôt que dans de nouveaux bâtiments. L'analyse de sûreté de bâtiments concernés doit donc être réévaluée au regard des dernières exigences de conception des installations neuves. L'étude d'impact montre que ce démantèlement n'engendre pas de nuisance particulière pouvant porter atteinte à la santé, à la sûreté, à l'environnement naturel ou socio-économique du site et de la région.

Qu'en est-t-il de l'assainissement des bâtiments ?

Au cours de l'exploitation, il a été considéré sur la base d'une approche très prudente qu'une contamination par vecteur gazeux pouvait avoir un impact sur les sols, les murs et plafonds de l'usine. Cette hypothèse a conduit à classer un grand nombre de locaux en zone à déchets nucléaires (ZDN) et à considérer toutes ces surfaces comme potentiellement contaminées. Du fait de la dimension de l'INB Eurodif (de l'ordre de 250 000 m²), l'assainissement systématique de l'ensemble de toutes ces surfaces conduirait à un volume de déchets considérable.

L'expérience acquise par Areva, lors du démantèlement de l'usine de diffusion gazeuse militaire du Tricastin, démontre que concernant l'état radiologique des ZDN, seul 1 % des surfaces présente une contamination et donc que 99 % des surfaces restantes ne nécessitent pas de décontamination préalable au déclassement.

Ainsi, on pourrait donc envisager une démarche basée sur une cartographie complémentaire de l'état radiologique réel des surfaces permettant de redéfinir les zones à traiter.

Dès à présent, l'achèvement des opérations Prisme dans les prochains mois va permettre de réduire de manière significative les risques liés au démantèlement futur.

Les opérations menées dans le cadre de Prisme, la stratégie de démantèlement immédiat, d'implantation des ateliers de traitement dans les bâtiments existants et d'assainissement s'inscrivent dans la volonté de réaliser les opérations en toute sûreté tout en réduisant au maximum le volume de déchets.

8.2 Article du magazine "Repères" relatif au cas Évaluation

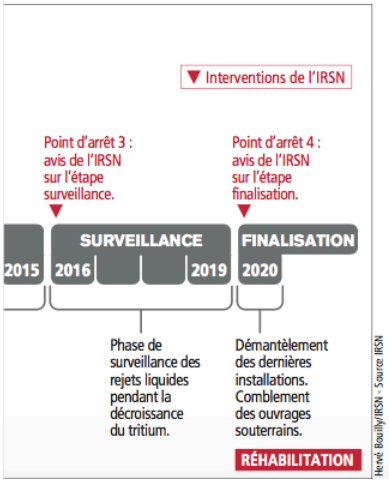
L'article suivant a été publié dans le magazine institutionnel de l'IRSN, deux ans après l'instruction de l'experte FOH relative au cas Évaluation. On y retrouve des problématiques saillantes de ce cas : la sous-traitance et la coactivité présentes sur les chantiers, la nécessité de prévoir la surveillance, les compétences, et les enjeux de sûreté dans les cahiers des charges destinés aux sous-traitants.

EN CHIFFRES

- **300 jours de travail… et parfois largement plus.** C'est le temps nécessaire à une équipe composée de spécialistes et d'un ingénieur généraliste de l'IRSN pour instruire un rapport de sûreté de démantèlement. Une fois l'opération entamée, s'y ajouteront le suivi, les points d'arrêt, les instructions des demandes mineures…
- **31,9 milliards d'euros.** C'est le coût, estimé par les exploitants, du démantèlement des installations nucléaires en France d'EDF, d'Areva et du CEA civil. (Source : Cour des comptes, 31/01/12.)

premier démantelé

et ceux du même type issus d'autres centrales, dans l'attente d'une filière dédiée ? *"Nous avons débuté la construction d'une installation d'entreposage provisoire sur le site de la centrale du Bugey* [Ain] *en attendant le futur stockage profond de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs"*, explique Sophie Maurel. *"Premier réacteur à eau sous pression construit en France, Chooz A sera aussi le premier à être démantelé"*, conclut Xavier Masseau. Cette installation permettra de valider les solutions techniques qui serviront demain au démantèlement des 58 autres réacteurs de ce type du parc français. ■



Hervé Bouilly/IRSN - Source IRSN

Priorité à la protection des travailleurs

Facteurs humains. Les intervenants étant nombreux et la sous-traitance courante, un travail de coordination et de surveillance des opérations s'impose.

Derrière tout projet de démantèlement, il y a des expertises techniques, mais également des hommes et des femmes et des schémas d'organisation, qui vont eux aussi contribuer à la sûreté des opérations. *"Ces facteurs organisationnels et humains, dits FOH, sont importants dans un contexte où la sous-traitance est quasi systématique, avec un nombre élevé d'intervenants"*, souligne Lise Menuet, spécialisée dans la gestion de ces risques à l'IRSN.

P. Dumas/CEA

Au centre du CEA de Marcoule (Gard), habillage du personnel avant l'entrée en zone contaminante.

Gérer les aléas liés à la coactivité

La déconstruction d'une installation nucléaire est un véritable chantier. Des zones en démantèlement et d'autres en exploitation coexistent ; des équipes différentes, issues d'entreprises distinctes, peuvent être amenées à intervenir sur un même lieu, mais avec des objectifs variés. C'est ainsi que, à Chooz A, une vingtaine de salariés d'EDF sont chargés de la surveillance, de l'exploitation des systèmes de ventilation, des déchets ou encore de la prévention des risques. À leurs côtés, une trentaine de prestataires sont affectés à la décontamination des générateurs de vapeur, à la découpe, à la manutention ou à l'évacuation des déchets. La coactivité est une situation récurrente, dont il faut gérer les risques. Par exemple, l'arrêt d'un réseau de détection d'incendie dans une partie de l'installation où sont effectuées des découpes génératrices d'étincelles peut concerner un local adjacent en exploitation où la détection d'incendie est normalement requise. *"Pour l'exploitant, cela veut dire réaliser un important travail de préparation et de coordination avec les intervenants en amont du déroulement des travaux"*, convient Lise Menuet.

Lorsque l'IRSN est amené à évaluer un dossier de démantèlement du point de vue des facteurs organisationnels et humains, plusieurs questions concernant la sous-traitance sont examinées : quelle est l'organisation retenue sur les chantiers ? Comment se déroulent la surveillance des activités et le contrôle des travaux ? Avec quels objectifs ? Quels moyens ? Quelles sont les compétences associées ? *"Les réponses à ces questions sont présentées de façon plus ou moins approfondie selon les dossiers et les exploitants. Globalement, la maturité sur le sujet progresse depuis quelques années. Un dossier qui n'aborderait pas suffisamment ces points ne serait plus recevable aujourd'hui"*, confie la spécialiste.

La réflexion sur les FOH doit commencer dès la conception du projet. *"L'exploitant spécifie ses attentes dans le cahier des charges transmis aux sous-traitants – par exemple, une description précise des modes opératoires et une évaluation des postes de travail dans un environnement qui évolue. Puis il prend en compte ces critères dans le choix des prestataires"*, développe ●●●

8.3 Synthèse d'inspection de l'ASN

Le document suivant synthétise l'inspection de l'ASN et ses observations et demandes adressées à EDF suite à la chute de GV en cours de manutention à Paluel 2. On remarque, page 2-3, que les inspecteurs ont identifié le caractère inapproprié du plan fourni aux intervenants. Nous remarquons aussi que le palonnier utilisé dans la manutention a été monté bien avant, alors qu'en atelier la règle est de ranger les palonniers après chaque utilisation.

AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

DIVISION DE CAEN

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Hérouville-Saint-Clair, le 8 avril 2016

N/Réf. : CODEP-CAE-2016-014252

Monsieur le Directeur
du CNPE de Paluel
BP 48
76 450 CANY-BARVILLE

OBJET : Contrôle des installations nucléaires de base
Inspection n° INSSN-CAE-2016-0276 du 31 mars 2016

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base prévu à l'article L. 592-22 du code de l'environnement, une inspection réactive a eu lieu le 31 mars 2016 au CNPE de Paluel à la suite de la chute, en cours de manutention, d'un générateur de vapeur[1] dans le bâtiment du réacteur 2, qui s'est produite le jour même en début d'après-midi.

J'ai l'honneur de vous communiquer, ci-dessous, la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et observations qui en résultent.

Synthèse de l'inspection

L'inspection du 31 mars 2016 a concerné la chute en cours de manutention d'un générateur de vapeur usé, qui s'est produite dans le bâtiment du réacteur 2 le 31 mars 2016 en début d'après-midi. Ce composant était destiné à être remplacé dans le cadre de l'arrêt pour visite décennale en cours depuis mai 2015.

Les inspecteurs se sont attachés à recueillir les premiers éléments concernant les circonstances de l'événement et sa prise en compte par EDF. La sécurisation du bâtiment réacteur étant encore en cours au moment de l'inspection, les inspecteurs ont pris connaissance de sa configuration par l'intermédiaire de moyens d'observation déportés, des caméras ayant été mises en place pour le suivi des activités de remplacement des générateurs de vapeur. Les inspecteurs ont également examiné des documents opérationnels relatifs aux activités de levage ainsi que le relevé des premières actions conduites par

[1] Les générateurs de vapeur sont des composants de 22 m de hauteur et d'une masse de 465 tonnes chacun. Ces composants sont destinés à assurer le transfert de chaleur entre l'eau du circuit primaire, chauffée par la réaction nucléaire et qui circule dans des tubes métalliques de faible diamètre, et l'eau du circuit secondaire, afin de produire la vapeur utilisée par la turbine pour produire l'électricité.

www.asn.fr
10, boulevard du général Vanier - CS 60040 - 14006 Caen cedex
Téléphone 02 50 01 85 00 - Fax 02 50 01 85 08

EDF en réponse à l'événement dans le cadre d'un plan d'appui et de mobilisation avec assistance technique des services nationaux d'EDF.

Au terme des premiers éléments recueillis, les inspecteurs considèrent que les premières actions d'EDF à la suite de cet événement sont globalement satisfaisantes et que vous avez transmis les informations disponibles avec transparence. EDF doit poursuivre la mise en sécurité du bâtiment du réacteur 2 et conduire les investigations et analyses nécessaires pour identifier les causes et les conséquences de cet événement. EDF doit également définir un plan d'action adapté aux enjeux, dans le respect des conditions de sécurité requises pour les intervenants.

Circonstances de survenue de l'événement

Le réacteur 2 est à l'arrêt depuis le mois de mai 2015 pour sa troisième visite décennale. Les opérations de maintenance de grande envergure prévue au cours de cet arrêt comprennent le remplacement des quatre générateurs de vapeur du circuit primaire principal du réacteur. Les opérations prévues pour l'évacuation d'un générateur de vapeur usé depuis le bâtiment du réacteur comprennent une phase de manutention : l'équipement est placé sur un chariot qui permet sa sortie à l'extérieur du bâtiment réacteur. Il est basculé lors de cette opération de sa position verticale d'origine vers une position horizontale.

Le 31 mars 2016, le réacteur 2 était à l'arrêt. Le combustible nucléaire était complètement déchargé de la cuve et entreposé en dehors du bâtiment réacteur, dans la piscine du bâtiment combustible. La piscine du bâtiment du réacteur était vide, et recouverte de plateaux de protection en acier pour faciliter les opérations de manutention. Le générateur de vapeur usé, référencé 2 RCP 042 GV, était en cours de manutention en vue de son évacuation ; il se trouvait en position quasi-verticale, son extrémité basse reposant sur le chariot d'évacuation par l'intermédiaire de cales, et son extrémité haute étant soutenue par un dispositif constitué d'élingues reliées à un palonnier, lui-même relié à un engin de manutention par vérin à câble, monté sur le pont polaire du bâtiment du réacteur. Selon les déclarations des intervenants, peu après 13h, le générateur de vapeur a basculé de toute sa hauteur pour s'immobiliser au sol, en partie sur le béton du bâtiment du réacteur, et en partie sur les plateaux de protection de la piscine du bâtiment réacteur, qui ont pour certains été endommagés. Le palonnier de manutention a également chuté avec ses élingues.

A Demandes d'actions correctives

A.1 Document de suivi de montage du palonnier de manutention

Les inspecteurs ont examiné l'annexe 12 du document référencé « IBM DC 3229 » relative au suivi du montage du palonnier de levage des générateurs de vapeur (GV) sur la tête d'ancrage du vérin à câble monté sur le pont polaire du bâtiment réacteur. Ce document renseigné par les intervenants indique que la « *mise en place du palonnier de relevage GV sur le tenon du vérin à câble* » a été effectuée le 11 octobre 2015, et que la « *vérification du bon montage de l'ensemble* » a été effectuée le 20 mars 2016.

Pour la « *mise en place du palonnier de relevage GV sur le tenon du vérin à câble* », le document complémentaire « IBMD DB 1248-00 » est appelé comme support à l'opération. Ce document, constitué d'une unique page, présente plusieurs vues légendées du palonnier de manutention et de parties de celui-ci, ainsi qu'un texte encadré intitulé « notice d'utilisation » ; son cartouche indique que son format est « A0 ». Interrogés par les inspecteurs, vos représentants ont indiqué que ce document avait été fourni aux intervenants au format « A3 » pour être utilisé sur le lieu et au moment de l'intervention. C'est également au format « A3 » que ce document a été présenté aux inspecteurs ; il apparaît que, sous ce format, le texte de la notice d'utilisation reste lisible mais toutefois difficilement.

Je vous demande de veiller à ce que les documents nécessaires soient fournis aux intervenants lors des activités selon le format indiqué, de sorte que toutes les informations utiles soient aisément disponibles et facilement lisibles.

Je vous demande de vous prononcer de manière argumentée sur le délai qui s'est écoulé entre la mise en place du palonnier sur le tenon du vérin à câble et la vérification du bon montage de l'ensemble, ainsi que sur l'incidence potentielle de ce délai sur la pertinence et la complétude de la vérification effectuée.

B Compléments d'information

B.1 Stabilité du générateur de vapeur

Selon les déclarations des intervenants, peu après 13h, le générateur de vapeur 2 RCP 042 GV a basculé de toute sa hauteur pour s'immobiliser au sol, en partie sur le béton du bâtiment du réacteur, et en partie sur les plateaux de protection de la piscine du bâtiment du réacteur, qui ont pour certains été endommagés. Au moment de l'inspection, les services d'EDF poursuivaient des analyses pour statuer sur la stabilité du générateur de vapeur dans sa position actuelle.

Je vous demande de vous prononcer de manière argumentée sur la stabilité du générateur de vapeur dans sa position actuelle et sur les éventuels mouvements qui ne pourraient être exclus. Vous m'informerez de vos conclusions à cet égard dès qu'elles seront disponibles.

Je vous demande d'étudier, si besoin, les dispositions envisageables pour assurer l'immobilité du générateur de vapeur à moyen terme (notamment sous sollicitation sismique) et de m'en rendre compte. Vous m'informerez, préalablement à toute intervention éventuelle, des conclusions de votre analyse, ainsi que des dispositions et du mode d'intervention que vous comptez mettre en œuvre en ce sens.

B.2 Surveillance radiologique

En réponse au questionnement des inspecteurs, vos représentants ont précisé après l'inspection qu'une balise de mesure de la radioactivité dans l'air du bâtiment réacteur avait enregistré, tout au long de l'événement et dans la journée du vendredi 1er avril 2016, une activité radiologique correspondant au bruit de fond habituel et d'une valeur globalement constante d'environ 1 Bq/m^3.

Je vous demande de me transmettre les relevés de la balise fixe de mesure de la radioactivité dans l'air du bâtiment réacteur pour les journées du 31 mars 2016 et du 1er avril 2016. Vous m'informerez de toute évolution éventuelle de la radioactivité mesurée dans l'air du bâtiment réacteur.

B.3 Détermination des causes de l'événement

Le générateur de vapeur 2 RCP 042 GV a basculé de toute sa hauteur pour s'immobiliser au sol, en partie sur le béton du bâtiment réacteur, et en partie sur les plateaux de protection de la piscine du bâtiment réacteur, qui ont pour certains été endommagés. Le palonnier de manutention a également chuté avec ses élingues. En revanche, le vérin à câble monté sur le pont polaire est resté en partie haute du bâtiment réacteur, le câble portant à son extrémité la tête d'ancrage étant visible. Une défaillance du dispositif ou des accessoires de levage apparaît ainsi s'être produite.

Les inspecteurs ont également noté que, selon les documents opératoires présentés et les déclarations de vos représentants, le montage du palonnier sur la tête d'ancrage du vérin à câble a été uniquement vérifié le 20 mars 2016, alors que la manutention par le même dispositif et accessoires de levage de deux autres générateurs de vapeur usés dans le bâtiment du réacteur 2 s'est déroulée entre le 20 mars 2016 et le 30 mars 2016.

Je vous demande de conduire, dans le respect des conditions de sécurité requises pour les intervenants, toutes les investigations et analyses nécessaires pour identifier les causes de la chute du générateur de vapeur 2 RCP 042 GV, tant sur les plans techniques qu'organisationnels et humains. Vous me rendrez compte de vos conclusions argumentées.

B.4 Détermination et prise en compte des conséquences éventuelles de l'événement

La chute du générateur de vapeur 2 RCP 042 GV dans le bâtiment réacteur a entraîné celle du mât de soutènement du pont polaire - vos représentants ont précisé que ce mât n'était pas nécessaire à l'opération au vu des caractéristiques du pont polaire du réacteur 2, mais se trouvait en phase de qualification en vue de prochaines opérations de remplacement de générateurs de vapeur sur d'autres réacteurs. La chute du générateur de vapeur a endommagé certains des plateaux de protection recouvrant la piscine du bâtiment réacteur. Le palonnier de manutention a également chuté et plusieurs débris étaient visibles au niveau de dalle « 27 m » sur les images des caméras disposées en partie haute du bâtiment réacteur.

Je vous demande de conduire, dans le respect des conditions de sécurité requises pour les intervenants, toutes les investigations et analyses nécessaires pour identifier les conséquences éventuelles de la chute du générateur de vapeur sur les structures, notamment de génie civil, et équipements du bâtiment du réacteur 2. Vous m'en rendrez compte périodiquement à mesure que vous disposerez d'éléments confirmés.

Je vous demande de conduire, dans le respect des conditions de sécurité requises pour les intervenants, toutes les investigations nécessaires pour statuer sur l'intégrité de la paroi externe du générateur de vapeur ayant chuté ainsi que sur la tenue des obturations d'orifices mises en place sur ce générateur de vapeur. Vous me rendrez compte de votre conclusion argumentée lorsqu'elle sera disponible.

Je vous demande de définir la prise en compte des conséquences éventuelles de l'événement au regard de la protection de intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement, de manière proportionnées aux enjeux et selon des délais et des modes d'intervention que vous justifierez le cas échéant, dans le respect des conditions de sécurité requises pour les intervenants.

B.5 Images de la chute du générateur de vapeur

Vos représentants ont indiqué aux inspecteurs que la chute du générateur de vapeur 2 RCP 042 GV avait été filmée par les caméras disposées dans le bâtiment du réacteur 2, mais que ces images n'avaient pas été enregistrées.

Je vous demande de me confirmer l'enregistrement ou non des images de la chute du générateur de vapeur 2 RCP 042 GV le 31 mars 2016 captées par les caméras du bâtiment réacteur 2 et de vous prononcer de manière argumentée sur la possibilité d'enregistrer, le cas échéant selon des conditions à préciser, les images réalisées au cours des activités par les caméras disposées dans le bâtiment du réacteur 2.

C Observations

C.1 Sécurisation du bâtiment du réacteur 2

Les analyses conduites par EDF en vue de la sécurisation du bâtiment réacteur se poursuivaient au moment de l'inspection.

C.2 Déclaration d'événement significatif

L'ASN note qu'EDF a déclaré un événement significatif relatif à la chute d'un générateur de vapeur dans le bâtiment du réacteur 2 de la centrale de Paluel le 31 mars 2016. L'instruction de cette déclaration est en cours. Conformément aux dispositions prévues, vous transmettrez à l'ASN avant le 1er juin 2016 un compte-rendu d'événement significatif formalisant les circonstances de survenue de l'événement et les éléments de retour d'expérience disponibles au vu des analyses qui auront été conduites.

❖

Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points **dans un délai qui n'excèdera pas un mois**. Pour les engagements que vous seriez amené à prendre, je vous demande de bien vouloir les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

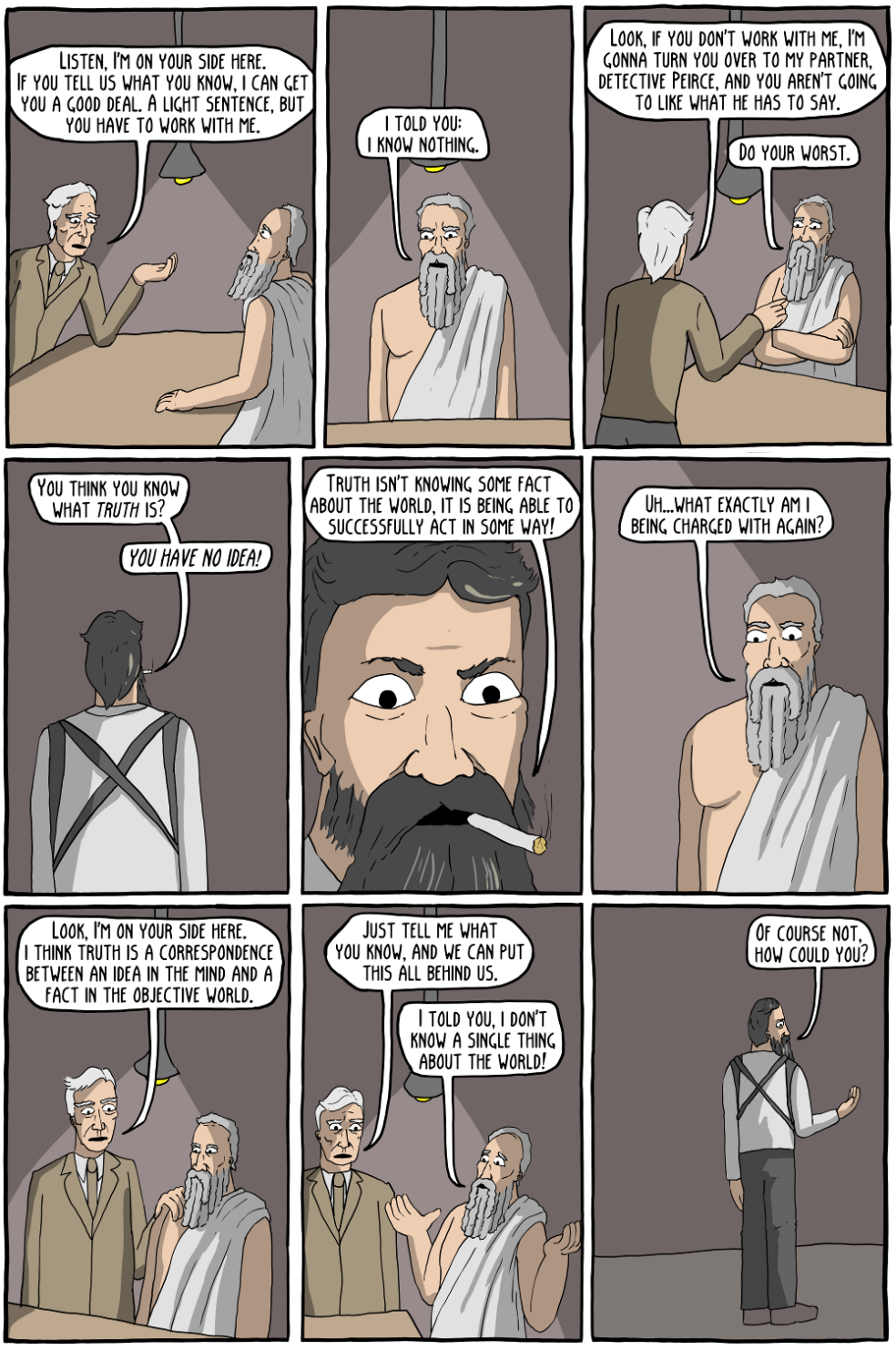
Le chef de division,

Signée par

Guillaume BOUYT

9 Bande dessinée : "Good Cop, Pragmatist About the Nature of Truth Cop"

Dans cette section nous présentons l'original de la bande dessinée utilisée pour ponctuer la thèse tout en vulgarisant les fondamentaux de la philosophie pragmatiste. Corey Mohler, son auteure, nous a aimablement autorisés à la reproduire, la découper et à la traduire. L'original peut être trouvé à l'adresse url suivante : `http://existentialcomics.com/comic/115`.



YOU THINK YOU CAN JUST COMPARE YOUR IDEAS WITH THE WORLD?!
WELL...
WHAT ARE YOU GOING TO COMPARE IT TO? MORE IDEAS! YOU'LL NEVER REACH THE WORLD!
WHAT ARE YOU, SOME KIND OF RELATIVIST?
NO! A COMMUNITY OF INTELLIGENT ENQUIRERS WILL STILL COME TO THE SAME CONCLUSIONS, GIVEN ENOUGH TIME, AND THAT IS WHAT WE CALL THE "TRUTH."
BUT THAT TRUTH DOESN'T REFER TO ANYTHING ASIDE FROM WHAT IS USEFUL IN ACTION FOR WITHIN THAT COMMUNITY!
I DON'T GET IT THOUGH, IF THAT THEORY WERE *TRUE*, WOULDN'T IT HAVE BEEN *USEFUL* FOR YOU IN GAINING SOME KIND OF SUCCESSFUL ACADEMIC CAREER?
THAT'S NOT HOW IT WORKS!
OKAY, FINE, I'LL ADMIT THAT I DO KNOW ONE THING.
WHAT IS THAT?
THAT I KNOW NOTHING.
VERY FUNNY. WE'LL SEE HOW USEFUL YOUR WISE ASS REMARKS ARE FOR YOU WHEN YOU ARE DRINKIN' DOWN HEMLOCK!
YEAH, YEAH...

Encadré 38 : Explication de l'auteure

Didn't get the joke ?

American Pragmatism, which Charles Sander Peirce is largely credited with inventing, holds that knowledge can only be understood as it is tied to action. Unlike traditional conceptions of truth, which hold that knowledge is a correspondence of an idea in the mind and a reality in the world, pragmatists like Peirce insist that if you can't do something with the knowledge, then it doesn't count as knowledge. What Peirce meant by "to do something" with it was largely scientific experiments. For example, we have knowledge of higgs bosons insofar as we were able to actively produce an effect in the Large Hadron Collider. More mundanely, we have knowledge of chess insofar as we are able to play it. Either way, the knowledge has to be tied to some kind of effect that was produced by use. In this way he was in some ways similar to the positivists, who believed that any piece of knowledge that wasn't empirically verifiable was meaningless. Peirce would agree that metaphysical speculation that had no demonstrable effect on the world was useless, but he didn't agree that "verifying" an idea told us anything about the world directly, only about the success of the action itself. So when we do an experiment, we don't verify what the world is it itself, we only verify what we can do successfully in the world. While some of the later pragmatists tended to be more relativistic (i.e., what is useful for me is knowledge for me, what is useful for you is knowledge for you, and they may not be the same), Peirce believed that a certain kind of objectivity still exists, and all "intelligent enquirers" would eventually still come to the same conclusions, just as a community of ideal chess players will eventually agree on what the best strategy is. His ideas, while revolutionary, did not succeed in his lifetime of giving him a good academic career, for whatever reasons. He didn't really become popular until William James gave his ideas more prominence.

Him and Bertrand Russell (who roughly holds a classic correspondence theory of truth) are interviewing Socrates, presumably preceding his famous trial about whether or not he had corrupted the Athenian youth. Socrates bravely holds out and keeps to his story that he only knows that he knows nothing. Really though, and maybe this is just me, but I'm pretty sure that he actually thought that he knew some stuff.

Philosophers in this comic : Charles Sander Peirce, Bertrand Russell, Socrates.

10 Extrait d'ouvrage d'Alphonse Daudet décrivant un accident de manutention

Le texte suivant nous a été transmis par Grégory Savi, l'un des collègues du LEMNA. Nous étions alors au laboratoire, à analyser notre matériau entre les deux phases de notre enquête sur le site Bateau. Ce texte est intéressant, car il témoigne de l'invisibilité de l'activité de manutention et de son danger, au profit des pièces que l'activité met en valeur, et avec elles le travail des autres activités productives. Parce qu'il présente une situation fictionnelle où le risque de manutention est matériellement présent, il occupe aussi un "entre-deux" entre les observations situées de la manutention et la mise en mots du risque de manutention dans le dialogue technique. Enfin, son usage témoigne de la difficulté à parler des risques de manutention : l'épouse de notre collègue utilisait le texte en salle de classe, de "Ce fut un jour de fête" (p.367) à "tu m'as valu de fières ampoules" (p.368).

gins de transbordement dont dispose l'usine leur permettant ce coup d'audace. Tous les jours on disait : « C'est pour demain... » mais il y avait chaque fois, au dernier moment, un détail à surveiller, des choses à réparer, à perfectionner. Enfin, elle était prête. On donna l'ordre d'embarquer.

Ce fut un jour de fête pour Indret. A une heure, tous les ateliers étaient fermés, les maisons et les rues désertes. Hommes, femmes, enfants, tout ce qui vivait dans l'île avait voulu voir la machine sortir de la halle de montage, descendre jusqu'à la Loire et passer sur le transport qui devait l'emporter. Bien avant que le grand portail fût ouvert, la foule s'était amassée aux abords de la halle avec un tumulte d'attente, un brouhaha d'endimanchement. Enfin, les deux battants de l'atelier s'écartèrent, et, de l'ombre du fond, on vit s'avancer l'énorme masse, lentement, lourdement, portée sur la plate-forme roulante qui, tout à l'heure, allait servir de point d'appui pour l'enlever et que des palans mus par la vapeur entraînaient sur les rails.

Quand elle apparut à la lumière, luisante, grandiose et solide, une immense acclamation l'accueillit.

Elle s'arrêta un moment comme pour prendre haleine et se laisser admirer sous le grand soleil qui la faisait resplendir. Parmi les deux mille ouvriers de l'usine. il ne s'en trouvait pas un peut-être qui n'eût coopéré à ce beau travail dans la mesure de son talent ou de ses forces. Mais ils avaient travaillé isolément,

chacun de son côté, presque à tâtons, comme le soldat combat pendant la bataille, perdu dans la foule et le bruit, tirant droit devant lui sans juger de l'effet ou de l'utilité de ses coups, enveloppé d'une aveuglante fumée rouge qui l'empêche de rien apercevoir au delà du coin où il se trouve.

Maintenant ils la voyaient, leur machine, debout dans son ensemble, ajustée pièce à pièce. Et ils étaient fiers! En un instant elle fut entourée, saluée de joyeux rires et de cris de triomphe. Ils l'admiraient en connaisseurs, la flattaient de leurs grosses mains rugueuses, la caressaient, lui parlaient dans leur rude langage : « Comment ça va, ma vieille? » Les fondeurs montraient avec orgueil les énormes hélices en bronze plein : « C'est nous qui les avons fondues, » disaient-ils. Les forgerons répondaient : « Nous avons travaillé le fer, nous autres, et il y en a de notre sueur, là dedans! » Et les chaudronniers, les riveurs célébraient non sans raison l'énorme réservoir fardé de rouge, passé au minium comme un éléphant de combat. Si ceux-là vantaient le métal, les ingénieurs, les dessinateurs, les ajusteurs se glorifiaient de la forme. Jusqu'à notre ami Jack qui disait en regardant ses mains : « Ah! coquine, tu m'as valu de fières ampoules. »

Pour écarter cette foule fanatique, enthousiaste comme un peuple de l'Inde aux fêtes du Djaggernauth, et que l'idole brutale aurait pu écraser sur son pas-

sage, il fallut presque employer la force. Les surveillants couraient de tous côtés, distribuant des bourrades pour faire le chemin libre; et bientôt il ne resta plus autour de la machine que trois cents compagnons, choisis dans toutes les halles, parmi les plus robustes, et qui, tous armés de barres d'anspect ou s'attelant à des chaînes vigoureuses, n'attendaient qu'un signal pour mettre le monstre en mouvement.

— Y êtes-vous, garçons ? oh ! hisse.

Alors un petit fifre alerte et vif se fit entendre, et la machine commença à s'ébranler sur les rails, le cuivre, le bronze, l'acier étincelant dans sa masse, et son engrenage de bielles, de balanciers, de pistons remué avec des chocs métalliques. Ainsi qu'un monument terminé que les ouvriers abandonnent, on l'avait ornée tout en haut d'un énorme bouquet de feuillage surmontant tout ce travail de l'homme comme une grâce, un sourire de la nature; et tandis que dans le bas l'énorme masse de métal avançait péniblement, en haut le panache de verdure s'abaissait, se relevait à chaque pas et bruissait doucement dans l'air pur. Des deux côtés la foule lui faisait cortége, directeur, inspecteurs, apprentis, compagnons, tous marchant pêle-mêle les yeux fixés sur la machine; et le fifre infatigable les guidait vers le fleuve, où fumait une chaloupe à vapeur, au ras du quai, prête à partir.

La voilà rangée sous la grue, l'énorme grue à vapeur de l'usine d'Indret, le plus puissant levier du

monde. Deux hommes sont montés sur le train qui va s'enlever avec elle à l'aide de câbles en fer se reliant tous au dessus du bouquet par un anneau monstrueux forgé d'un seul morceau. La vapeur siffle, le fifre redouble ses petites notes, pressées, joyeuses, encourageantes, la volée de la grue s'abaisse pareille à un grand cou d'oiseau, saisit la machine dans son bec recourbé, et l'enlève lentement, lentement, par soubresauts. A présent elle domine la foule, l'usine, Indret tout entier. Là, chacun peut la voir et l'admirer à son aise. Dans l'or du soleil où elle plane, elle semble dire adieu à ces halles nombreuses qui lui ont donné la vie, le mouvement, la parole même, et qu'elle ne reverra plus. De leur côté, les compagnons éprouvent en la contemplant la satisfaction de l'œuvre accomplie, cette émotion singulière et divine qui paye en une minute les efforts de toute une année, met au-dessus de la peine éprouvée l'orgueil de la difficulté vaincue.

— Ça, c'est une pièce!... murmure le vieux Roudic grave, les bras nus, encore tout tremblant de l'effort du halage, et s'essuyant les yeux qu'aveuglent de grosses larmes d'admiration. Le fifre n'a pas cessé sa musique excitante. Mais la grue commence à tourner, à se pencher du côté du fleuve pour déposer la machine sur la chaloupe impatiente.

Tout à coup un craquement sourd se fait entendre, suivi d'un cri déchirant, épouvantable, qui trouve de

l'écho dans toutes les poitrines. A l'émoi qui passe dans l'air, on reconnaît la mort, la mort imprévue, subite, qui s'ouvre le passage d'une main violente et forte. Pendant une minute c'est un tumulte, une terreur indescriptibles. Qu'est-il donc arrivé? Entre une des chaînes de support subitement tendues à la descente et le dur métal de la machine, un des ouvriers montés sur la plate-forme vient de se trouver pris. « Vite, vite, garçons, machine arrière! » Mais on a beau se presser et faire effort pour arracher le malheureux à l'horrible bête, c'est fini. Tous les fronts se lèvent, tous les bras se tendent dans une suprême malédiction; et les femmes, en criant, se cachent les yeux de leurs châles, des barbes de leurs coiffes, pour ne pas voir là-bas les débris informes que l'on charge sur une civière. L'homme a été broyé, coupé en deux. Le sang, chassé avec violence, a rejailli sur les aciers, sur les cuivres, jusque sur le panache verdoyant. Plus de fifres, plus de cris. C'est au milieu d'un silence sinistre que la machine achève son évolution, pendant qu'un groupe s'éloigne du côté du village, des porteurs, des femmes, toute une suite éplorée.

Il y a de la crainte maintenant dans tous les yeux. L'œuvre est devenue redoutable. Elle a reçu le baptême du sang et retourné sa force contre ceux qui la lui avaient confiée. Aussi, c'est un soupir de soulagement quand le monstre se pose sur la chaloupe, qui s'affaisse sous son poids et envoie jusqu'aux rives deux

ou trois larges vagues. Tout le fleuve en tressaille et semble dire : « Qu'elle est lourde! » Oh! oui, bien lourde. Et les compagnons se regardent entre eux en frémissant.

Enfin la voilà chargée, avec son arbre d'hélice et ses chaudières à côté d'elle. Le sang qui la souillait essuyé à la hâte, elle a repris sa splendeur première, mais non plus son impassibilité inerte. On la sent vivante et armée. Debout et fière sur le pont du bateau qui l'emporte et qu'elle semble entraîner elle-même, elle se hâte vers la mer comme s'il lui tardait de manger du charbon, de dévorer l'espace, de secouer sa fumée à la place où, en ce moment, elle secoue son bouquet de feuillage. Elle est si belle à voir ainsi, que les ouvriers d'Indret ont oublié son crime, et, saluant son départ d'un immense et dernier hourrah, ils la suivent, ils l'accompagnent des yeux avec amour... Allons, va, machine, fais ta route à travers les mondes. Suis ta ligne tracée, droite et inexorable. Marche contre le vent, contre la mer et sa tempête. Les hommes t'ont faite assez forte pour que tu n'aies rien à redouter. Mais puisque tu es forte, ne sois pas méchante. Contiens ce pouvoir terrible que tu viens d'essayer au départ. Dirige le navire sans colère, et surtout respecte la vie humaine si tu veux faire honneur à l'usine d'Indret!

— Ce soir-là, il y eut d'un bout à l'autre de l'île un

11 Aller et retour : deux photographies du chercheur

Dans cette annexe, nous présentons deux photographies. La première a été prise au tout début du travail de recherche, sur le site Centrale lors de notre stage de Master. La seconde a été prise en fin de rédaction du manuscrit, afin de donner une perspective sur la quantité de post-it produite dans le cadre de cette recherche.

11.1 Photographie du chercheur sur le terrain

Cette photographie nous a été utile pour faire comprendre le type de manutentions observées sur ce site aux manutentionnaires du site Bateau. Le crochet est celui du pont 600 tonnes, le plus puissant de l'atelier, utilisé pour charger les pièces à quais dans les bateaux de transport. La dimension des pièces manutentionnées sur le site Centrale fait que la plupart des manutentions sont faites par équipes de 4 à 5 manutentionnaires.

11.2 Photographie du chercheur en fin de parcours

Cette photographie a été prise à l'IMT Atlantique, Campus de Nantes, afin de donner un aperçu de la quantité de post-it produite dans le cadre de cette thèse. Nous nous sommes imposé la règle d'en rédiger un par jour ouvrable (règle que nous avons élaborée "chemin faisant", en prenant l'usage de ces notes).

UNIVERSITE BRETAGNE LOIRE

UNIVERSITÉ DE NANTES

Thèse de Doctorat

Jérémy EYDIEUX

Gouverner les risques par le doute. Une approche pragmatiste du dialogue technique.

Governing risks through doubt. A pragmatist approach of the technical dialogue.

Résumé

Depuis les années 1970, la gouvernance des grandes organisations fait de plus en plus l'objet d'un contrôle externe, matérialisé par des relations contrôleur / contrôlé. C'est le cas de la gouvernance des risques nucléaires des exploitants, contrôlée en France par le dialogue technique relatif aux démonstrations de sûreté. Cette thèse vise à identifier comment ce dialogue peut articuler les stratégies d'anticipation et de résilience, ce que la littérature ne permet pas de dire. Nous proposons pour ce faire une approche pragmatiste, fondée sur les notions de croyance et de valuation. Notre enquête sur le dialogue technique est fondée sur une collecte de documents, puis une analyse narrative du dialogue et des écrits de démonstration et d'évaluation. Pour y tracer la résilience, nous réalisons un détour méthodologique par la manutention, une activité organisée en "résilience forcée", pour laquelle nous avons réalisé une enquête ethnographique puis une analyse de situations. Dans le dialogue technique, nous identifions 8 types de travails impliqués dans l'animation du dialogue et dans la production des documents. Nous identifions 7 facteurs de fiabilité de la manutention. Par comparaison, nous montrons que l'articulation anticipation / résilience peut être produite par le maintien d'une absence ou par l'intégration d'éléments relatifs aux activités de travail. Nos résultats invitent à penser l'articulation anticipation / résilience comme une convergence de doutes produits par des acteurs de la résilience et de l'anticipation, et à penser les relations contrôleur / contrôlé comme des dispositifs menant à l'élaboration de croyances nuancées en produisant des doutes inédits.

Mots clés
Gouvernance des risques, Approches pragmatistes, Théorie des organisations

Abstract

Since the 1970s, large organisations' governance is subjected to external control, materialised by auditing relationships. This is the case of nuclear risks governance of nuclear operators, which in France is controlled by the technical dialogue related to safety demonstrations. This thesis aims at identifying how the technical dialogue can articulate anticipation and resilience strategies for risk management, which current literature cannot clarify. We propose a pragmatist approach, based on notions of belief and valuation. Our inquiry on the technical dialogue is based on documents collection, then on a narrative analysis of dialogue processes and of the demonstration and evaluation texts. To track resilience in them, we do a methodological detour by studying heavy handling, an activity organised in "strained resilience". We did an ethnographic study of this activity, and a situation analysis. In the technical dialogue, we found 8 kinds of works involved in the dialogue animation and documents production. We identify 7 factors of heavy handling's reliability. Comparing the two fields, we show that, in the technical dialogue, anticipation / resilience articulation can be made by keeping an absence or by introducing some elements related to work activities. Our results invite to think anticipation / resilience articulation as a convergence between doubts produced by actors of resilience and of anticipation, and to think auditing relationships as managerial devices elaborating subtle beliefs by producing new doubts.

Key Words
Risks governance, Pragmatists approaches, Organisation studies