



Concevoir un dispositif de retour d'expérience intégrant l'activité réflexive collective : un enjeu de sécurité dans les tunnels routiers

Christelle Casse

► To cite this version:

Christelle Casse. Concevoir un dispositif de retour d'expérience intégrant l'activité réflexive collective : un enjeu de sécurité dans les tunnels routiers. Psychologie. Université Grenoble Alpes, 2015. Français. ⟨NNT : 2015GREAH024⟩. ⟨tel-01458130⟩

HAL Id: tel-01458130

<https://theses.hal.science/tel-01458130v1>

Submitted on 6 Feb 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES

Spécialité : **Psychologie du travail et Ergonomie**

Arrêté ministériel : 7 août 2006

Présentée par

Christelle CASSE

Thèse dirigée par **Sandrine CAROLY**

préparée au sein du **Laboratoire Interdisciplinaire de Psychologie, Personnalité, Cognition et Changement Social (LIP/PC2S)** et du **Laboratoire Politiques publiques, ACtion politique, TErritoires (Pacte)**

dans l'**École Doctorale Sciences de l'homme, du politique et du territoire**

Concevoir un dispositif de retour d'expérience intégrant l'activité réflexive collective : un enjeu de sécurité dans les tunnels routiers

Thèse soutenue publiquement le **12 novembre 2015**,
devant le jury composé de :

Mme Christine CHAUVIN - Rapporteur

Professeur, Université Bretagne Sud

Mr Pierre FALZON - Rapporteur

Professeur, Cnam Paris

Mme Céline CHOLEZ - Examineur

Maître de Conférences, Université de Grenoble Alpes

Mr Alain GARRIGOU - Président du jury

Professeur, Université de Bordeaux

Mr Marc TESSON - Examineur

Ingénieur chargé de mission Réseaux Internationaux et Animation de la Recherche, Centre d'Etude des Tunnels (CETU)

Mme Sandrine CAROLY - Directrice de thèse

Maître de Conférences (HDR), Université de Grenoble Alpes



A Zoé et Stéphane,

Merci...

à Sandrine Caroly d'abord, pour avoir pensé à moi pour mener à bien ce projet de recherche, et aussi pour les échanges, les critiques constructives, les encouragements et les multiples relectures !!

à Marc Tesson et Amélia Rung pour m'avoir fait confiance et avoir rendu possible ce projet malgré les obstacles de départ.

à Eric Méneroud et Jean-Michel Merceron pour avoir accompagné activement ce projet sur le terrain, avoir facilité son déroulement et m'avoir laissé beaucoup de liberté dans mon travail d'intervenante.

aux ingénieurs des pôles Sécurité et Exploitation du CETU qui ont partagé leurs connaissances expertes et en particulier à Hélène Mongeot, Bertrand Perrin et Christophe Willmann, pour leur soutien, leurs contributions et les échanges stimulants.

à tous mes collègues de la structure d'exploitation avec lesquels j'ai partagé le quotidien, qui ont accepté d'être observés et interrogés, qui ont transmis généreusement leurs savoirs technique et opérationnel ; et particulièrement à Fabrice, Damiens, Pierre et Guillaume, ainsi qu'Aline, Stéphane, Pierre-André et Eric, pour toutes les discussions, les récits d'expérience et la bonne humeur.

à mes collègues de l'INP de Grenoble, aux sociologues en particulier, Céline Cholez, Thomas Reverdy et Stéphanie Tillement, qui ont partagé leurs références, fait des relectures et avec lesquels j'ai eu beaucoup de plaisir à échanger sur des problématiques communes.

aux doctorantes, étudiantes, chercheuses du groupe ESTO, mes paires, Elsa, Catherine, Emma, Aude, Mathilde, Mélissa, Cécile et Aurélie. Leurs présentations, leurs conseils et leurs retours ont été de véritables supports sur le plan de la construction de la recherche et sur le plan personnel.

à Adélaïde Nascimento et Annie Weill-Fassina pour avoir accepté de participer à mon comité de thèse et m'avoir guidée dans mon travail à un moment charnière de mon cheminement.

à Monique Noulon, Michèle Rabbit et François Hubault pour m'avoir donné le goût de la complexité et les clés de l'analyse de l'activité.

à Sylvain Biquand, sans qui je n'aurai peut-être pas eu l'inspiration et la confiance pour réaliser une thèse.

à Laurent et Nadia pour les partages, les relectures critiques et l'hospitalité lors de mes passages à la capitale.

A mes amis, ergonomes, danseurs qui m'ont accueillie, soutenue, encouragée, tout au long de ces 4 années, et m'ont permis de garder ma vitalité et ma confiance. Je pense en particulier à Cécile, Isabelle, Jérémy, François, Fanny, Dominique, Myriam, Anne, Jean-Marc et Armand.

Merci mille fois enfin à Edithe et Jean pour leur soutien inconditionnel tant matériel, opérationnel, qu'affectif, et pour leur dynamisme.

Résumé

Le retour d'expérience (REX), sous la forme d'analyses d'accident le plus souvent, constitue un instrument privilégié de management de la sécurité dans les organisations industrielles à hauts risques. Cette recherche s'inscrit dans le domaine de la sécurité dans les tunnels routiers et vise à proposer une approche intégrée du REX, qui repose sur le travail quotidien de gestion de la sécurité par les opérateurs en s'appuyant sur les espaces collectifs de construction de l'expérience. La thèse défendue est que la sécurité dans les environnements dynamiques tels que les tunnels routiers repose sur la capacité des collectifs de travail transverses à faire face aux imprévus, les perturbations quotidiennes comme les événements. Cette capacité se construit notamment à travers les discussions entre opérateurs et avec leurs managers sur les difficultés de leur travail. Les dispositifs de REX doivent favoriser l'existence de débats sur l'activité pour améliorer la gestion de la sécurité et favoriser ainsi le développement de l'individu et de l'organisation. Cependant cela implique des conditions d'organisation pour que le débat soit possible et pérenne.

Une intervention-recherche visant la conception d'un dispositif de REX fondé sur l'activité individuelle et collective a été réalisée chez un exploitant de tunnels routiers pour éclairer cette problématique. Les analyses menées en collaboration avec les opérateurs de l'exploitation avaient pour objectifs d'aider les opérateurs à mettre en relation la manière dont ils gèrent la sécurité sur le terrain avec la manière dont le REX traite les événements. L'analyse du REX existant montre dans un premier temps qu'il est centré sur les événements de trafic majeurs, faisant l'objet de procédures et de règles formelles, alors que les incidents critiques pour les opérateurs sont majoritairement des incidents d'exploitation, peu cadrés. Dans un second temps, l'analyse de l'activité montre que les opérateurs développent de façon informelle des instances d'échange collectif pour anticiper les aléas, s'organiser et analyser les événements. Une démarche de simulation organisationnelle avec les opérateurs, les managers et les partenaires de la recherche a été engagée pour transformer le dispositif de REX. Elle débouche sur un REX élargi en termes de définition des événements et d'acteurs impliqués. Le nouveau dispositif s'appuie sur les processus-métiers existants, tout en développant les instances collectives d'analyse inter-métiers et inter-organisations. Il structure les pratiques informelles d'organisation et de partage d'expérience des opérateurs. Des espaces de discussion inter-métiers sur les pratiques réelles ont pu s'élaborer à partir de simulations d'évènement, animés par des managers de proximité. L'expérimentation de cette méthodologie montre que ces espaces favorisent la confrontation des représentations, des pratiques et la transmission des connaissances. Ils permettent aussi l'élaboration de règles opérationnelles transverses et font émerger les besoins de règles formelles à relayer aux managers. Ils sont constructifs car ils participent au développement de l'organisation formelle autant que de l'activité des opérateurs. Cette méthodologie a favorisé la construction de l'expérience à partir de l'analyse des événements.

L'intervention-recherche a permis de revenir sur les classifications officielles des événements dans les tunnels routiers. Les conditions et modalités de mise en place d'un REX intégré sont définies et discutées, ainsi que celles des espaces de discussion par simulation. L'ingénierie de l'intervention ergonomique de conception organisationnelle et la place de l'intervenant sont aussi revisitées à l'aune de nos résultats.

Abstract

Operating experience feedback, mainly through accident analysis is a choice method for safety management in high risk organizations. The present research takes place in the field of road tunnel safety, proposing an integrated approach of experience feedback from the daily management of safety by tunnel monitoring staff through collective spaces for discussion and experience building.

Our hypothesis is that safety in such dynamic environments as road tunnels depends on the capacity of operating teams to face the unexpected events, disturbances and accidents. This capacity is built through discussions between operating staff and with the management about the difficulties encountered during work. The return on operating experience should allow the debate on work activity in order to reach a better safety management, foster individual development and a better organization. However, there are organizational conditions for the debate to be possible and sustainable.

A research and intervention protocol was set up with a road tunnel operator to test and improve a scheme for the return on operating experience based on individual and collective activity. Analyses were conducted to help operational staff link the way events are treated in day to day security management with the processing in the operational experience feedback scheme. An analysis of the current scheme showed that it is focussed on major traffic events, comprising of a set of procedures and formal rules, while the operational events, felt as critical by operators do not have a framework for discussion. Further, work activity analysis shows that operational staff develops informal spaces of collective exchanges to organize work, anticipate hazards and analyse events.

Organizational simulations including operating staff, managers and the research partners were set up to transform the feedback scheme. The simulation led to an enlarged framework for feedback, defining the events to be analysed and participants to be included. The new scheme roots in the existing professional processes, develops inter-professional as well as inter-organization discussion spaces. The new scheme facilitates the sharing of experience among operating staff and structures the informal organizational practices we observed.

Inter-professional discussion spaces, conducted by the team managers, were set up based on the analysis of simulated events. These structured discussion spaces proved to be effective in the confrontation of work practices, events and roles representations as well as conducive for knowledge transmission. The discussion space allows setting transverse operational rules and highlights the need for formal rules to be set by the management. The inter-professional discussion spaces are operant in improving the formal organisation as well as developing the activity of operational staff. This methodology favoured the building of experience from event analysis.

This research-intervention was an opportunity to review the official classification of road tunnel events. The conditions for an integrated operating experience feedback scheme are set and discussed, as well as the implementation of simulation-based discussion spaces.

From our results, we re-consider the design of interventions in organizational design, as well as the role of the intervening ergonomist.

Table des matières

Résumé	1
Abstract.....	3
Table des matières	5
Liste des annexes.....	12
Liste des tableaux.....	13
Liste des figures	15
INTRODUCTION.....	17
Partie 1. Contexte de la recherche.....	23
Chapitre 1 : Des enjeux croissants en matière de gestion de la sécurité dans les tunnels routiers.....	25
1. Le système de la sécurité dans les tunnels.....	25
2. L'exploitation des infrastructures routières : diversité des contextes et des réseaux d'acteurs	28
2.1. Des contextes d'exploitation divers en fonction de la longueur du tunnel, du « réseau » routier et du statut des exploitants	28
2.2. Des réseaux étendus de collaboration.....	29
2.3. Un acteur institutionnel central : le CETU	30
3. Les accidents survenus dans les tunnels en Europe dans les années 2000 : prise de conscience de nouveaux enjeux de maîtrise de la sécurité.....	30
4. Evolution du dispositif réglementaire pour cadrer l'exploitation et la gestion de la sécurité	31
5. Le dossier de sécurité au cœur du dispositif légal de sécurité	33
6. Le Groupe de Travail Francophone des Exploitants de tunnels (GTFE) : un lieu d'échange entre les exploitants et le CETU	35
Point d'étape chapitre 1.....	37
Chapitre 2. Le retour d'expérience comme instrument d'adaptation de l'infrastructure et des procédures aux comportements des usagers dans les tunnels	39
1. Comprendre le comportement des usagers pour faire évoluer les dispositifs techniques et l'exploitation.....	39
1.1. Des projets de recherches nationaux et internationaux.....	39
1.2. Les connaissances issues des différents travaux concernant l'utilisateur, l'exploitant et l'infrastructure.....	40
1.3. Les actions entreprises pour faire progresser la sécurité dans les tunnels routiers.....	42
2. Le retour d'expérience dans les tunnels routiers.....	43
2.1. Les obligations en matière de retour d'expérience dans les tunnels routiers	43
2.2. Une hiérarchie des événements basée sur les conséquences pour l'utilisateur ou l'infrastructure	44
2.3. Le rapport incidents et accidents du CETU	46
2.4. Le REX centralisé – les pistes d'amélioration envisagées par le CETU	47
2.5. Une proposition d'organisation du retour d'expérience chez les exploitants de tunnel routier	48
2.6. La chaîne de retour d'expérience définie par le CETU	49
Point d'étape chapitre 2.....	51
Chapitre 3. Le projet de recherche	53
1. De la demande à sa reformulation : un nouveau projet de recherche centré sur les pratiques des exploitants.....	53
2. Un partenariat tri-partite pour piloter la recherche et interagir dans le temps	54
Point d'étape chapitre 3.....	54

Partie 2. Cadre théorique	55
Chapitre 4. Les approches de la sécurité industrielle : de la vulnérabilité à la résilience des organisations	57
1. De la fiabilité humaine à la fiabilité organisationnelle	57
2. Robustesse et résilience organisationnelles : s'intéresser aux perturbations quotidiennes	58
3. Des propriétés et des caractéristiques émergentes des organisations très fiables.....	59
3.1. Des structures flexibles en fonction du contexte	59
3.2. Une reconnaissance du travail et des compétences des opérateurs de terrain	60
3.3. L'apprentissage en continu à partir des défaillances, des échecs et des réussites	61
3.4. Synthèse.....	62
4. Typologie des situations de perturbation rencontrées dans les organisations	62
Conclusion.....	64
Point d'étape chapitre 4.....	65
Chapitre 5. Fabriquer collectivement la sécurité dans un environnement dynamique	67
1. Maîtriser les environnements dynamiques	68
1.1. Le modèle de la suffisance	68
1.2. Deux types de risques à gérer en situation dynamique : des risques externes et internes	69
1.3. Stratégies d'anticipation : des stratégies pro-actives pour maîtriser les situations	70
1.4. Diagnostiquer et pronostiquer	71
1.5. Contrôler le danger dans les différentes phases de l'activité	73
2. La sécurité en action : un double travail d'organisation.....	74
3. Le travail collectif pour gérer la sécurité.....	76
3.1. Coopérer	78
3.1.1. <i>Les fonctions de la coopération.....</i>	<i>78</i>
3.1.2. <i>Les formes de la coopération.....</i>	<i>78</i>
3.1.3. <i>Synchronisation cognitive.....</i>	<i>80</i>
3.1.4. <i>Synchronisation opératoire.....</i>	<i>81</i>
3.2. Les régulations collectives.....	81
4. Du travail collectif « inter-métiers » au collectif transverse	82
4.1. Le travail d'articulation	83
4.2. La relation salle de commande-terrain : la dépendance cognitive et l'équilibre de coopération... ..	84
4.3. La relation exploitation -maintenance.....	84
4.4. Le réseau : une forme d'activité collective liée à la gestion d'évènements	85
4.5. Collectif transverse et activité collective conjointe	88
Point d'étape chapitre 5.....	90
Chapitre 6. Organiser le retour d'expérience pour développer les activités réflexives collectives et la sécurité	93
1. Le Retour d'expérience : un dispositif formel d'analyse d'évènement	93
1.1. Un dispositif adapté aux finalités de l'organisation.....	94
1.2. Un processus et des étapes « standard »	97
1.3. Des facteurs d'échec.....	99
1.3.1. <i>Les difficultés d'identification et de prise en compte des précurseurs.....</i>	<i>99</i>
1.3.2. <i>Des risques de remise en cause des personnes.....</i>	<i>101</i>
1.3.3. <i>Le coût de mise en œuvre du REX pour l'organisation</i>	<i>102</i>
1.3.4. <i>La tendance au cloisonnement des processus de REX.....</i>	<i>102</i>
1.3.5. <i>La difficulté d'un engagement dans la durée.....</i>	<i>103</i>
1.4. Des facteurs de réussite.....	104
1.4.1. <i>L'engagement de la direction, en termes de politique et de méthode.....</i>	<i>104</i>
1.4.2. <i>L'indépendance du REX vis-à-vis du système de sanction et des processus judiciaires.....</i>	<i>105</i>
1.4.3. <i>La traque des signaux de dysfonctionnement et le développement de la veille</i>	<i>105</i>
1.4.4. <i>Une analyse systémique des événements, pour en saisir la complexité</i>	<i>106</i>

1.4.5.	<i>Boucler la boucle : transformer l'analyse en action et diffuser l'information.....</i>	106
1.4.6.	<i>Les limites du REX.....</i>	108
Synthèse		109
2.	La pratique réflexive : une démarche constructive	110
2.1.	Activité réflexive : définition.....	110
2.2.	Une mise à distance de l'action.....	110
2.3.	Réflexivité, connaissance de soi et des autres	111
2.4.	Subjectivité et singularité	111
2.5.	Rétrospectif et anticipatif.....	112
3.	La pratique réflexive collective : moyen de régulation, d'apprentissage et de développement ..	112
3.1.	Penser, débattre, agir : les trois dimensions d'un travail vivant	113
3.2.	Le débat comme levier de l'activité réflexive collective	113
3.3.	Organiser des espaces de discussion encadrés et outillés.....	114
3.3.1.	<i>Convoquer l'activité dans les discussions</i>	115
3.3.2.	<i>Les régulations structurelles soutiennent les régulations opératives.....</i>	116
3.3.3.	<i>Structurer les espaces de débat : le principe de subsidiarité.....</i>	117
3.3.4.	<i>Développer des attitudes constructives plutôt que défensives</i>	118
3.4.	Les fonctions des activités réflexives collectives	118
3.4.1.	<i>Impact social des pratiques réflexives.....</i>	118
3.4.2.	<i>Outil d'apprentissage et de développement individuel, collectif et organisationnel.....</i>	119
3.4.3.	<i>Développement de la santé et de la sécurité.....</i>	121
Point d'étape chapitre 6.....		121
Partie 3. Problématique, démarche de recherche-intervention et terrain d'intervention.....		124
Chapitre 7. Articuler le REX et l'activité réflexive collective		126
1.	Problématique.....	126
2.	Stratégie de recherche-intervention	129
2.1.	Une étude de cas.....	129
2.2.	Une démarche de recherche-intervention	129
2.2.1.	<i>La posture de doctorante intervenante « interne ».....</i>	130
2.2.2.	<i>La stratégie d'intervention.....</i>	130
2.2.3.	<i>La démarche de recherche.....</i>	131
3.	Méthodologie	132
3.1.	Analyse du dispositif de REX	132
3.1.1.	<i>Analyse du fonctionnement général du REX.....</i>	132
3.1.2.	<i>Analyse des réunions de débriefings.....</i>	133
3.1.3.	<i>Analyse des dossiers de REX.....</i>	135
3.2.	L'analyse des incidents critiques rencontrés par les opérateurs.....	136
3.2.1.	<i>Recueil des incidents critiques selon Flanagan</i>	137
3.2.2.	<i>Le « protocole » d'entretien.....</i>	137
3.2.3.	<i>Traitement des incidents récoltés.....</i>	138
3.3.	Analyse de l'activité des opérateurs de l'exploitation	139
3.3.1.	<i>Analyse de l'organisation de l'exploitation</i>	139
3.3.2.	<i>Une analyse centrée sur trois métiers</i>	140
3.3.3.	<i>La méthode d'analyse du travail collectif de gestion de la sécurité.....</i>	141
3.3.4.	<i>L'analyse des relèves de poste des superviseurs du PC</i>	143
3.4.	Démarche d'accompagnement de la transformation des pratiques et du dispositif de REX....	145
3.4.1.	<i>Objectifs.....</i>	145
3.4.2.	<i>Les modalités pratiques : un dispositif collectif à trois niveaux.....</i>	145
3.4.3.	<i>Le déroulement de la démarche participative.....</i>	146
3.4.4.	<i>Pérennisation du dispositif.....</i>	150
3.5.	L'analyse de la démarche participative.....	152
Point d'étape chapitre 7.....		152

Chapitre 8. Le terrain d'intervention	154
1. Une entreprise d'exploitation d'ouvrage routier urbain au statut complexe.....	154
1.1. Un ouvrage routier urbain.....	154
1.1.1. Les tunnels et leurs caractéristiques.....	154
1.1.2. Les dispositifs de sécurité en tunnels.....	155
1.1.3. Le trafic.....	156
1.2. Une entreprise privée au service d'une collectivité locale.....	156
1.3. Un statut qui impacte les modes de gestion de l'entreprise	156
2. Une organisation structurée	158
2.1. Organisation des métiers, missions et moyens de l'exploitation.....	158
2.1.1. Le PC Sécurité-traffic.....	158
2.1.2. L'Astreinte direction.....	160
2.1.3. Les Patrouilleurs et Patrouilleurs-Responsables.....	160
2.1.4. Les techniciens de Maintenance.....	161
2.2. Le Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) de l'entreprise : un document support de la gestion de la sécurité.....	161
3. Une dynamique collective fragilisée	163
3.1. Une histoire mouvementée	163
3.2. Une organisation historique reposant sur la capacité d'initiative des collectifs de terrain	165
3.3. Des tensions qui émergent entre strates de génération différentes	166
3.4. Des évolutions récentes dans l'organisation du travail et les modes de régulation verticale qui déstabilisent les collectifs.....	168
3.5. Des pertes de compétence et d'efficacité réelles	169
4. Le fonctionnement du dispositif de REX dans l'organisation.....	170
4.1. Une structuration progressive du REX formel depuis 1998	171
4.1.1. Des outils multiples avec des fonctions différentes.....	171
4.1.2. Une construction progressive du dispositif de REX, par juxtaposition d'outils.....	171
4.2. Instabilité de la mise en œuvre du REX dans la structure.....	172
4.2.1. Des fluctuations de l'intérêt pour le REX en lien avec l'animation du dispositif.....	172
4.2.2. Des fluctuations dans le contenu des dossiers de REX.....	174
4.2.3. Des fluctuations au niveau de la prise en compte des enseignements du REX.....	174
4.3. La pratique des débriefings sur événements : un outil de management en développement ..	174
4.4. Des difficultés de capitalisation et de diffusion de l'information issue du REX	175
4.5. Un dispositif qui a tendance à cloisonner les processus métiers et les pratiques formelles et informelles	175
Point d'étape chapitre 8.....	176
 Partie 4. Résultats : de la gestion collective de la sécurité à la transformation du REX	178
Chapitre 9. De la gestion des événements à la gestion des perturbations de l'exploitation : une histoire collective.....	182
1. La gestion des événements dans le REX et sur le terrain.....	182
1.1. Rappel : Le REX réglementaire centré sur les « événements significatifs » et les Conditions Minimales d'Exploitation (CME).....	182
1.2. Les événements traités dans les REX : enrichir les classifications existantes en termes de processus de gestion.....	183
1.3. La gestion des événements sur le terrain.....	191
1.3.1. Au PC : un trio ad-hoc opérateur-renfort-astreinte pour construire la stratégie d'action, en connexion avec d'autres acteurs.....	194
1.3.2. La place ambiguë du chef du PC.....	195
1.3.3. Le patrouilleur-responsable intégré de façon variable.....	195
1.3.4. L'intervention de la maintenance est moins fréquente et plus conflictuelle.....	196
Synthèse.....	198

2.	Les incidents critiques pour les acteurs de terrain	199
2.1.	Des représentations des incidents critiques liées aux métiers	200
2.1.1.	<i>Les incidents critiques du point de vue des opérateurs de PC : une large palette d'incidents</i>	200
2.1.2.	<i>Les incidents critiques du point de vue des patrouilleurs : des incidents courants liés au trafic et aux opérations de balisage</i>	201
2.1.3.	<i>Les incidents critiques du point de vue de la maintenance : des interventions d'urgence sur des équipements prioritaires</i>	202
2.2.	Les processus de contrôle du danger et les phases critiques de l'activité	203
2.2.1.	<i>Des incidents qui prennent leurs racines au niveau de la planification et de l'organisation prescrite en amont du terrain</i>	203
2.2.2.	<i>Les superviseurs de PC : un rôle clé pour identifier les incidents</i>	204
2.2.3.	<i>Les patrouilleurs ont des stratégies d'anticipation et de gestion des ressources qui leur permettent de faire face aux dangers</i>	204
2.2.4.	<i>Les techniciens de maintenance : des diagnostics complexes dans une temporalité longue et des contraintes d'intervention liées à l'environnement</i>	206
2.3.	L'activité collective support de l'activité individuelle, au niveau métier et transverse	207
2.3.1.	<i>Les superviseurs du PC intègrent les patrouilleurs dans leur activité</i>	208
2.3.2.	<i>Les patrouilleurs s'appuient sur leur équipe avec le relais du PC et des partenaires</i>	209
2.3.3.	<i>Une relation de dépendance forte du superviseur et des patrouilleurs avec les pompiers et les CRS</i>	211
2.3.4.	<i>Les techniciens de maintenance gèrent les incidents critiques avec le support de leur équipe et des entreprises extérieures</i>	212
2.4.	Des usagers sources de perturbation pour les superviseurs et les patrouilleurs	213
2.5.	Synthèse de l'analyse des incidents critiques pour les opérateurs	214
2.5.1.	<i>Une grande diversité d'incidents critiques à gérer</i>	214
2.5.2.	<i>Une classe « émergente » : les incidents d'exploitation</i>	215
2.5.3.	<i>La criticité fortement liée au caractère évolutif et dynamique des événements</i>	215
2.5.4.	<i>Le travail collectif au cœur de la gestion des incidents critiques</i>	215
	Synthèse	216
3.	L'anticipation et la gestion des perturbations courantes de l'exploitation sur le terrain	218
3.1.	La gestion des incidents de trafic courants	218
3.2.	La détection et le suivi des anomalies PC / patrouilleurs / maintenance	221
3.3.	La gestion des interventions d'urgence des techniciens de maintenance	223
	Point d'étape chapitre 9	226
	Chapitre 10. Le travail réflexif collectif pour gérer la sécurité	230
1.	Des partages d'expérience collectifs informels à la maintenance	230
2.	Des espaces réflexifs structurés entre superviseur et patrouilleurs	231
2.1.	Des temps d'organisation collective quotidiens	231
2.2.	Les débriefings spontanés au PC	234
3.	La relève de poste au PC : s'organiser et partager les expériences pour assurer la continuité de l'exploitation	238
3.1.	La feuille de quart : un outil écrit qui soutient le travail collectif asynchrone	238
3.2.	La relève du PC : un espace d'interaction structuré, à visée opératoire et relationnelle	239
3.2.1.	<i>Une co-construction évolutive pour élaborer une représentation opérationnelle et dynamique du processus</i>	240
3.2.2.	<i>Partage de l'expérience et construction de référentiel commun, par les récits</i>	240
3.2.3.	<i>Elaboration d'un référentiel opératif commun</i>	241
3.2.4.	<i>Régulation verticale, clarification et anticipation</i>	242
3.2.5.	<i>Un contenu des échanges variable en fonction de l'expérience, qui révèle une gestion dynamique des ressources collectives</i>	243
	Point d'étape chapitre 10	247

Chapitre 11. Concevoir un dispositif de REX intégré à l'activité collective	250
1. Un dispositif de REX élargi	251
1.1. Construire une définition et une typologie des événements intégrant les « signaux faibles »	251
1.1.1. <i>La démarche du groupe de travail : processus de diversification progressive des objets du REX.....</i>	<i>252</i>
1.1.2. <i>Distinction de deux classes d'événements déclencheurs de REX : systématiques et potentiels.....</i>	<i>253</i>
1.1.3. <i>Un travail collectif vertical de définition des objets du REX.....</i>	<i>253</i>
1.1.4. <i>Les premiers résultats de la mise en œuvre de ces définitions.....</i>	<i>254</i>
1.2. L'implication des patrouilleurs dans le REX	255
1.3. L'évolution de l'implication de la direction et des différents niveaux d'encadrement dans la démarche et dans le dispositif.....	255
1.3.1. <i>Implication de la direction dans la conception du dispositif de REX.....</i>	<i>255</i>
1.3.2. <i>Implication de la direction dans la mise en œuvre concrète du dispositif.....</i>	<i>255</i>
1.4. La reconnaissance du besoin d'un référent du REX de proximité	256
1.5. Le retour d'information vers les opérateurs concernés par le REX	257
2. Transformer les outils et les processus en s'appuyant sur les ressources existantes	258
2.1. Créer une fiche de REX simplifiée	258
2.2. Organiser l'élaboration et le suivi des actions du REX	258
2.2.1. <i>Une réunion de suivi mensuelle.....</i>	<i>259</i>
2.2.2. <i>Le tableau de bord des actions du REX.....</i>	<i>259</i>
2.3. Formaliser les processus métiers	260
2.3.1. <i>Dépasser le constat de cloisonnement entre les REX métiers.....</i>	<i>260</i>
2.3.2. <i>Clarifier les démarches de REX métier grâce à la simulation.....</i>	<i>260</i>
2.3.3. <i>Organiser le REX de la maintenance, sur la base des pratiques existantes.....</i>	<i>263</i>
2.4. Structurer les débriefings sur événement	265
2.4.1. <i>L'organisation des débriefings internes : un point de tension qui fait évoluer la position des cadres.....</i>	<i>265</i>
2.4.2. <i>L'articulation entre les débriefings internes et les débriefings avec les partenaires extérieurs.....</i>	<i>268</i>
3. Formaliser les espaces réflexifs informels	268
3.1. Structurer la relève dans les équipes postées	269
3.2. Valoriser les temps d'organisation PC/patrouilleurs	270
3.3. Formaliser et accompagner les REX spontanés au PC.....	270
4. Structurer le travail réflexif collectif des cadres d'exploitation assurant l'astreinte direction.....	271
5. Créer des espaces de discussion sur les pratiques pour construire l'expérience dans la durée ...	272
5.1. Le groupe de travail comme instance « pilote » de discussion inter-métiers.....	273
5.1.1. <i>L'analyse transverse des événements</i>	<i>273</i>
5.2. Mise en place d'un dispositif d'expérimentation des espaces de discussion inter-métiers sur les pratiques.....	277
5.3. Apports des discussions sur les pratiques	279
5.4. Apports des discussions à partir de la simulation d'événement	280
5.4.1. <i>La mise en lumière et en débat de la diversité des diagnostics et des règles mises en œuvre par les opérateurs sur le terrain</i>	<i>280</i>
5.4.2. <i>L'élaboration de règles communes, notamment pour s'adapter à l'évolution des contextes</i>	<i>282</i>
5.4.3. <i>La formation des novices et le rappel des règles formelles, au niveau opératoire et sécurité.....</i>	<i>282</i>
5.4.4. <i>Partage de représentations sur l'évolution de l'organisation des équipes</i>	<i>283</i>
5.5. Apports des discussions basées sur des simulations de REX.....	283
5.5.1. <i>L'ouverture des analyses et des solutions grâce à la confrontation inter-métiers.....</i>	<i>283</i>
5.5.2. <i>Le partage sur des situations de terrain peu cadrées ou des conflits de règles avec l'encadrement</i>	<i>285</i>
5.5.3. <i>L'élaboration collective de règles formelles</i>	<i>286</i>
5.5.4. <i>L'apprentissage des démarches de REX par les patrouilleurs</i>	<i>287</i>
Point d'étape chapitre 11.	285

Partie 5 : Discussion et conclusion.....	289
Chapitre 12. Pour une évolution de la classification des Evènements dans les tunnels	293
1. Des classifications officielles aux situations critiques pour les opérateurs	293
2. Les incidents d'exploitation : proposition de définition et d'intégration	294
3. Les facteurs critiques de l'exploitation des tunnels urbains	296
Chapitre 13. Ingénierie du REX intégré : principes, modalités et conception	297
1. Le REX intégré comme instrument de la culture de sécurité.....	298
2. Les principes fondateurs du dispositif de REX intégré	299
2.1. Articuler REX réglé avec REX effectif	299
2.2. Développer la transversalité et adapter les structures du REX aux modalités de régulation collective de l'activité.....	300
2.3. Vers un REX constructif et développemental.....	301
2.4. Des acteurs référents garants de la vitalité de la démarche.....	302
3. Les conditions et les modalités du REX intégré dans un environnement dynamique	303
4. Ingénierie des espaces de discussion du REX basés sur la simulation.....	304
4.1.1. La simulation collective d'évènement.....	305
4.1.2. La simulation de REX ou exercice de REX.....	306
4.1.3. Des managers de proximité formés pour préparer et animer ces espaces	306
4.1.4. Organiser le traitement des questions émergentes au niveau supérieur.....	307
5. Les limites de l'intégration du dispositif de REX	308
5.1. Des limites liées à la gouvernance et au contexte du projet de recherche.....	308
5.2. Des limites dans le déploiement de la démarche participative.....	309
Chapitre 14. Structurer le travail réflexif collectif pour gérer la sécurité dans les environnements dynamiques.....	311
1. Le travail collectif d'exploitation : un travail autonome ou discrétionnaire ?	311
2. Différentes formes d'activité réflexive collective.....	312
3. Les liens entre travail réflexif collectif et collectif de travail	316
4. L'activité réflexive collective nécessaire pour gérer la sécurité dans un environnement dynamique ?	317
Chapitre 15 : Ingénierie de l'intervention ergonomique	321
1. La construction sociale de l'intervention comme instrument de la dynamique de projet.....	321
2. Une évolution du rôle d'intervenant en ergonomie ?.....	323
Conclusion et perspectives	326
Bibliographie	329
Annexes.....	343

Liste des annexes

Annexe 1 : Exemple de scénario d'un évènement traité dans le REX existant, construit avec la méthode des points pivots	I
Annexe 2 : Analyse des réunions de débriefings suite à évènement	III
Annexe 3 : Exemple de classification des Incidents Critiques	XIII
Annexe 4 : Analyse des incidents critiques : exemple de codification des processus de contrôle du danger et du recours au collectif.....	XV
Annexe 5 : Exemple de codification d'une relève de superviseur	XIX
Annexe 6 : Tableau de synthèse des caractéristiques des relèves	XXIII
Annexe 7. Exemple de scénario d'organisation du REX construit avec la maquette	XXV
Annexe 8 : Exemples de scénarios de simulation d'évènement (proposé par le chef d'équipe PC).....	XXVII
Annexe 9 : « L'organisation du REX chez les exploitants de tunnels routiers ». Document interne CETU - (<i>Version finale, en cours de validation</i>)	XXIX
Annexe 10. La fiche de REX simplifiée	XLVII

Liste des tableaux

Tableau 1. Hiérarchisation des différents types d'incidents significatifs (source CETU, 2013)	47
Tableau 2. Synthèse des caractéristiques des 3 types de REX (à partir de Duret et Lassagne, 2008 ; Dechy et Dien, 2007 ; Gaillard, 2009).....	96
Tableau 3. Les étapes du REX et les supports associés selon Gaillard (2009, p.160)	98
Tableau 4. Bilan des réunions de débriefing après évènement (de 2009 à 2013).....	134
Tableau 5. Synthèse des entretiens réalisés et des incidents collectés	137
Tableau 6. Synthèse des entretiens internes réalisés et des instances auxquelles nous avons participé	140
Tableau 7. Synthèse des observations (en fonction du moment) et entretiens réalisés avec les 3 métiers	142
Tableau 8. Synthèse des observations (en fonction du contexte d'exploitation) réalisées avec les 3 métiers	142
Tableau 9. Les configurations des relèves analysées	145
Tableau 10. Calendrier de la démarche participative de juillet 2012 à octobre 2013, par type d'instance	149
Tableau 11. Synthèse de l'organisation des espaces de discussion inter-métiers.....	151
Tableau 12. Les caractéristiques des 4 tunnels de l'ouvrage	155
Tableau 13. Répartition des évènements traités dans les REX par classes de processus (de 2006 à 2013).....	186
Tableau 14. Répartition des incidents critiques selon les classes officielles d'évènements en fonction du métier	200
Tableau 15 : Le recours au travail collectif en équipe, transverse, inter-organisation, en fonction du métier.....	213
Tableau 16. Synthèse comparative des types d'incidents critiques, des modes de contrôle du danger et des modes de recours au collectif selon les trois métiers.....	216
Tableau 17. Pourcentage des communications de relève par catégorie thématique en fonction de la composition du binôme en ancienneté.....	243
Tableau 18. Synthèse des points centraux, des domaines abordés et des acteurs concernés dans l'analyse inter-métiers de l'évènement contre-sens.....	274
Tableau 19. Les différents espaces de travail réflexif dans l'organisation	313
Tableau 20. Les espaces de travail réflexif en fonction de leur mode d'organisation spontané	315
Tableau 21. Les types de négociation (d'après Journée, 2015)	315
Tableau 22. Les instances mobilisées dans le cours de la recherche et leur apport pour la pérennisation et la diffusion de la démarche.....	322

Liste des figures

Figure 1. Schéma du système de sécurité dans les tunnels routiers (source CETU).....	26
Figure 2 . Dispositions de sécurité adoptées en tunnels routiers (source CETU).....	27
Figure 3. Composition du Dossier de sécurité (source CETU, 2011, p.5).....	34
Figure 4. Modèle de temps d'évacuation des usagers en tunnel routier (d'après Auboyer, 2009) inspiré du 'Egress Time Model'	41
Figure 5. Les situations d'exploitation dans les tunnels routiers (source CETU, 2006)	46
Figure 6. La chaîne de retour d'expérience (source CETU)	50
Figure 7. Schéma des quatre étapes du processus de REX, (Auboyer, 2008 ; adapté de Hadj-Mabrouk, 2008).....	98
Figure 8. Les deux phases de la démarche participative avec le groupe de travail.....	147
Figure 9. Synthèse de la démarche de pérennisation auprès des opérationnels et des cadres.....	150
Figure 10. Tracé de l'ouvrage routier schématisé, comprenant les 3 principaux tunnels.....	154
Figure 11. Organigramme de l'entreprise.....	159
Figure 12. Schéma simplifié des locaux d'exploitation.....	160
Figure 13. Niveaux de gravité des événements et procédures de gestion d'évènement.....	163
Figure 14. Introduction des différents outils du REX dans l'entreprise	172
Figure 15. Evolution du contenu des dossiers de REX entre 2006 et 2013	173
Figure 16. Les différentes formes de REX formel et informel existant dans l'entreprise	176
Figure 17 : Types et nombre d'évènements traités dans les REX sur la période 2006-2013.....	183
Figure 18. Bilan des événements de trafic sur l'ouvrage de 2011 à 2013	184
Figure 19. Bilan des événements traités dans les REX entre 2011 et 2013	185
Figure 20. Répartition des incidents critiques selon les classes officielles d'évènement.....	201
Figure 21. Photo d'une feuille de quart	238
Figure 22. Schéma d'ensemble du dispositif de REX intégré	251
Figure 23. REX niveau 1, dans l'équipe, simulé sur la maquette (exemple des patrouilleurs).....	262
Figure 24. La démarche de REX de l'exploitation (superviseurs PC et patrouilleurs)	263
Figure 25. La démarche de REX de la maintenance	264
Figure 26. Graphique synthétique des situations d'exploitation (d'après CETU).....	295
Figure 27. Le REX intégré comme instrument de la culture intégrée de sécurité.	298
Figure 28. Différentes formes de travail réflexif collectif	314

INTRODUCTION

Cette thèse porte sur le retour d'expérience en tant qu'activité réflexive collective et son impact sur la gestion de la sécurité dans les organisations. Elle prend place dans le contexte particulier des tunnels routiers.

Contexte général : développement des exigences de sécurité et du retour d'expérience dans les organisations

En Europe, la sécurité est une préoccupation centrale pour les chercheurs et les industriels. Les organisations actuelles de plus en plus complexes évoluant dans des environnements changeants, ainsi que les pressions réglementaires et les exigences grandissantes du grand public, contribuent à renforcer l'exigence de maîtrise de la sécurité dans les installations industrielles. Dans ce contexte, les systèmes de management de la sécurité se développent et se généralisent. Le retour d'expérience vise à analyser les événements passés pour améliorer le futur. Il est depuis longtemps considéré comme la « voie royale » pour faire progresser les systèmes techniques et les organisations en matière de sécurité. Depuis une trentaine d'années, il s'est développé dans toutes les formes d'organisation à risque. Il prend des formes variées, en lien avec l'évolution des exigences des organisations en matière de performance et de sécurité. A l'origine centré sur les événements et les crises majeures, les dispositifs actuels de retour d'expérience s'intéressent aussi aux incidents précurseurs, aux indices avant-coureurs de défaillances, désignés comme des « signaux faibles ». Ils analysent les phases amont des phénomènes accidentels, leur genèse et leurs causes profondes, notamment au niveau organisationnel et du management. Certaines organisations font du retour d'expérience un instrument de la gestion des connaissances, grâce auquel, notamment, elles capitalisent des savoirs tacites détenus par les opérateurs de terrain.

Des dispositifs de retour d'expérience déconnectés des réalités du travail quotidien pour les travailleurs

Malgré toutes ces évolutions, le retour d'expérience dans les organisations est encore souvent vécu par les travailleurs, qui gèrent la sécurité sur le terrain, comme déconnecté de leurs pratiques quotidiennes. Il est organisé et mis en œuvre par des spécialistes de la sécurité ou des managers, qui s'appuient sur des méthodes d'analyse standardisées des événements centrées en premier lieu sur les causes immédiates impliquant les acteurs de terrain. Dans les instances collectives mises en place pour traiter les événements, les travailleurs ne se sentent pas toujours libres de s'exprimer et d'aborder concrètement les difficultés qu'ils rencontrent dans leur travail, les aléas à gérer, les règles inadaptées ou dépassées, les défauts de conception des systèmes, les relations difficiles avec les autres équipes ou les clients, ...etc., qui sont pour eux de réelles sources de contraintes et peuvent conduire aux accidents. Le retour d'expérience dans sa forme la plus classique est rarement perçu par les opérateurs de terrain comme un réel espace d'échange qui traite des problèmes du travail.

Il fait pourtant partie des processus d'amélioration continue dans l'organisation. Il est transversal par rapport aux découpages classiques par métiers et par niveaux hiérarchiques. Il offre formellement des occasions d'échanges, de réflexion collective et de décision sur les transformations souhaitables.

La coopération et les débats comme des clés de la gestion de la sécurité

Dans les environnements dynamiques où la sécurité est un enjeu majeur, les travailleurs se trouvent régulièrement face à des situations imprévues pour lesquelles ils n'ont pas systématiquement des solutions ou des procédures toutes faites. Ils doivent s'adapter aux situations nouvelles, gérer les aléas qui surviennent et ajuster leurs façons de faire.

Dans ce type d'environnement, le collectif est souvent un support. Les travailleurs doivent s'organiser collectivement pour pouvoir agir et faire face aux situations. Ils ont besoin de lieux et de moments informels et formels pour se concerter et échanger sur leurs difficultés. Ils ont besoin de réfléchir à leurs actions, d'anticiper les changements, pour être capable de s'adapter à la diversité des situations. Les entreprises ont d'ailleurs l'obligation depuis 1992 de développer des espaces de discussion. De plus en plus, les entreprises et les chercheurs, conscients de la nécessité de faciliter l'organisation des collectifs, cherchent à mettre en place des espaces de discussion dans lesquels les travailleurs peuvent partager et résoudre leurs difficultés, et construire des façons de faire acceptables pour tous du point de vue de la sécurité.

Les tunnels routiers : un terrain de recherche pour développer la sécurité et le retour d'expérience

Les tunnels constituent des infrastructures stratégiques à haut niveau de risques. Ils sont stratégiques parce qu'ils constituent des passages obligés, reliant des territoires naturellement disjoints. Ces ouvrages qui canalisent les flux de circulation constituent parfois des goulots d'étranglement ou des zones de rupture dans les réseaux routiers, qui sont des éléments à la fois structurants et sensibles du territoire et de la vie moderne.

Les tunnels constituent aussi des infrastructures à haut niveau de risques parce que leurs caractéristiques de confinement génèrent des contraintes en matière d'aération, de renouvellement d'air et des risques spécifiques. Par exemple un incendie peut avoir des conséquences dramatiques. Le confinement renforce les appréhensions des populations vis-à-vis de ces infrastructures et leurs attentes en matière de réglementation et de dispositif de sécurité. Les accidents qui ont eu lieu dans les tunnels, ont toutefois généré beaucoup moins de victimes (une centaine pour toute l'Europe en 10 ans), que d'autres types d'infrastructures à hauts risques, tels que les industries chimiques, nucléaires ou les barrages hydrauliques. Cependant la forte médiatisation autour des incendies dans les tunnels et la possibilité d'imputer en partie les conséquences de ces accidents aux Maîtres d'Ouvrage et aux exploitants du tunnel, qui sont souvent l'Etat ou les collectivités locales, créent une exigence forte de maîtrise de la sécurité.

Un projet inscrit dans un programme de recherche de long terme

Ce contexte explique que les enjeux concernant la sécurité dans les tunnels et le retour d'expérience sont importants. Dans le monde des tunnels routiers, le retour d'expérience est réglementé depuis une quinzaine d'années. Un dispositif a été mis en place au niveau national pour récolter des données sur les événements majeurs qui surviennent dans les tunnels d'Etat de plus de 500m. Ceci afin de pouvoir comparer et analyser à grande échelle les accidents, leurs causes et leurs conséquences. Les exploitants de tunnel sont mobilisés pour développer le retour d'expérience et remplir leurs obligations légales.

Le projet de thèse est né d'un programme de recherche conduit par le Centre d'Etude des Tunnels (CETU)¹. Ce programme de recherche a été créé à la suite des accidents graves survenus dans les tunnels dans les années 2000. Il a pour objectif de mieux comprendre et d'intégrer les facteurs humains et sociaux dans l'exploitation des tunnels afin d'améliorer les infrastructures, les procédures et les moyens d'une meilleure maîtrise de la sécurité. Ce programme a particulièrement mis l'accent sur la recherche concernant le retour d'expérience avec une volonté d'intégrer les facteurs humains et organisationnels. Un premier travail de recherche a été conduit par le CETU avec une doctorante en psychologie chez un exploitant de tunnel, qui portait sur les différences de représentations entre les exploitants et les usagers des tunnels et visait à améliorer les démarches de retour d'expérience sur événement en y intégrant les usagers.

Pour faire suite à ce travail, le CETU avait pour objectif de mener un nouveau projet de recherche portant sur le retour d'expérience, mais centré plus spécifiquement sur les besoins des exploitants.

Les acteurs et les modalités du projet de recherche

Pour réaliser ce projet, le CETU a fait appel à des chercheurs en ergonomie de l'Université de Grenoble, qui avaient déjà réalisé une étude sur le management de la sécurité par les usagers et les exploitants lors d'incendies en tunnels. Le CETU et les chercheurs ont souhaité que ce projet soit mené en partenariat avec un exploitant de tunnels, qui soit le terrain principal de la recherche. Une entreprise d'exploitation privée, filiale d'une Société d'Autoroute et d'un grand groupe industriel a accepté de porter le projet. La doctorante a donc intégré l'entreprise en tant qu'assistante d'exploitation.

L'objectif du projet de recherche

L'objectif de ce projet est de comprendre le travail des acteurs de l'exploitation qui assurent la sécurité au quotidien dans les tunnels notamment lors des événements, pour définir leurs besoins réels, faire évoluer les démarches de retour d'expérience et améliorer la gestion de la sécurité.

Nous nous inscrivons dans une tradition clinique de recherche-intervention développée par les ergonomes depuis de nombreuses années, avec une attention particulière en matière de recherche sur les questions de méthodologie de l'intervention.

La structure du document

Le document de thèse est découpé en cinq parties.

La première partie développe le contexte des tunnels, les enjeux actuels en matière de sécurité et de retour d'expérience, l'état des connaissances sur le comportement des usagers, les dispositifs et les démarches de retour d'expérience mis en œuvre concrètement chez les exploitants de tunnel.

La deuxième partie développe le cadre théorique de notre recherche. Nous verrons dans un premier temps l'évolution des approches de la sécurité industrielle. Dans un second temps, nous aborderons les conditions et modalités du travail collectif de fabrication de la sécurité dans les environnements dynamiques. Nous déboucherons sur les clés de réussite et d'échec

¹ Le CETU est un organisme dépendant du Ministère de l'Équipement, du Développement Durable et de l'Énergie

des dispositifs de retour d'expérience, l'intérêt des pratiques réflexives dans les organisations et nous interrogerons les conditions et modèles d'activité réflexive collective.

La troisième partie est consacrée dans un premier chapitre à la problématique de cette thèse et la méthodologie de recherche-intervention mise en place pour y répondre. Nous questionnons la conception de dispositifs de retour d'expérience articulés aux pratiques réflexives collectives pour améliorer la gestion de la sécurité. Le second chapitre vise ensuite à présenter le terrain sur lequel nous avons réalisé cette recherche, les dynamiques organisationnelle et collective de l'entreprise, pour déboucher sur l'analyse du dispositif de retour d'expérience existant.

La quatrième partie est centrée sur une synthèse des résultats du travail de recherche. Elle est divisée en trois chapitres : le premier chapitre est centré sur la gestion collective de la sécurité en lien avec le retour d'expérience. Le second chapitre développe les différentes formes de travail réflexif collectif mis en œuvre par les opérateurs de façons autonome et informelle. Le troisième chapitre porte sur le dispositif de retour d'expérience intégré à l'activité collective construit avec les acteurs de l'organisation.

Enfin la 5^{ème} partie consacrée à la discussion se divise en quatre chapitres. Dans le premier, nous proposons de revisiter les classifications d'événements dans les tunnels routiers. Puis nous développons les principes et modalités du REX intégré, ainsi que les limites de la démarche et du dispositif conçu. Nous questionnons les formes de pratiques réflexives collectives adaptées pour gérer la sécurité dans les environnements dynamiques. Enfin nous concluons sur les évolutions des méthodes et du rôle de l'intervenant-chercheur en ergonomie, et les perspectives ouvertes par notre travail de recherche.

Un cadre théorique qui emprunte à plusieurs disciplines

L'objet de notre recherche porte sur 3 axes principaux : la gestion collective de la sécurité, les dispositifs de retour d'expérience et les pratiques réflexives collectives. D'un point de vue théorique, pour aborder ces trois axes et mettre en œuvre une démarche de transformation du dispositif de retour d'expérience dans l'entreprise, nous avons dû emprunter à plusieurs disciplines.

- La gestion de la sécurité et le retour d'expérience sont des problématiques classiques pour les ingénieurs, les sociologues des organisations, les psychologues du travail sous l'angle des risques professionnels, les spécialistes « facteurs humains et organisationnels » et les ergonomes sensibles à la dimension cognitive du travail qui s'intéressent à l'activité des hommes dans les environnements dynamiques. La sécurité est aussi une préoccupation pour le management, ce qui en fait un objet d'intérêt pour les chercheurs en gestion.
- les pratiques réflexives appartiennent depuis longtemps aux champs de la didactique, de la psychologie axée sur le développement humain, et intéressent les ergonomes, les sociologues et les chercheurs en gestion, notamment dans le rapport des hommes à l'apprentissage organisationnel et au développement de leur activité ;
- la question de l'intervention pour transformer la démarche de retour d'expérience engage à la fois des réflexions sur les démarches de changement organisationnel développées en ergonomie mais appartenant aussi au champ de la sociologie des organisations et de la gestion.

Nous avons donc construit notre cadre théorique à la croisée de ces différents champs, en essayant d'articuler les références et les approches pour nourrir notre focale particulière

d'ergonome : l'activité de travail et la transformation des situations de travail dans un objectif de développement de l'activité, des individus et de l'organisation.

Le choix d'un seul terrain de recherche

Une des particularités de notre recherche est qu'elle s'est construite sur un seul terrain d'intervention. L'objectif de départ de la recherche-intervention était de prendre appui sur un premier terrain pour ensuite déployer notre démarche sur d'autres terrains afin de comparer les résultats. Nous avons réalisé la recherche dans une seule structure d'exploitation de tunnel pour plusieurs raisons :

- le contexte de transformation organisationnelle profonde en interne à notre structure pendant la recherche ;
- l'intérêt d'une approche transversale intégrant l'activité des opérateurs de plusieurs métiers et celle des partenaires extérieurs à la structure pour comprendre les enjeux et processus réels de gestion de la sécurité ;
- Le choix de mettre en place une démarche de recherche-intervention allant du diagnostic à la conception d'une nouvelle organisation du REX, avec des expérimentations, demandait un engagement dans la durée et des interactions continues dans la structure.

Dans un souci de généralisation, nous avons complété la démarche par des visites et des échanges chez/avec d'autres exploitants dont les organisations, les infrastructures et les contextes d'exploitation étaient différents. Le support des ingénieurs du CETU, qui développent d'une part des compétences expertes en matière de risques, d'infrastructures et d'équipement de tunnels et d'autre part des relations étroites avec les exploitants et leurs problèmes quotidiens, ont aussi permis d'envisager les axes de transposition et de généralisation de nos résultats sur d'autres terrains.

Partie 1. Contexte de la recherche

Chapitre 1 : Des enjeux croissants en matière de gestion de la sécurité dans les tunnels routiers

Nous allons aborder dans ce premier chapitre le contexte national de l'exploitation des tunnels routiers et l'évolution de la problématique et des politiques en matière de sécurité dans ce secteur. Nous verrons tout d'abord le système de la sécurité tel qu'il est défini dans les tunnels routiers, ainsi que la diversité des acteurs et des contextes d'exploitation. Cette approche transversale du secteur sera suivie par une synthèse des analyses des accidents majeurs survenus dans plusieurs tunnels européens dans les années 2000, dont l'incendie du Mont Blanc, qui ont fait prendre conscience aux acteurs professionnels et institutionnels de la nécessité d'intégrer les facteurs organisationnels et humains dans les politiques de sécurité et de faire évoluer la réglementation dans ce sens. Nous donnerons deux exemples démontrant l'évolution des préoccupations et stratégies des acteurs des tunnels routiers en matière de sécurité et de retour d'expérience.

1. Le système de la sécurité dans les tunnels

Le Centre d'Etudes des Tunnels (CETU) et la réglementation apportent des définitions précises du système de sécurité que représente l'exploitation d'un tunnel. Nous verrons aussi que ce secteur recouvre une grande diversité d'infrastructures et d'acteurs.

1.1. Caractéristique d'un tunnel

Un tunnel se définit comme « toute route ou chaussée située sous un ouvrage de couverture qui, quel que soit son mode de construction crée un espace confiné » (CETU, 2012, p. 13).

On désigne par exploitation « l'ensemble des tâches nécessaires pour assurer la continuité et la sécurité du fonctionnement d'un tunnel » (circulaire interministérielle 2000-63 du 25 août 2000 relative à la sécurité dans les tunnels du réseau routier national). L'exploitation d'un (ou plusieurs) tunnel(s) routier comprend tout ou partie des fonctions suivantes :

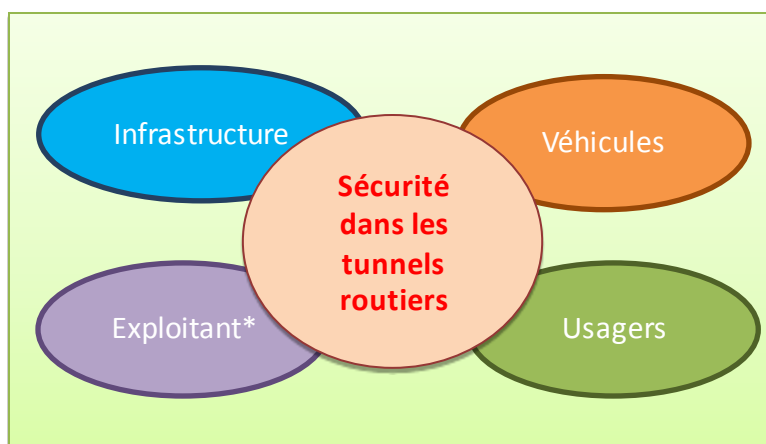
- la gestion du trafic routier, par des opérateurs dans un poste de surveillance et des équipes d'intervention,
- la gestion technique : notamment la surveillance et l'entretien du génie civil, des systèmes de contrôle-commande et la maintenance des équipements,

Les spécificités des tunnels sont de trois ordres.

- sous une apparence linéaire et continue, une succession et une diversité d'ouvrages à gérer par l'exploitant qui rendent complexes la définition et l'organisation de la surveillance et de l'entretien de l'ouvrage,
- un grand nombre d'équipements nécessaires à l'exploitation et à la sécurité : système de contrôle commande, vidéo-surveillance, équipements de lutte contre l'incendie, capteurs divers, système de ventilation-désenfumage, signalétique de sécurité, signalisation lumineuse, panneaux à messages variables ...
- des contraintes liées à l'environnement : des espaces confinés, en atmosphère polluée, sous circulation ; des galeries techniques.

Le Centre d'Etude des Tunnels (CETU) définit la sécurité dans les tunnels routiers comme le fruit des interactions systémiques entre quatre éléments principaux (cf figure 1) :

- L'infrastructure du tunnel, sa conception et ses équipements : « L'automobiliste qui traverse en tunnel doit pouvoir le faire en toute sécurité, c'est à dire que d'une part le tracé de la route doit être bien conçu, homogène et lisible, et que d'autre part l'infrastructure doit être dotée de tous les aménagements qui permettent de garantir la sauvegarde des personnes en cas d'incident » ;
- L'exploitant, son organisation et ses modes opératoires : on désigne sous le nom d'exploitant la structure organisationnelle qui gère l'ouvrage, qui se différencie du Maître d'Ouvrage qui en est le propriétaire. L'exploitant entretient les équipements et l'infrastructure, gère le trafic et les incidents, organise les effectifs et les compétences, forme le personnel ;
- *Les usagers* : les comportements du conducteur et des passagers sont déterminés par les objectifs de conduite et les connaissances en matière de tunnels et de processus d'évacuation (Gandit, Caroly & Kouabénan, 2009 ; Caroly, Kouabénan, Gandit, 2013) ;
- *Les véhicules* : le type, l'état, le chargement ont un impact sur les incidents qu'ils peuvent générer (pannes turbos des poids lourds, poids lourds hors gabarits, panne moteurs), mais aussi sur les conséquences des incidents (incendie de marchandise dangereuse ou de produit très inflammable).



(*) y compris les services d'intervention et de secours

Associé aux services de secours et aux forces de l'ordre

Figure 1. Schéma du système de sécurité dans les tunnels routiers (source CETU)

La sécurité est le résultat des interactions systémiques entre quatre pôles (cf. figure 1). Dans ce système, la capacité de l'exploitant à utiliser les équipements de façon adaptée pour gérer les événements est primordiale. On intègre dans ce schéma les services d'intervention et de secours dont l'action et la coordination avec l'exploitant vont être aussi être déterminants du résultat en matière de sécurité.

Les principaux risques rencontrés dans un tunnel routier sont :

- l'incendie,
- L'explosion,
- la dispersion ou l'épandage de matière toxique ;

- les accidents corporels, qui nécessitent l'intervention rapide des secours, pouvant être (plus ou moins) compliquée par la densité de circulation dans les tunnels.

Lorsqu'un incident se déclenche dans un tunnel, le système de vidéo-surveillance installé dans le tunnel doit permettre au superviseur au poste de commande (PC) de le détecter sur ses écrans (cf. figure 2). Dans les installations les plus sophistiquées, un dispositif de Détection Automatique d'Incident (DAI) peut même détecter lui-même une anomalie (tels qu'un véhicule arrêté, un objet sur la chaussée, un piéton en mouvement, une fumée...) et émettre une alarme visuelle et sonore au superviseur du PC.

Une fois l'incident détecté, l'opérateur au Poste de Commande va rapidement (en moyenne en 1 à 2 mn) déclencher les actions nécessaires à la mise en sécurité des personnes et des installations. Ces actions dépendent de la nature et de la gravité de l'incident. Elles peuvent être :

- la fermeture du tunnel,
- l'intervention de patrouilleurs, qui viennent mettre en sécurité la zone et les personnes,
- l'appel aux services de secours,
- l'activation de la signalisation adaptée (feux, panneaux à message variables),
- l'envoi des messages pour informer les usagers,
- en cas de fumée ou d'incendie : la mise en œuvre du désenfumage, et de la ventilation.

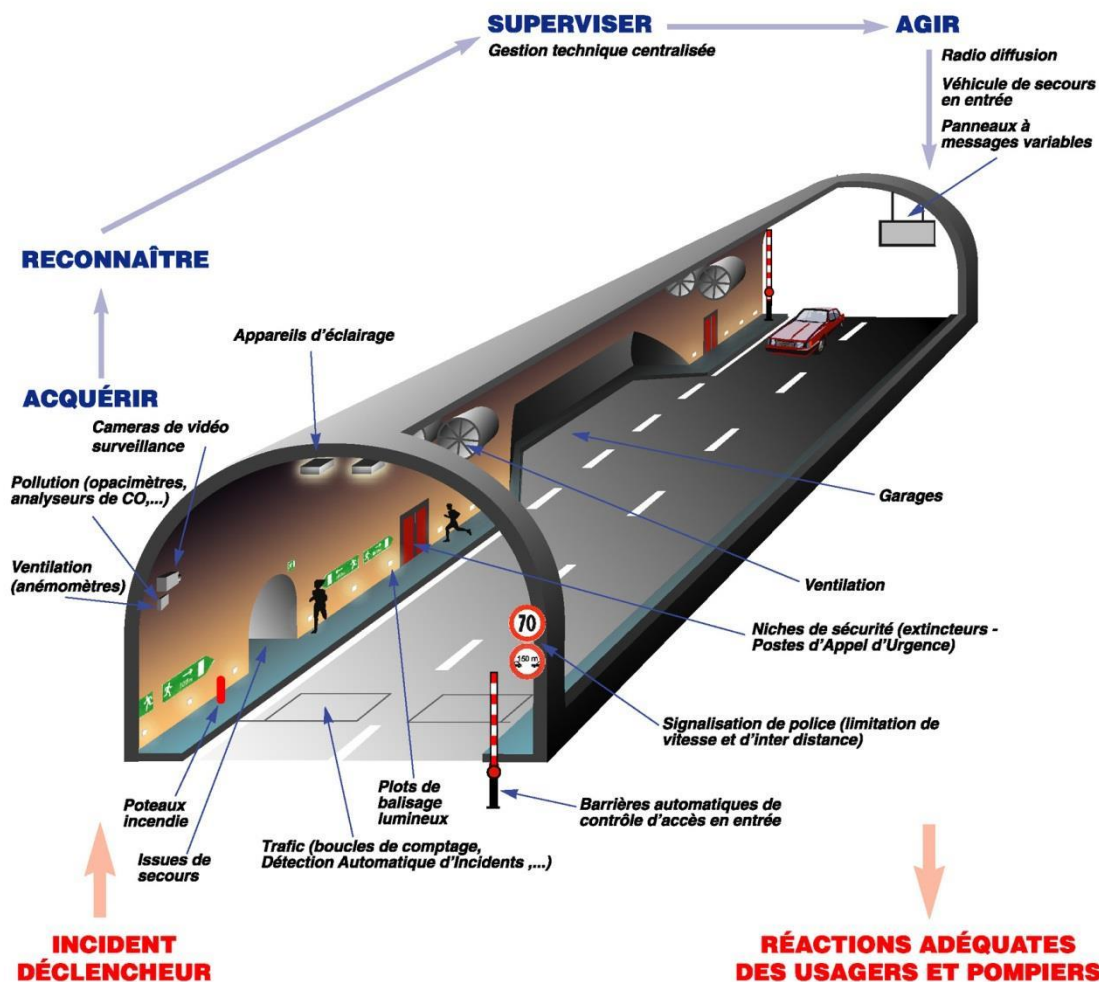


Figure 2 . Dispositions de sécurité adoptées en tunnels routiers (source CETU)

Lorsque l'évènement le justifie, les usagers dans le tunnel doivent évacuer à pied par les issues de secours ou les extrémités du tunnel. Cette étape est appelée auto-évacuation. Elle est nécessaire, lorsqu'il y a de la fumée, un incendie, une inondation ou un risque imminent. La durée de cette phase d'auto-évacuation dépend de la réactivité des usagers (qui dépend du délai de perception du danger et de leur connaissance des processus d'évacuation), de leur localisation dans le tunnel, et de leur vitesse de déplacement. En cas d'incendie, les pompiers interviennent généralement après l'auto-évacuation des usagers. Les forces de l'ordre peuvent être sur place avant les pompiers mais ne peuvent pénétrer dans l'ouvrage.

2. L'exploitation des infrastructures routières : diversité des contextes et des réseaux d'acteurs

Le domaine de l'exploitation des tunnels est marqué par une diversité de contextes d'exploitation liée aux caractéristiques des tunnels, à leurs situations plus ou moins stratégiques et aux différents modes d'exploitation. Il est au cœur de réseaux d'acteurs externes qui interviennent en collaboration avec l'exploitant pour gérer les événements. Ce secteur est animé par des réseaux d'acteurs organisés et dynamiques.

2.1. Des contextes d'exploitation divers en fonction de la longueur du tunnel, du « réseau » routier et du statut des exploitants

Du point de vue de l'infrastructure, l'appellation générique « tunnel routier » recouvre en réalité une grande diversité d'ouvrages couverts : tunnels à deux tubes unidirectionnels, un seul tube bi-directionnel, ouvrage souterrain ou tranchée couverte.

Ces ouvrages sont de longueur variable allant de quelques mètres à plusieurs kilomètres. Sur 938 tunnels répertoriés en 2009, près de 80% font moins de trois-cents mètres et *ne nécessitent pas de dispositions particulières en matière de sécurité* (CETU, 2000b). Deux-cents ouvrages ayant donc une longueur supérieure à trois-cents mètres sont pris en compte dans la réglementation (décret du 24 juin 2005 complété par celui du 8 novembre 2006) comme « *des ouvrages routiers dont l'exploitation présente des risques particuliers pour la sécurité des personnes* ». Ils font à ce titre l'objet d'une réglementation particulière en matière de sécurité (cf. § 4), qui est complétée par des dispositions supplémentaires pour les ouvrages de plus de 500 mètres faisant partie du Réseau Trans-Européen (RTE).

Les tunnels routiers sont répartis en trois catégories principales :

- les *tunnels du réseau national appartenant à l'Etat*, qui peuvent être concédés à des sociétés d'exploitation privées, ou exploités en régie directement par les services de l'Etat (par les directions Interdépartementales des Routes) ;
- les *tunnels gérés par les collectivités territoriales*², concédés ou non eux aussi, ou exploités sous la forme d'une délégation de service public ;
- les *tunnels transfrontaliers au nombre de 4*, faisant l'objet de structures d'exploitation ad-hoc bi-nationales et d'une réglementation particulière.

Ils peuvent être exploités soit en régie (tunnels d'Etat), sous concession, ou encore sous délégation de service public. Il y a donc plusieurs types d'exploitants : les directions des Infrastructures Régionales (DIRs), les sociétés privées (le plus souvent des sociétés d'autoroutes), les collectivités locales, les sociétés bi-nationales qui exploitent les tunnels transfrontaliers.

² Départements, communes, Etablissement public de coopération intercommunale

En fonction de leur longueur, leur catégorie et du mode d'exploitation, les tunnels doivent répondre à des exigences réglementaires différentes qui vont impacter fortement l'exploitation. Par exemple, les tunnels de moins de 300 mètres n'ont pas l'obligation d'être surveillés par un poste de commande en permanence, alors que c'est obligatoire en continu pour les tunnels de plus de 500m. Les tunnels appartenant à l'Etat ont des obligations de sécurité plus importantes que les autres, au moment de la conception et pendant l'exploitation.

2.2. Des réseaux étendus de collaboration

L'exploitation des infrastructures routières et notamment des tunnels présente la particularité de générer des collaborations entre des acteurs internes à la structure d'exploitation et des acteurs externes qui viennent prolonger, compléter l'action interne en cas d'évènement notamment, mais aussi pour des opérations plus courantes concernant la sécurité civile³ (contrôles des infractions au code de la route, douane,...) .

Les autres acteurs impliqués dans la sécurité en liaison avec l'exploitant sont :

- les *services de secours*, et en premier les pompiers à travers les Services Départementaux d'Incendie et de Secours (SDIS), les Sapeurs-Pompiers de Paris, les Marins-Pompiers de Marseille, mais aussi le SAMU ;
- les *services de la sécurité civile* (forces de l'ordre) : CRS, police, gendarmerie, en fonction du territoire concerné ;
- la *Préfecture* : le Préfet ou son représentant assurant le rôle de directeur des Opérations de Secours (DOS) en cas d'évènement majeur ;
- le *Maître d'Ouvrage*, qui est le propriétaire de l'ouvrage, qui peut, lorsqu'il n'est pas lui-même exploitant, soit déléguer, soit concéder l'exploitation ;

Les collaborations entre l'exploitant et ces acteurs sont régies en partie par les *principes d'organisation des Opérations de Secours définies de façon réglementaire*. Lors d'une opération de secours, le *Commandant des Opérations de Secours (COS)* défini par la loi est, sauf exception, un pompier. En cas d'évènement en tunnel, ce qui peut arriver plusieurs fois par an pour des tunnels à fort trafic, l'ensemble de la ligne hiérarchique de l'exploitant doit se mettre au service du COS.

Lors d'une opération de sécurité civile (manifestation, alerte à la bombe...), le Commandant des Opérations est un représentant des forces de l'ordre. Dans tous les cas, lors d'un évènement dépassant l'échelle de la structure d'exploitation, mettant en jeu la sécurité publique et des citoyens, la hiérarchie de commandement de l'opération est chapeautée par un *directeur des Opérations de Secours (DOS)* qui est le maire ou le Préfet (éventuellement son représentant). Lors d'un évènement majeur en tunnel, c'est lui qui prend les décisions en concertation avec le COS et avec l'exploitant.

En termes de réseau d'acteurs, l'exploitant de tunnels est aussi en lien continu avec des *entreprises extérieures*. Il peut faire appel à des sous-traitants réguliers, qui réalisent des opérations de maintenance pour son compte, et à des fournisseurs occasionnels pour des interventions d'urgence, par exemple, lorsque l'ouvrage est endommagé, pour des grosses réparations, ou des travaux ponctuels. Il a aussi recours quasi-quotidiennement à des entreprises avec lesquelles il n'a aucun accord ou contrat, pour assurer l'évacuation de véhicules en panne ou accidentés sur l'ouvrage.

³ Voir la partie sur la chaîne de sécurité

Les professionnels de l'exploitation ont donc obligation et nécessité d'interagir avec des acteurs externes très différents, avec lesquels ils tissent plus ou moins des liens de collaboration. Les acteurs et entreprises qui interviennent sur un ouvrage peuvent avoir une connaissance plus ou moins développée des caractéristiques des ouvrages, des exigences particulières en matière de sécurité et des contraintes d'intervention.

2.3. Un acteur institutionnel central : le CETU

Le domaine des tunnels et des infrastructures routières est structuré par un certain nombre d'acteurs institutionnels ou associatifs qui ont un rôle majeur dans l'avancée de la conception des infrastructures, de l'organisation de l'exploitation et de la sécurité.

En premier lieu le Centre d'Etude des tunnels (CETU)⁴, créé le 31 décembre 1970 afin de doter le Ministère d'une compétence dans l'ensemble des techniques et méthodes relatives à la conception, la construction, l'entretien, l'exploitation et la sécurité des tunnels. Ses missions prennent des formes diverses et complémentaires allant de la réglementation, l'établissement et la diffusion de la doctrine, notamment au travers de l'élaboration et diffusion de recommandations techniques, d'activité de recherche. Il joue le rôle de conseil et d'assistance auprès des Maîtres d'Ouvrage en matière d'ingénierie notamment et de formation. Il collabore avec des associations savantes ou professionnelles, françaises et étrangères, et assure une fonction de conseil et de soutien aux exploitants. La recherche menée au CETU est essentiellement appliquée. Elle a pour objectifs principaux d'améliorer la sécurité pendant les travaux et en exploitation, de maîtriser les coûts d'investissement et d'exploitation, de limiter les impacts sur l'environnement. Ses activités de recherche couvrent six grands axes stratégiques de recherche, le plus souvent à caractère pluridisciplinaire à visée scientifique et technologique :

- axe 1 : incendie en tunnel : physique et mesures techniques de sécurité,
- axe 2 : environnement et développement durable
- axe 3 : intégration des facteurs humains et organisationnels dans la conception et l'exploitation
- axe 4 : gestion du patrimoine et politique d'exploitation des tunnels routiers
- axe 5 : maîtrise des risques techniques et économiques liés à la construction
- axe 6 : analyse et maîtrise des risques en exploitation

Le projet de recherche que nous avons mené fait partie de l'axe « intégration des facteurs humains et organisationnels » qui porte notamment des projets de recherche sur les accidents, le comportement des usagers en tunnel et le retour d'expérience. Cet axe de recherche a contribué à faire évoluer les connaissances des exploitants sur les usagers, à améliorer l'information et les messages en direction des usagers de tunnels et la formation des usagers.

3. Les accidents survenus dans les tunnels en Europe dans les années 2000 : prise de conscience de nouveaux enjeux de maîtrise de la sécurité

Depuis les années 50, la gestion de la sécurité dans les tunnels était essentiellement tournée vers les risques techniques et la conception des tunnels (Auboyer, 2009 ; Tesson, 2010). Les événements mortels survenus entre 1999 et 2001 en Europe, dans le tunnel du Mont Blanc puis des Tauern (Autriche) et du Gothard (Suisse), ont fait prendre conscience aux

⁴ Service technique central du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

gouvernements, aux citoyens et aux exploitants de tunnels de la nécessité d'une approche plus large de la sécurité intégrant notamment les risques liés à l'exploitation des tunnels ainsi que les facteurs humains et organisationnels.

L'incendie dans le tunnel du Mont Blanc notamment a donné lieu à la création de commissions d'enquêtes nationales en Italie et en France et d'une commission binationale. Celui du Gothard a fait l'objet aussi d'une enquête approfondie. Les retours d'expérience de ces deux incendies mettent en évidence plusieurs facteurs dans le déroulement des événements qui concernent directement les facteurs humains et organisationnels :

- « Un écart significatif entre les fondements de la sécurité qui sous-tendaient les prescriptions réglementaires et le comportement des usagers en situation réelle » (Tesson, 2010, p 507). Dans chacun de ces événements, les comportements observés ou reconstitués des usagers étaient « incompréhensibles », irrationnels pour des spécialistes de la sécurité. Ils étaient en tout cas très éloignés des présupposés concernant les réactions des personnes face à un danger imminent, notamment des réactions de panique (Sime, 1980 ; Fahy, Proulx & Aimant, 2009). Les rapports d'enquête (Duffé, Maret, & Cialdini, 1999) montrent clairement que les personnes, avaient un comportement d'attente plutôt que de fuite et de panique (Gandit, Caroly & Kouabéna, 2009). La conception de la signalisation de sécurité et des systèmes d'alerte dans le tunnel, ainsi que les procédures de gestion de l'alerte par les exploitants, basées sur le présupposé d'une évacuation spontanée des usagers face aux dangers étaient donc totalement inadaptées.
- Le manque de préparation et d'organisation des interfaces entre les exploitants binationaux est aussi avancé dans les analyses d'événement comme un facteur aggravant. Notamment ont été relevés dans les rapports l'absence d'anticipation concertée des scénarios de fonctionnement en mode dégradé et des processus de gestion de crise intégrant les services de secours des deux pays. Les analyses des événements ont abouti à des recommandations concernant la définition à l'avance d'une stratégie d'intervention intégrant les équipes bi-nationales à partir de différents scénarios de crise, la mise en place d'une direction unique des opérations côté exploitation et secours, et l'entraînement du personnel à gérer des situations de crise.

Ces résultats ont aussi permis de *prendre conscience de l'importance et de la pertinence des démarches de retour d'expérience et d'analyse des accidents*, pour mettre à jour une réalité de terrain mal connue des « spécialistes » de la sécurité. Ils ont aussi permis de confronter les représentations des professionnels comme des institutionnels à la réalité dynamique et complexe des événements et des comportements humains.

4. Evolution du dispositif réglementaire pour cadrer l'exploitation et la gestion de la sécurité

Suite à ces accidents majeurs, le processus de construction du dispositif réglementaire en France s'est déroulé en trois étapes principales (CETU, 2011) :

- Dès 2000, un diagnostic sécurité est lancé sur les 39 tunnels de plus de 1000m, ouvrant sur des recommandations immédiates générales et par ouvrage, en vue de réduire les risques pour les usagers ;

- La publication d'une circulaire en 2000⁵ met en place une procédure d'examen des conditions de sécurité de tous les tunnels de plus de 300m du réseau de l'Etat⁶ en regard d'un nouveau référentiel, défini dans une instruction technique associée à la circulaire, pour les tunnels neufs et les tunnels en exploitation ;
- La généralisation des procédures de sécurité à l'ensemble des tunnels de plus de 300m, appartenant non seulement à l'Etat, mais aussi aux collectivités territoriales, grâce aux différents textes qui suivent la circulaire de 2000⁷.

Sur le plan technique, l'instruction technique de 2000 définit, entre autre, les équipements à mettre en place dans le tunnel, pour répondre aux préoccupations de sécurité (CETU, 2000b). Elle détaille l'ensemble des équipements de sécurité essentiels tels que :

- Les aménagements pour l'évacuation des usagers et l'accès des secours,
- l'alimentation électrique,
- la ventilation et le désenfumage,
- l'éclairage,
- le réseau d'appel d'urgence,
- les moyens de détection et de lutte contre l'incendie,
- la signalisation, la signalétique et les dispositifs de fermeture du tunnel,
- la retransmission des radiocommunications,
- les moyens de vidéo-surveillance.

Elle définit aussi les conditions d'une maintenance de l'ouvrage garantissant la sécurité de fonctionnement des installations et permet d'établir les conditions acceptables de sécurité d'un tunnel. Elle détermine par ailleurs des dispositions concernant *l'information des usagers*.

Des dispositions organisationnelles portent à la fois sur *l'exploitation de l'ouvrage* et les *dispositifs de sécurité*. Dans l'instruction technique de 2000 (opus cité), il est précisé que « les conditions d'exploitation sont fondamentales pour sa sécurité » et que « l'exploitation doit être organisée et disposer des moyens nécessaires pour assurer la prévention des accidents et la sécurité des personnes en cas d'incident et d'accident ». Elle aborde notamment :

- le *règlement de circulation du tunnel* qui définit comment est réglementée la circulation dans le tunnel, quels types de véhicules y sont admis⁸ ;
- le *degré de permanence et de surveillance* nécessaire pour un tunnel en fonction de son environnement urbain / non urbain, du trafic, de sa longueur. Quatre niveaux de surveillance sont définis ;
- les *moyens de secours, spécifiques à l'ouvrage ou pas* (pompiers, SAMU, sécurité civile...) ;
- les *documents obligatoires* pour cadrer les interventions en tunnel de façon générale, et la gestion des incidents en particuliers, notamment :
 - le *Plan d'Intervention et de Sécurité* (PIS) qui rassemble, entre autres, tous les éléments sur l'organisation et la coordination des moyens d'intervention ainsi que les consignes générales d'intervention ;

⁵ circulaire n°2000-63 du 25 août 2000

⁶ concédé et non-concédé (Réseau Routier National)

⁷ la loi SIST de 2002 étend à « tous les ouvrages routiers présentant des risques particuliers pour les personnes » l'application des procédures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité développées dans la circulaire de 2000. Le décret de 2005 qui y est rattaché précise que les tunnels de plus de 300m sont effectivement « des ouvrages routiers présentant des risques particuliers pour les personnes » et permet ainsi d'élargir l'application de ces procédures aux Départements, communes, Etablissement public de coopération intercommunale

⁸ Dans certains tunnels les véhicules transportant des matières dangereuses sont interdits. Les tunnels ont parfois des hauteurs limitées qui impliquent la mise en place de gabarits, avec une marge de sécurité, et l'interdiction de la circulation aux véhicules de hauteur supérieure au gabarit.

- les *consignes d'exploitation* qui doivent être définies de façon à ce que chaque intervenant dans la chaîne de la sécurité dispose de consignes claires sur la conduite qu'il doit tenir pour chacun des types d'incidents. Ces consignes doivent couvrir toutes les situations éventuelles de défaillance.

Des *dispositifs d'amélioration continue de la sécurité* sont aussi définis dans l'instruction technique avec pour objectif «le maintien de la sécurité». Ils se déclinent en deux volets. Une première partie concerne la mise en place d'exercices sécurité au minimum tous les ans, pour tester les méthodes et moyens d'intervention internes et externes, qui feront l'objet d'un compte rendu et dont on tirera les enseignements. Un deuxième volet concerne la *mise en place d'un retour d'expérience* défini par «un compte rendu systématique pour les événements significatifs en tunnel», qui est analysé pour définir les besoins d'adaptation aux mesures de sécurité en vigueur et mettre en œuvre des actions. D'autres textes viennent ensuite compléter les dispositions organisationnelles.⁹

Les différents textes français et européens sont harmonisés, et complétés par de nouveaux textes en 2006¹⁰ et en 2007¹¹. Celui du 18 avril 2007 précise un certain nombre d'éléments concernant *l'organisation du retour d'expérience* : la liste des *incidents et accidents significatifs*, le contenu du compte rendu des incidents et accidents significatifs à produire aux Préfets.

Le dispositif réglementaire s'est donc construit en plusieurs étapes au niveau national et européen. Il cadre de façon précise à la fois les principes et processus de conception des ouvrages, mais aussi les principes de sécurité à prendre en compte durant l'exploitation, les dispositifs d'amélioration continue de la sécurité, les acteurs, et les bases d'une organisation du retour d'expérience et des exercices sécurité.

5. Le dossier de sécurité au cœur du dispositif légal de sécurité

En 2005¹², la Commission Nationale d'Evaluation de la Sécurité des Ouvrages Routiers (CNESOR) est créée pour faire un examen périodique des conditions de sécurité à partir du «Dossier de Sécurité» (CETU, 2003). Le dossier de sécurité comporte deux volets : un dossier préliminaire de sécurité et un dossier de sécurité.

Pour un ouvrage neuf ou en cas de modification substantielle d'un ouvrage existant, le *dossier préliminaire définit l'état de référence et les modalités générales d'exploitation prévues* pour un tunnel en projet. Il est constitué d'un certain nombre de documents prescrits par la loi que le Maître d'Ouvrage doit élaborer avant la mise en œuvre de son projet de construction.

Les ouvrages en exploitation doivent aussi faire l'objet d'un *dossier de sécurité* qui passe par la réalisation d'un *diagnostic de leur état initial* (au moment de l'élaboration du dossier), la définition d'un *état de référence* à atteindre, défini localement à partir des obligations réglementaires *en matière de conception et d'exploitation*, mais aussi en fonction de leurs

⁹ La directive européenne de 2004, qui concerne les tunnels du Réseau Trans-Européen (RTE) de plus de 500m de long, introduit un nouvel acteur important pour la sécurité : l'Agent de Sécurité. Acteur indépendant, bien que choisi par chaque exploitant, il a des missions de définir les principes de sécurité de l'exploitant et l'organisation des interventions de secours. Il sera effectivement instauré en France en 2006 (Article 2006-10 du 5 janvier 2006)

¹⁰ Décret 2006-1354 du 8 novembre 2006)

¹¹ Arrêté du 8 novembre

¹² Décret 2005-701 du 24 juin 2005

caractéristiques, de leur état (et son éloignement par rapport aux référentiels actuels), et de la faisabilité des améliorations souhaitables.

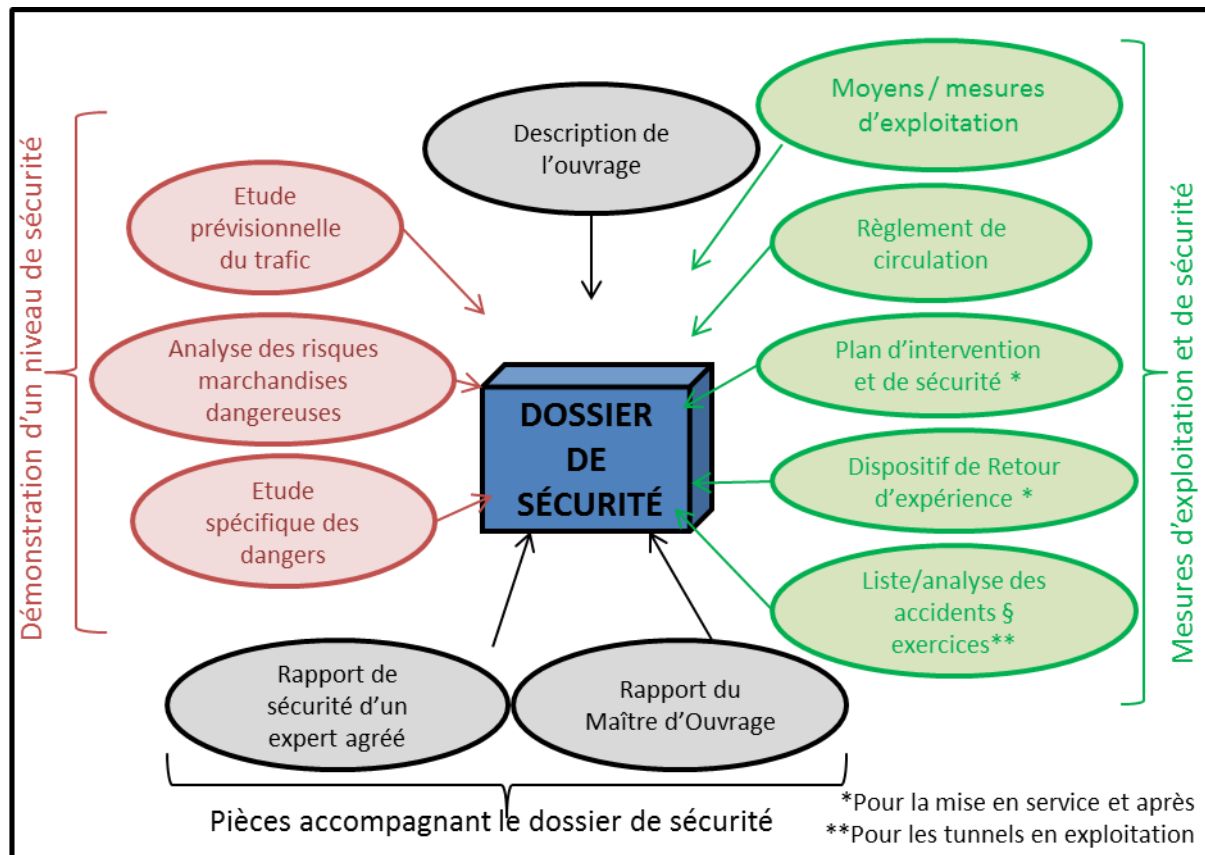


Figure 3. Composition du Dossier de sécurité (source CETU, 2011, p.5)

Le dossier de sécurité (CETU, 2003) répond à 3 objectifs :

- constituer un dossier de référence en matière de sécurité, avec des documents validés, nécessaires à l'exploitation de l'ouvrage ;
- réaliser des études permettant d'évaluer le niveau de sécurité de l'ouvrage et l'impact de mesures que le maître d'ouvrage souhaite mettre en place ;
- soumettre ce dossier au préfet qui saisit, pour avis, le comité d'évaluation de la sécurité des tunnels routiers (CESTR).

« L'élaboration du dossier de sécurité d'un tunnel routier est l'occasion de faire naître chez l'ensemble des acteurs une compréhension commune du fonctionnement de l'ouvrage, de son environnement et des moyens à mettre en œuvre pour garantir la sécurité. L'élaboration du dossier de sécurité est le début d'une démarche continue de retour d'expérience, à conduire tout au long de la vie du tunnel. » (CETU, 2003, p.1)

Il est constitué de 3 types de documents qui impliquent des démarches spécifiques d'étude et de définition de méthodes et outils d'organisation (cf figure 3) :

- Une **description de l'ouvrage** sur le plan du génie civil et des équipements installés ;
- Des documents attestant le **niveau de sécurité du tunnel** : étude prévisionnelle de trafic, analyse des risques liés au transport des marchandises dangereuses sur l'ouvrage, étude spécifique des dangers ;

- des documents qui définissent les **mesures d'exploitation et de sécurité**, les principes d'organisation et de mise en œuvre des moyens de l'exploitant. Ils comportent notamment de façon obligatoire :
 - le *plan d'intervention et de sécurité* qui doit définir précisément les scénarios d'incidents techniques ou d'évènement de trafic prévisibles, les modes dégradés envisagés, et les moyens et processus d'intervention prévus pour y répondre
 - le *dispositif de retour d'expérience* mis en place par l'exploitant, dont l'organisation n'est pas fixée par les textes réglementaires
 - l'*analyse des incidents et accidents passés et des exercices annuels obligatoires*, dont les modalités pratiques ne sont pas non plus définies par la réglementation

L'exploitant doit mettre à jour le dossier de sécurité à chaque modification substantielle du tunnel, de ses équipements ou de ses méthodes et moyens d'intervention ; et il doit en informer le Préfet. La préparation et le suivi de ce dossier sont censés garantir que le Maître d'Ouvrage et l'exploitant ont une connaissance détaillée de leurs installations, des risques qui y sont associés, du contexte d'exploitation futur, à partir de laquelle ils peuvent prévoir et mettre en place des procédures et moyens d'exploitation cohérents et complets. Les avis donnés par la CNESOR sur le dossier préliminaire de sécurité avant la construction d'un tunnel, et au moment de l'actualisation du dossier de sécurité pour un tunnel déjà en exploitation, apportent un cadre pour déterminer les dispositions de sécurité de l'ouvrage et de son exploitation. La commission émet un avis détaillé concernant les différents volets du dossier en regard des obligations réglementaires, qui donne un éclairage au Maître d'ouvrage sur le système de sécurité de l'ouvrage.

La sécurité dans les tunnels fait donc l'objet d'un cadrage et d'un suivi importants de la part de l'Etat depuis une quinzaine d'année. La conception comme l'exploitation des tunnels sont réglementées, et le retour d'expérience fait partie des dispositions réglementaires obligatoires pour les tunnels les plus longs. **Ces différents cadrages ont eu des résultats probant en matière de sécurité, car aucun incident majeur n'est à déplorer dans la période entre 2000 et 2015 en France.** Cependant, il subsiste des événements importants plus ou moins bien gérés, au dire des exploitants eux-mêmes, et les incidents mineurs n'ont pas de place dans les définitions officielles.

6. Le Groupe de Travail Francophone des Exploitants de tunnels (GTFE) : un lieu d'échange entre les exploitants et le CETU

Le groupe de travail francophone des exploitants est composé pour l'essentiel d'exploitants de tunnels routiers français, représentant la diversité des configurations d'ouvrage¹³, des modes et des structures d'exploitation¹⁴. A cette majorité d'exploitants peuvent s'ajouter en fonction des sujets des bureaux d'études spécialisés, des experts, des Agents de Sécurité¹⁵. Il est animé par le CETU.

Ses objectifs sont les suivants (Mongeot, 2012) :

- L'échange d'expérience et d'information entre les exploitants,

¹³ (mono-directionnel, bi-directionnel, transfrontaliers, urbains/ ruraux)

¹⁴ (Etat, concédé, collectivité locale, délégation de service..., exploitation locale, déportée...)

¹⁵ Le GTFE se réunit deux fois par an dans des lieux différents, invités par un des membres exploitants de tunnel. Il compte en 2013 environ 153 membres dont 20% concernant des structures frontalières ou hors de France.

- L'information des exploitants sur l'évolution de la réglementation et des techniques relatives aux tunnels,
- La remontée d'information sur l'exploitation quotidienne des ouvrages,
- La contribution à la validation des documents élaborés par le CETU.

C'est un lieu unique de partage d'information et d'expérience entre exploitants, aux horizons et réalités différents, mais c'est aussi un lieu de travail entre les exploitants et le CETU, qui viennent y chercher des informations différentes et complémentaires.

- Pour les exploitants : de l'information scientifique, technique et réglementaire, des bonnes pratiques, des recommandations, ainsi que des repères sur les courants de fond de la réglementation. Les échanges peuvent bien entendu faire évoluer les différents sujets abordés.
- Pour le CETU : de l'information sur la réalité de l'exploitation, des terrains potentiels d'enseignement ou de recherche, des validations des futurs textes ou directives.

Le 40^{ème} anniversaire du GTFE célébré en 2013, fut l'occasion de plusieurs bilans présentés par les représentants historiques du CETU et des exploitants. Ces bilans mettent en avant quatre aspects majeurs abordés lors des réunions bi-annuelles des exploitants (ibid) :

- Les *faits marquants* de chaque exploitant qui peut ainsi faire état de problèmes ou difficultés rencontrés et « bénéficier de l'expérience collective pour rechercher des solutions ou améliorer ses pratiques » (ibid, p567)
- Les *REX sur des événements importants* font l'objet de présentations particulières qui servent de base à des discussions. « Ils sont l'occasion d'évoquer le fonctionnement des équipements, ... le comportement des usagers et celui des personnels qui sont intervenus dans ces événements ». (ibid, p567)
- La *sécurité des tunnels* fait fréquemment l'objet de discussion, notamment à travers les informations du CETU sur la réglementation et son application, mais aussi à travers la présentation des exercices sécurité réalisés par les exploitants et des enseignements tirés.
- Plusieurs exposés sont présentés à chaque réunion, aussi bien par les exploitants eux-mêmes que par des consultants spécialisés, qui portent sur « tous les aspects de l'exploitation des tunnels », réglementaires, techniques, formation, organisation... qui donnent la place à des débats.

La structure du GTFE pose des cadres d'échange et de rencontre propices au retour d'expérience inter-exploitants, soit par les apports formels de certains, soit par les échanges informels dans les temps de convivialité. Ces échanges sont d'autant plus intéressants qu'ils se déroulent entre exploitants issus de structures très différentes dans leurs organisations et leurs logiques de gestion : structures d'Etat (DIR), Sociétés d'Autoroutes concédées principalement, ainsi que les sociétés en charge de l'exploitation des tunnels transfrontaliers et quelques représentants des collectivités territoriales.

Cependant la composition hybride du groupe de travail intégrant exploitants et institutionnels, et les effets de concurrence entre des exploitants ayant des moyens et des organisations très disparates, introduisent parfois un biais sur le contenu des présentations, et les discussions. Les exploitants peuvent ne pas se sentir toujours libres, notamment, de parler de leurs défaillances devant les représentants de l'Etat, parfois membres de la CNESOR. Ils peuvent transmettre partiellement l'information, en occultant les aspects qui pourraient les mettre en défaut, et se contentent parfois de valoriser les seuls aspects positifs de leur gestion.

Point d'étape chapitre 1.

L'analyse des accidents majeurs survenus dans les années 2000, a été un déclencheur d'une prise de conscience et d'une dynamique autour des questions de sécurité et de retour d'expérience dans les tunnels routiers. Elle a mis en évidence l'importance des facteurs humains et organisationnels dans la survenue et la maîtrise des accidents en tunnels routiers, du côté des usagers des tunnels comme des professionnels de l'exploitation et des secours.

Depuis ces événements, le domaine des tunnels mène une réflexion de fond sur les questions de sécurité. La réglementation s'est développée pour amener les maîtres d'ouvrage et les exploitants à intégrer la sécurité comme préoccupation centrale dans la conception et l'exploitation des tunnels. Elle impose des outils structurants tels que le *dossier de sécurité* et le *plan d'intervention et de sécurité*. Les acteurs du domaine, exploitants, propriétaires, institutionnels sont nombreux et se sont progressivement organisés en réseau. Ils partagent leurs expériences, notamment à travers le *groupe de travail francophone des exploitants de tunnel*, animé par *Centre d'Etude des TUnnels* (CETU). Ils contribuent à des études et des recherches concernant le comportement des usagers des tunnels qui ont permis l'amélioration des infrastructures, de l'information et de la formation des usagers.

La sécurité est devenue une préoccupation réglementaire, formelle et affichée, cependant, les réponses apportées pour les professionnels et les institutionnels du domaine sont encore très centrées sur les dispositifs techniques, les procédures et le comportement des usagers des tunnels. Elles ne garantissent pas dans la réalité une évolution des connaissances et des pratiques des professionnels sur le terrain.

Chapitre 2. Le retour d'expérience comme instrument d'adaptation de l'infrastructure et des procédures aux comportements des usagers dans les tunnels

Les accidents survenus dans les années 2000 dans les tunnels européens, ont eu pour conséquence d'accélérer le lancement de programmes de recherche et de projets autour des questions relatives à la sécurité dans les tunnels, particulièrement sous l'angle des facteurs humains et organisationnels. Les projets se sont développés principalement dans deux directions complémentaires : le comportement des usagers dans les tunnels et les méthodes et outils de retour d'expérience.

Un certain nombre de travaux de recherche ont été lancés en France et en Europe axés sur le comportement des usagers dans les tunnels, en situation normale et en situation d'incidents. Parallèlement un important champ de recherche s'est ouvert à une échelle plus large concernant les comportements d'évacuation des usagers, notamment lors des incendies de tunnels routiers. L'ensemble de ces connaissances a permis de faire progresser les représentations des exploitants et de leurs partenaires sur la compréhension des comportements des usagers de tunnels pour adapter les dispositifs de sécurité, la signalisation, les systèmes d'alerte et les pratiques d'exploitation, notamment le guidage des personnes lors de l'évacuation.

La question des méthodes et outils à développer pour analyser les événements passés et en tirer des enseignements est un autre axe de recherche déployé par le CETU.

1. Comprendre le comportement des usagers pour faire évoluer les dispositifs techniques et l'exploitation

Les premières études réalisées concernant les facteurs humains et organisationnels portent sur le comportement des usagers des tunnels.

1.1. Des projets de recherches nationaux et internationaux

Le CETU a mis en place en 2004 un programme de recherche de quatre ans portant sur la « **Prise en compte des facteurs humains et organisationnels de la sécurité** ». Le CETU a été dans cette période à l'initiative ou fortement impliqué dans plusieurs projets et groupes de réflexion qui ont pour but de mieux comprendre le comportement humain et de développer les démarches de retour d'expérience. Notamment le Projet ACteurs¹⁶ mené en partenariat entre plusieurs sociétés d'exploitants¹⁷ concessionnaires d'autoroute, le CETU et un bureau d'étude¹⁸ avait pour objectif **d'améliorer les connaissances concernant le comportement des usagers en tunnel**. Il comportait deux études, l'une sur le comportement des usagers en situation de traversée normale en tunnel et l'autre en situation de crise (Noizet, 2005). Ces études étaient basées sur des observations de situation de crise ou d'exercice, des questionnaires et des observations embarquées (Auboyer, Andersen & Wybo, 2007). Les chercheurs en sciences humaines et sociales ont aussi été sollicités par le CETU pour des partenariats, notamment en ce qui concerne l'étude des comportements d'évacuation des usagers lors d'incendies passés (Caroly, Kouabéan & Gandit, 2009). Des recherches à

¹⁶ Projet mené en 2005

¹⁷ SRTRF, APRR, AREA, ATMB, COFIROUTE, GEIE-TMB et ESCOTA

¹⁸ Société Dédale

l'échelle internationale sont aussi réalisées dans des pays où les tunnels sont des infrastructures très développées (Suède, par exemple). Elles constituent des références importantes que le CETU utilise dans ses propres travaux et pour développer des expérimentations avec des exploitants (, Boer, 2002 ; Nilsson, Johansson & Frantzich, 2009).

1.2. Les connaissances issues des différents travaux concernant l'usager, l'exploitant et l'infrastructure

Le comportement de l'usager en situation de traversée normale

Les enseignements de ces différents travaux sont riches et convergent en ce qui concerne les comportements des personnes en situation d'évènement grave dans un tunnel. Ces comportements sont marqués par le fait que les usagers sont centrés sur leur activité principale de déplacement et de conduite, qui est plus large que celle de traverser le tunnel. La traversée ne constitue qu'un moment, une étape dans leur déplacement qui a des objectifs et des contraintes plus étendus. Leur attention est variable tout au long de la traversée du tunnel. Notamment, il peut y avoir une plus forte mobilisation de l'attention à l'entrée du tunnel car beaucoup d'informations sont à intégrer en même temps (Auboyer, Andersen & Wybo, 2007). Dans la première portion du tunnel, les conducteurs doivent progressivement s'adapter à l'environnement tunnel. L'un des résultats importants de cette étude a été de montrer que **contrairement aux présupposés des exploitants et des ingénieurs du CETU, les usagers perçoivent pour 71% la traversée des tunnels indifférente et pour 8% reposante.**

Par ailleurs, *les usagers méconnaissent les dispositifs de sécurité dans les tunnels et les processus d'évacuation* et ne se projettent pas dans le fonctionnement du système. Leur représentation d'un tunnel est très différente de celle d'un expert ou un professionnel des tunnels. Ils ont tendance notamment à confondre les équipements et ne pas repérer les véritables lieux d'évacuation (ils prennent les niches de sécurité pour des issues de secours, confondent extincteurs et bornes d'appel...). La difficulté d'évaluer et de maintenir les inter-distances entre véhicules en tunnel est aussi montrée, d'autant plus qu'elles ne sont pas homogènes dans tous les tunnels.

Le comportement des usagers en situation de crise

Lors d'un incendie en tunnel, le temps dont disposent les personnes pour évacuer avant que la situation ne soit critique pour leur vie, à cause des fumées ou de la chaleur, est très court, (de l'ordre de 5 à 6 minutes¹⁹). Les enseignements des différents travaux de recherche en situation réelle et en situation d'expérimentation ou d'exercice montrent cependant que les temps de réaction des usagers en situation de danger sont variables. Leur comportement est très loin des comportements de panique décrits usuellement (Sime, 1980 ; Fahy, Proulx & Aiman, 2009). Les usagers ont aussi du mal à quitter le confort de leur véhicule pour aller vers un milieu inconnu et peu attirant (Nilsson, Johansson & Frantzich, 2009). Seul un changement radical de l'environnement permet la prise de conscience du basculement de la situation (Proulx, 2000).

Une étude réalisée à partir de l'analyse de 11 incendies en tunnel de gravité diverse (Caroly, Kouabéban & Gandit, 2009) montre que les comportements individuels peuvent être divers, mais ils témoignent pour la majorité d'une non-identification du danger par les conducteurs et les passagers. Dans les incendies qui ont conduit à des blessés ou des morts, l'étude montre que parmi les facteurs déterminants dans le déroulement de l'évènement et ses conséquences néfastes, on trouve *le délai de détection par les conducteurs*, mais aussi *l'activité des exploitants du tunnel*, notamment les opérateurs de surveillance qui ne sont pas présents pour

¹⁹ Source CETU, 2010

accompagner concrètement les processus d'évacuation. Les facteurs liés à la conception du tunnel, à la signalisation, aux modes de diffusion des informations d'alerte jouent aussi un rôle important, ainsi que la présence de fumée qui conditionne le comportement d'évacuation des personnes.

Dans le cas où des signaux sonores sont utilisés, les études montrent que seul un message vocal demandant explicitement d'évacuer par les issues de secours génère le comportement attendu d'évacuation (Nilsson, Johansson & Frantzich, 2009, Proulx, 1998). Les études réalisées avec des alarmes sonores simples montrent en effet que *la réaction spontanée des usagers dans leurs véhicules est l'attente et la recherche d'information* sauf si le signal d'alarme incendie est spécifique et connu (Casse, Méneroud, Perrin & Tesson, 2012). La question de l'alerte est donc une question primordiale dans la conception des dispositifs de sécurité destinés à accompagner l'évacuation des usagers lors d'un incendie en tunnel (Noizet, 2005). Un autre apport de ces travaux a été de montrer que les comportements d'évacuation sont influencés par la présence d'une personne qui connaît les dispositifs d'évacuation, qui guide les autres et prend alors un rôle de *leader* (Tesson & Lavedrine, 2004).

Un modèle d'auto-évacuation et ses enseignements

Auboyer (2009) s'est appuyée sur un modèle de temps d'évacuation produit par des chercheurs Canadiens²⁰ pour proposer un séquençement du comportement d'auto-évacuation des personnes dans un tunnel qui met en exergue les différentes étapes de l'évacuation réelle et les temps « disponibles » à chaque étape pour évacuer avant que les personnes ne soient en danger (cf figure 4).

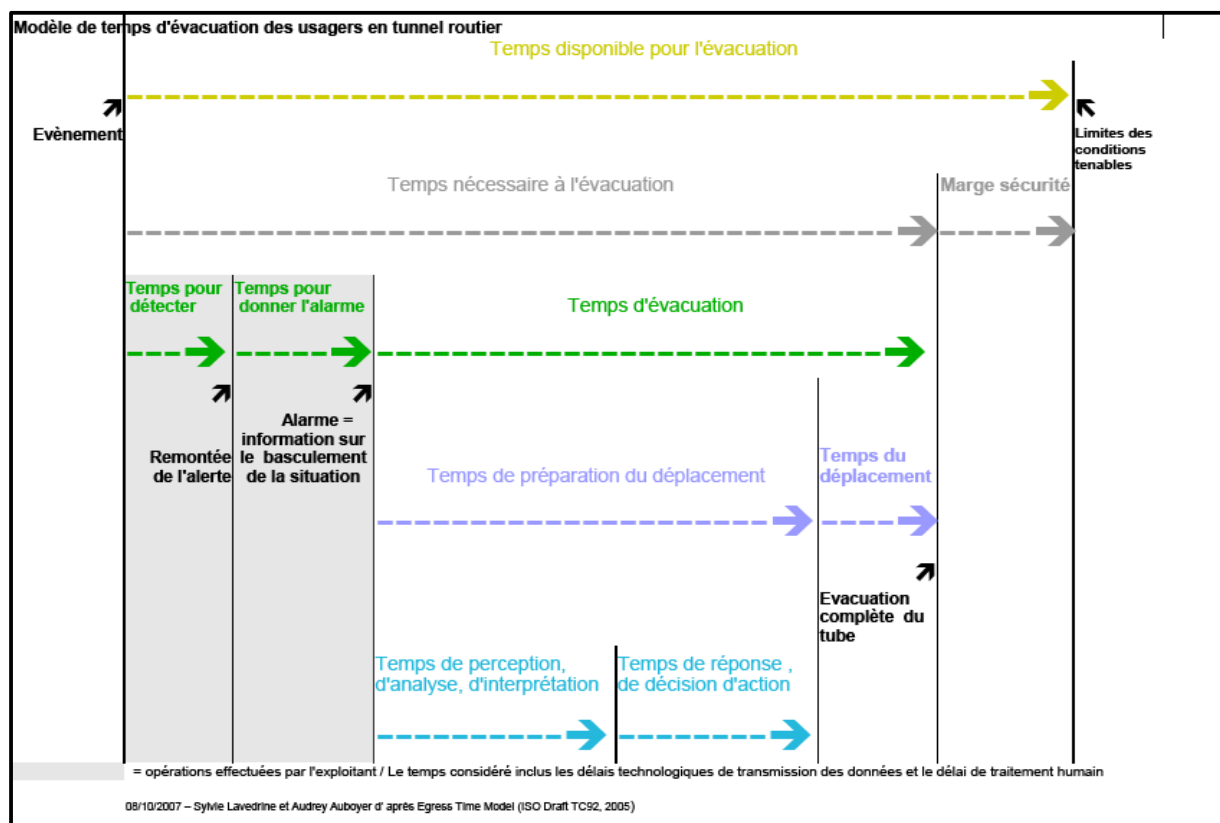


Figure 4. Modèle de temps d'évacuation des usagers en tunnel routier (d'après Auboyer, 2009) inspiré du 'Egress Time Model'²¹

²⁰ Du Centre National de Recherche du Canada (CNRC)

²¹ ISO draft TC92, 2005

Ce modèle permet de représenter les différents temps de l'évacuation et en particulier de formaliser les phases « amont » de l'évacuation effective des personnes lors d'un événement : d'une part du côté des exploitants, le temps pour détecter et le temps pour donner l'alarme, d'autre part du côté de l'utilisateur le temps de perception, d'analyse et d'interprétation de l'alarme, puis le temps de réponse et de prise de décision. Ces différentes phases sont à la fois incontournables et en partie variables, en fonction des compétences et des systèmes des exploitants, des dispositifs d'alarme utilisés et des connaissances des usagers concernant les tunnels et les principes des évacuations. La réduction de chacun de ces temps est un facteur déterminant de l'efficacité de l'évacuation et donc de la sécurité, voire de la survie des personnes dans des situations de danger type incendie ou dégagement de fumée. La formalisation de ce modèle est un outil très utile aux exploitants pour réfléchir aux moyens à mettre en œuvre pour améliorer la gestion des événements et aussi pour faciliter l'auto-évacuation des personnes. Elle a déclenché de nouvelles recherches sur les dispositifs et les mesures d'information, de formation les plus adaptés.

1.3. Les actions entreprises pour faire progresser la sécurité dans les tunnels routiers

Les connaissances acquises à travers ces différentes études et travaux de recherche ont permis au CETU d'entreprendre des actions dans 3 directions :

- celle des usagers, pour les sensibiliser aux dangers spécifiques des tunnels et les comportements à adopter
- celle des exploitants, par des actions d'information voire de formation,
- celle de l'infrastructure, via des propositions en termes d'équipements ou de méthode de conception formalisées dans des documents d'information ou de recommandation

Actions vers l'utilisateur

Les enseignements des différentes études sur le comportement des individus et des groupes en tunnel ont conduit le CETU à lancer *plusieurs actions en direction des usagers de véhicules et de chauffeurs professionnels* afin de contribuer à faire évoluer la connaissance qu'ils ont des tunnels et des principes de sécurité à respecter en cas d'événement, et les comportements. Un travail a été réalisé par le CETU auprès des organisations nationales responsables de la formation des conducteurs pour que soient intégrées à *l'épreuve théorique générale du permis de conduire* des questions concernant les tunnels (décembre 2005) puis auprès des éditeurs des codes de la route pour intégrer *un chapitre « tunnel » dans le code de la route*.

Des *plaquettes d'instruction* concernant la sécurité dans les tunnels et les comportements à adopter en cas d'incident ont été développées par les exploitants de grandes sociétés d'autoroute pour être diffusées aux usagers qui empruntent régulièrement les tunnels ou lors de périodes de départ en vacances.

En ce qui concerne la formation des chauffeurs professionnels, le CETU a lancé des actions à travers *les centres de formation des conducteurs*, en ciblant les formateurs de formateurs, afin de les sensibiliser aux dangers spécifiques des tunnels, aux bonnes pratiques en cas de suspicion d'incendies) et de leur faire prendre conscience de leur potentiel rôle de leader en matière d'auto-évacuation.

Actions vers les professionnels de l'exploitation

Le CETU a aussi souhaité contribuer à *la formation des opérateurs de surveillance des tunnels*. Le CETU a mis en place depuis 2004 une formation destinée aux opérateurs ayant déjà au moins quelques mois d'exercice. Elle est destinée à apporter aux opérateurs des

connaissances théoriques et techniques complémentaires, concernant notamment les équipements et leur usage, particulièrement en situation d'incident, mais aussi concernant la réglementation, l'organisation de l'exploitation et les comportements des personnes. Ces formations sont de plus l'occasion *d'échanges sur les « bonnes pratiques »* entre opérateurs qui travaillent dans des contextes et des structures d'exploitation différents.

Action sur les infrastructures

L'organisation et l'infrastructure du tunnel doivent intégrer les connaissances sur le comportement humain pour développer une plus grande compréhension des dispositifs pour les usagers afin de mieux contribuer à leur sauvegarde.

Les enseignements concernant le comportement des usagers et les tests sur les dispositifs techniques de signalisation et d'alerte ont permis au CETU de réaliser un *document d'information concernant la signalisation et les dispositions d'accompagnement de l'auto-évacuation des usagers dans les tunnels routiers*, à destination des maîtres d'ouvrage et exploitants de tunnels (CETU, 2010). Ce document donne des repères aux exploitants pour améliorer la conception des ouvrages, la signalisation des issues de secours, le dispositif de guidage des usagers vers les issues, les dispositifs d'alerte, la communication avec les usagers. L'objectif est de faciliter la compréhension des usagers et de favoriser l'auto-évacuation en tunnel lors d'événements qui le nécessitent, notamment les incendies. Il s'agit en particulier de rendre les équipements de sécurité plus « repérables, identifiables et lisibles pour les usagers » (ibid, p25).

Les recherches menées par le CETU et les professionnels du secteur des tunnels routiers ont donc produit des connaissances fondamentales sur le comportement des usagers dans ces espaces confinés et les processus d'évacuation qui ont permis aux exploitants de faire évoluer les dispositifs et procédures de sécurité en cas d'événement. Elles ont aussi permis de faire évoluer le code de la route pour développer la conscience des usagers, leur connaissance des risques et des exigences de sécurité en tunnel. Les actions sur la formation des chauffeurs de poids-lourds ont aussi comme objectif de faciliter les processus d'évacuation en agissant sur l'effet leader constaté lors des études sur les comportements d'évacuation. Pour compléter ces actions centrées sur les usagers des tunnels routiers, le CETU a aussi participé à déployer les dispositifs de retour d'expérience chez les exploitants de tunnels, en réponse aux exigences réglementaires dans le but d'améliorer les procédures et modes d'intervention lors des événements.

2. Le retour d'expérience dans les tunnels routiers

« Le terme « retour d'expérience » désigne le recueil et l'analyse des informations sur l'origine et le déroulement des incidents ou accidents significatifs qui surviennent dans les tunnels routiers. Les objectifs visés sont, d'une part d'améliorer la compréhension des événements par la mise en évidence des facteurs probables d'accidents, et d'autre part d'optimiser les interventions liées à la sécurité » (CETU, 2013, p1.).

2.1. Les obligations en matière de retour d'expérience dans les tunnels routiers

La circulaire de 2000 a introduit l'obligation de mettre en place à partir du 1^{er} janvier 2001 un dispositif de retour d'expérience dans tous les tunnels routiers de plus de 300m de longueur (CETU, 2000b). Elle stipule pour les tunnels en exploitation que « *Tout accident ou incident*

*significatif*²² se produisant dans un tunnel doit faire l'objet d'un compte rendu établi par le Maître d'Ouvrage. Ce compte rendu est adressé dans le délai maximum d'un mois au préfet, à l'autorité de police de la circulation compétente si elle est distincte de celui-ci et au CETU. S'il est établi un rapport d'analyse des circonstances de l'incident ou de l'accident, ou des conséquences à en tirer, il doit être transmis sous les mêmes conditions » (CETU, 2011 p15).

L'Etat a aussi créé une base de données nationale centralisée par le CETU. La remontée d'information se fait via un formulaire électronique. Les données et commentaires recueillis sur les incidents significatifs sont ensuite analysés par le CETU notamment de façon statistique. Ce dispositif permanent a pour but de suivre l'évolution des incidents significatifs, de leur contexte, des facteurs d'influence et des pratiques. Il contribue ainsi à l'amélioration de la compréhension des événements et à l'optimisation des interventions liées à la sécurité. Il offre également aux exploitants une base de données où sont enregistrés leurs incidents ainsi que les données et commentaires les concernant. Ils peuvent ainsi l'utiliser pour leur besoins propres notamment liés au retour d'expérience. Pour les exploitants de tunnels de plus de 300m qui n'appartiennent pas au réseau routier national, qui ne sont donc pas obligés d'alimenter la base de donnée nationale, le code de la voirie routière impose la mise en place *d'un dispositif de recueil et d'analyse des accidents et incidents significatifs*. Le dossier de sécurité doit contenir la description de ce dispositif ainsi que la liste et l'analyse des exercices et incidents significatifs, mise à jour annuellement.

Pour le CETU, l'ensemble de ces dispositifs doit permettre à chaque exploitant d'avoir une connaissance précise de tous les accidents et incidents significatifs qui se produisent dans son tunnel, de leur origine, de leur déroulement, et de la façon dont ils sont traités par son personnel et les autres services d'intervention. Cela lui permettra de mieux identifier les éventuels problèmes et d'adapter en conséquence les dispositions de sécurité, notamment d'exploitation.

L'ensemble des données récoltées via la base de données nationale fait l'objet d'un rapport annuel d'analyse édité par le CETU, « le rapport des incidents et accidents », qui permet aux exploitants de pouvoir comparer leur situation à celle des autres exploitants et de voir l'évolution des incidents dans le temps.

Pour les tunnels de moins de 300m, les retours d'expérience ne sont pas exigés par la réglementation.

2.2. Une hiérarchie des événements basée sur les conséquences pour l'utilisateur ou l'infrastructure

En matière de sécurité et de retour d'expérience (REX) les prescriptions émanent de plusieurs sources :

- la réglementation française et européenne ;

²² L'arrêté du 18 avril 2007 précise la notion "d'incidents et accidents significatifs" pour tous les tunnels de plus de 300m, quel que soit le maître d'ouvrage. Sous cette dénomination, il regroupe : tous les accidents corporels ; tous les incendies survenus à l'intérieur du tunnel ; les autres événements qui ont nécessité une fermeture non programmée du tunnel, à l'exception de ceux liés à la gestion du trafic à l'extérieur de l'ouvrage.

- les documents d'information et de recommandations produits par le CETU, qui n'ont pas valeur de prescription obligatoire mais servent de référence pour les instances de contrôle et la majorité des exploitants ;
- des documents servant de base à la gestion de la sécurité prescrits par la réglementation et intégrant les spécificités locales comme le dossier de sécurité (et le Plan d'Intervention et de Sécurité) ;
- des documents internes complémentaires non définis par la réglementation tels que les procédures d'exploitation, les modes opératoires...

Ces différentes sources forment un système de prescription relativement cohérent pour les professionnels de l'entreprise. Nous nous intéresserons dans cette première partie aux définitions et classifications des situations critiques et des événements véhiculées par ce système de prescription. Nous verrons ensuite comment les REX réalisés dans l'entreprise s'inscrivent dans ces classifications formelles. Pour enfin déboucher sur une caractérisation de trois types de processus de gestion d'événements qui émergent des REX.

La réglementation définit de façon précise les incidents et accidents significatifs qui font l'objet des obligations décrites au 2.1 et sont listés ci-après :

- tous les accidents corporels ;
- tous les incendies survenus à l'intérieur du tunnel ;
- les autres événements qui ont nécessité une fermeture non programmée du tunnel, à l'exception de ceux liés à la gestion du trafic à l'extérieur de l'ouvrage.

Le CETU dans son fascicule du guide des Dossiers de Sécurité dédié au Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) propose une *base de classification officielle des événements en tunnel*. Ce guide précise que « le PIS ne couvre que les situations susceptibles de mettre en cause la sécurité des personnes » (CETU, 2006, p.6), et en premier lieu les usagers des tunnels. Il définit différentes « configurations à risque », qu'il distingue des situations courantes d'exploitation. Il définit *deux natures d'événements* :

- les **événements ayant leur source dans le trafic ou l'environnement du tunnel**, qu'on peut qualifier d'exogène par rapport à l'exploitation,
- les **événements ayant leur source dans les équipements du tunnel ou les moyens humains** chargés de son exploitation, que l'on qualifiera d'endogène.

Il précise aussi que les deux types d'événements peuvent se combiner. Pour ces deux types d'événement on peut définir une échelle de gravité d'événement à trois niveaux, définissant 3 modes d'exploitation allant du mode nominal au mode critique : un mode courant, un mode dégradé et un mode « très dégradé », donc critique (cf figure 5) :

1. en situation d'exploitation courante (zone verte du graphique), des petits incidents et dysfonctionnements peuvent survenir qui entraînent des **interventions simples maîtrisées par l'exploitant**,
2. en mode dégradé (zone orange du graphique), les événements ont des conséquences notables sur l'écoulement du trafic et le fonctionnement du tunnel et l'exploitant doit engager des mesures compensatoires, un **fonctionnement en mode dégradé**
3. le mode critique (zone rouge du graphique) correspond soit à des *événements significatifs* au sens de la réglementation (par ex : accidents majeurs, incendies...), soit à des *situations d'indisponibilité des moyens humains ou techniques*, dans lesquelles les Conditions Minimales d'Exploitation ne sont plus respectées (CME). **La seule réponse possible est la fermeture de l'ouvrage.**

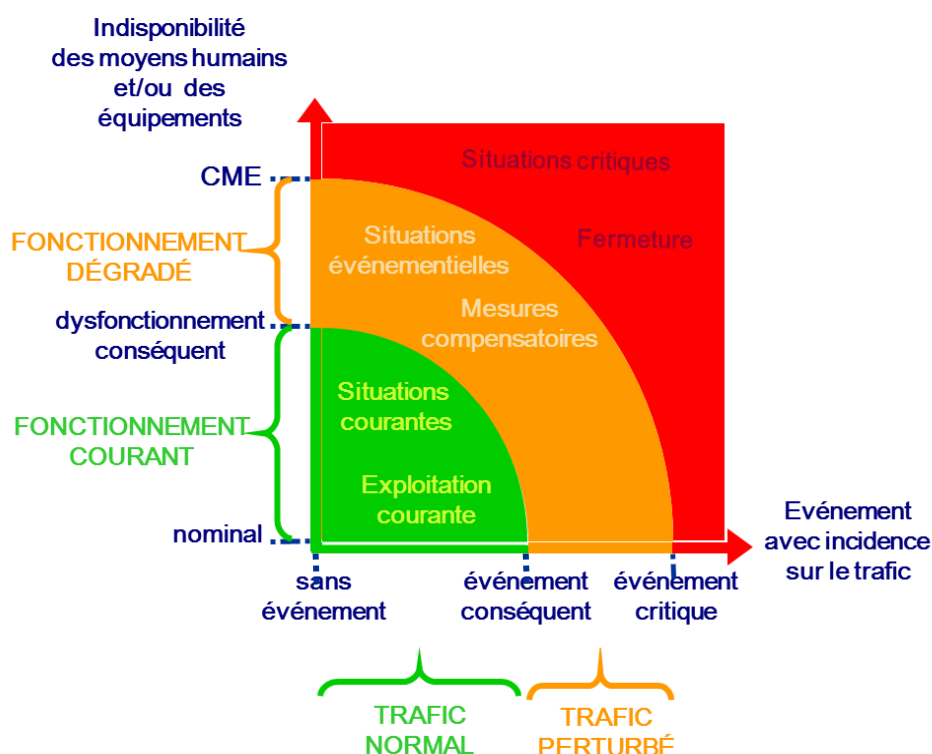


Figure 5. Les situations d'exploitation dans les tunnels routiers (source CETU, 2006)

Les Conditions Minimales d'Exploitation (CME) définissent le « seuil en dessous duquel les mesures compensatoires ne permettent pas de garantir la sécurité des personnes se trouvant sur l'ouvrage » (CETU, 2006, p10). Elles posent les limites de fonctionnement admissibles des moyens dont dispose l'exploitant. Les modes d'exploitation dégradés et les conditions minimales d'exploitation sont définis de façon circonstanciée et spécifique dans le Plan d'Intervention et de Sécurité de chaque exploitant.

2.3. Le rapport incidents et accidents du CETU

Le traitement des données du REX centralisé est l'objet tous les ans d'un rapport des incidents et accidents significatifs survenus sur le réseau routier national. Ce rapport présente annuellement l'ensemble des événements significatifs ainsi que les commentaires des exploitants sur les plus marquants. Il rappelle également les résultats des années antérieures. Il apporte un éclairage sur les causes et l'origine probables des événements, leurs facteurs de survenance et les pratiques des exploitants, par exemple en termes d'utilisation des équipements.

Le rapport incidents et accidents sert parfois de base à des analyses plus poussées comme des analyses transversales thématiques menées par le CETU ou les exploitants au travers du GTFE. Il a par exemple servi à mettre en lumière la grande proportion d'incendies de Poids lourds d'origine spontanée par rapport à ceux d'origine accidentelle. Il a ainsi suscité une étude plus approfondie du BEA-TT²³ qui a notamment permis de mettre en évidence certains des facteurs d'influence de l'auto-inflammation. Cette étude est utile aux fabricants de poids lourds, mais aussi aux sociétés de transports pour mettre en vigilance les chauffeurs qui doivent adapter leurs comportements de conduite. Elle a servi particulièrement aux

²³ BEA-TT : bureau d'enquêtes sur les Accidents de Transports Terrestre

exploitants de tunnels situés en côtes ou en fin de côte qui peuvent mieux anticiper la survenue de ce type d'évènement et adapter leur signalisation pour informer les chauffeurs.

Rang	Type d'incidents	Nombre	Pourcentage
1	Saturation trafic en tunnel	175	35,3%
2	Événement extérieur au tunnel	82	16,5%
3	Panne d'un véhicule (sans incendie)	79	15,9%
4	Présence anormale en tunnel	59	11,9%
5	Accident corporel (sans incendie)	33	6,7%
6	Incident sur les installations du tunnel	27	5,4%
7	Accident matériel (sans incendie)	14	2,8%
8	Fumée importante	13	2,6%
9	Panne d'un véhicule (suivi d'un incendie)	11	2,2%
10	Accident matériel (suivi d'un incendie)	2	0,4%
11	Accident corporel (suivi d'un incendie)	1	0,2%
12	Fausse alerte	0	0,0%
Total		496	100%

Tableau 1. Hiérarchisation des différents types d'incidents significatifs (source CETU, 2013)

Pour l'année 2013, les statistiques réalisées montrent que les principaux événements enregistrés sont les *saturation de trafic*, qui concernent 35,3% de l'ensemble des événements (cf. tableau 1). Viennent ensuite les événements extérieurs au tunnel et les pannes de véhicules sans complications, respectivement pour 16,5% et 15,9%. Les présences anormales en tunnel qui sont en règle générale soit des piétons soit des animaux errants regroupent 10% des événements enregistrés sur l'ensemble des tunnels. Les incidents techniques concernent 5%. Les *événements ayant des conséquences plus graves* sur l'exploitation comme les accidents corporels, mortels, les dégagements de fumée et les incendies représentent moins de 15% des événements enregistrés dans l'année.

Cependant, ce rapport annuel ne concerne qu'une partie des ouvrages et des exploitants. En outre, il ne permet pas d'analyser en détail les processus d'incident, notamment les scénarios de survenance et les modes de gestion des exploitants. Une démarche de sensibilisation destinée à dynamiser la démarche a été menée par le CETU en 2010 et 2011. Un doublement du nombre d'incidents significatifs saisis sur le site a été constaté suite à cette démarche. Toutefois, le processus reste toujours très dépendant de la précision avec laquelle les informations sont collectées sur le terrain et transmises via le site « incident » du CETU. De ce fait, en aucun cas les résultats ne peuvent être utilisés au titre de la comparaison entre ouvrages.

2.4. Le REX centralisé – les pistes d'amélioration envisagées par le CETU

Les échanges réguliers que nous avons pu avoir avec les exploitants, notamment à l'occasion des réunions bi-annuelles du GTFE, nous ont confirmé que le dispositif est d'avantage vécu par un certain nombre d'entre eux comme une contrainte réglementaire que comme une possible ressource. Nous avons analysé le contenu du formulaire et nous avons pointé le caractère particulièrement chronophage du dispositif, qui implique la saisie de quatre pages de données pour tout incident significatif, même lorsqu'il n'a généré aucune complication de gestion. Le formulaire comporte de nombreuses rubriques, dont un certain nombre n'est que très rarement rempli. L'ordre de présentation des rubriques suit une logique qui n'est pas intuitive pour les exploitants, par rapport à leur vécu d'un événement. Les catégories d'événement proposées sont génériques et, par exemple, ne sont pas adaptées aux événements

qui surviennent en tunnel urbain. Par exemple les incidents de poids-lourds hors-gabarits qui tentent de pénétrer dans le tunnel, qui sont des événements fréquents en tunnel urbain où les hauteurs sont limitées, n'existent pas comme tels dans la liste, ils sont donc saisis dans une catégorie générale « accident matériel avec dégâts importants au domaine ». Or, les accidents matériels correspondent dans l'esprit des exploitants aux accidents de circulation « classiques » n'ayant pas généré de blessés. Par ailleurs, la description contextualisée de l'évènement, où l'opérateur peut saisir les éléments spécifiques de la situation d'évènement qui font sens aux yeux des exploitants, fait l'objet de la dernière rubrique, à la fin de la 4^{ème} page.

Ces éléments ont été discutés avec les ingénieurs du CETU, qui envisagent de modifier le formulaire électronique pour l'adapter à la logique et aux contraintes des exploitants et le rendre plus facilement exploitable pour faire progresser les systèmes d'exploitation.

Sur la base de ce constat concernant les limites du REX centralisé, le CETU a envisagé plusieurs pistes d'amélioration du dispositif.

En premier lieu, il s'agit, au-delà des exigences réglementaires, d'articuler le REX centralisé autour des enseignements à plus fort enjeu pour les exploitants c'est-à-dire concernant les pratiques de la gestion de la sécurité et dans une moindre mesure les statistiques. Ceci implique par exemple d'inclure d'autres types d'incidents que les seuls significatifs. Le CETU envisage aussi la mise en place d'un groupe de travail avec des exploitants pour réfléchir de façon concertée aux améliorations du REX centralisé pour le rendre plus pertinent et faciliter son appropriation. Enfin, le CETU réfléchit à l'opportunité d'une approche différenciée en matière de saisie des incidents. Un nombre plus important de données pourrait ainsi être saisi pour les incidents dont le potentiel de gravité ou le potentiel d'apprentissage serait élevé.

2.5. Une proposition d'organisation du retour d'expérience chez les exploitants de tunnel routier

La thèse d'Audrey Auboyer (2009), centrée sur le retour d'expérience intégrant le point de vue des usagers, a abouti à la proposition d'une organisation du retour d'expérience chez les exploitants de tunnels routiers reposant sur deux piliers :

- la *hiérarchisation des événements* qui surviennent dans le tunnel, sur la base de *critères de gravité et de nouveauté* indiquant leur *potentiel d'apprentissage*,
- la mise en place d'une *échelle de retour d'expérience à 4 niveaux*, prévoyant une analyse de plus en plus approfondie en fonction de la gravité et/ ou de la nouveauté de l'évènement.

Les quatre niveaux de retour d'expérience se déclinent comme suit :

- Le niveau 1 correspond à la main courante de l'évènement ;
- Le niveau 2 requiert la rédaction d'une fiche de synthèse ;
- Le niveau 3 fait l'objet d'un rapport d'évènement suite potentiellement à un débriefing réunissant les acteurs concernés ;
- Le niveau 4 correspond à un événement d'extrême gravité pour lequel est déclenché une enquête du Bureau Enquête Accidents-TT et éventuellement une enquête judiciaire.

Les opérateurs de l'exploitation doivent alimenter une base de données locale dont sont tirés des cas utilisés pour des études de cas et de la formation. La base de données est en partie alimentée automatiquement par les systèmes de gestion informatisée du PC, en partie par les informations entrées par les personnels à la suite d'événements. La base sert à alimenter l'évaluation et l'adaptation des documents de management de la sécurité : rapports d'expertise, plans d'intervention. Son analyse sert à produire des axes de vigilance et des recommandations.

Auboyer (ibid) recommande aussi *l'organisation d'un ou plusieurs collectif(s) local(aux) de REX* intégrant les différents métiers de l'exploitation. Ces collectifs se réunissent pour partager sur les contenus techniques innovants, la gestion d'évènement, le comportement des usagers, mais aussi sur les pratiques. L'organisation de *différents niveaux de partage des connaissances issues du REX* est destinée à en faciliter la diffusion. Ces différents niveaux allant du niveau interne à l'exploitant, local, à un niveau régional inter-organisations intégrant les partenaires des secours et de la sécurité civile, et un niveau national qui organise le partage d'expérience entre exploitants d'ouvrage de même typologie. Ces différents niveaux forment *un espace de partage et d'apprentissage collectif*, basé sur les résultats du REX.

Une instrumentation et une organisation des exercices sécurité sont aussi proposées intégrant l'utilisateur dans la démarche de retour d'expérience de l'exercice, par le recueil de témoignages des participants, l'organisation d'observations du comportement des usagers.

Les résultats de cette thèse prennent donc la forme de recommandations qui, si elles semblent pertinentes et ont été discutées avec un exploitant de tunnel, ne donnent que peu d'éléments sur les conditions méthodologiques et pratiques pour mettre en place le REX proposé. Elles ne s'appuient pas sur l'analyse du travail des exploitants, de leurs besoins ou contraintes, mais sur leurs représentations et les apports de la littérature en matière de retour d'expérience.

2.6. La chaîne de retour d'expérience définie par le CETU

Comme vu précédemment, les pratiques, la réglementation et le contexte français impliquent le recueil et l'analyse des incidents par l'exploitant et la transmission d'informations à l'Etat français. Ce processus fonctionne comme une véritable chaîne de collecte et d'analyse des données. Cette chaîne a été conceptualisée par le CETU dans la figure 6 ci-après.

Etape 1 : Les données sur les incidents sont collectées par l'opérateur du PC de supervision du tunnel ou par extraction automatique du système de Gestion Technique Centralisée (GTC = système de commande et supervision du PC).

Etape 2 : Ces 1ères données sont traitées et analysées par le chef du PC de supervision ou son équivalent, qui les transforment ainsi en données finales,

Etape 3 : les données finales sont interprétées par le directeur d'exploitation de la structure et transmises à l'Etat via le système informatique dédié du CETU.

Le CETU fait une analyse transversale des données collectées et établit un rapport annuel qui est ensuite diffusé auprès des exploitants, de l'Etat, des services d'intervention et de secours, des chercheurs.

Cette chaîne permet de décrire le processus de collecte, de transmission et d'utilisation des données centralisées par le CETU. Elle a servi de base pour discuter et poser des recommandations dans le cadre d'un groupe de travail de l'association mondiale de la route²⁴

²⁴ Le CETU participe au groupe de travail n°2 du comité technique 3.3 (comité « tunnel »). Il coordonne aussi le sous-groupe « collecte des données ».

sur les questions de retour d'expérience. Le résultat de ce travail fera l'objet d'un chapitre du rapport à paraître « feedback from experience on tunnel safety ».

Cette chaîne formalise ainsi un processus-type par lequel l'exploitant va répondre à la demande de l'Etat de transmettre les informations sur les incidents et accidents importants. Elle permet de montrer à l'exploitant comment il peut s'organiser pour collecter et transmettre les informations réglementaires. Le dispositif de collecte centralisée repose aussi sur un outil informatique, une fiche informatisée, qui permet de guider la transmission d'information des exploitants pour la collecte des données centralisées

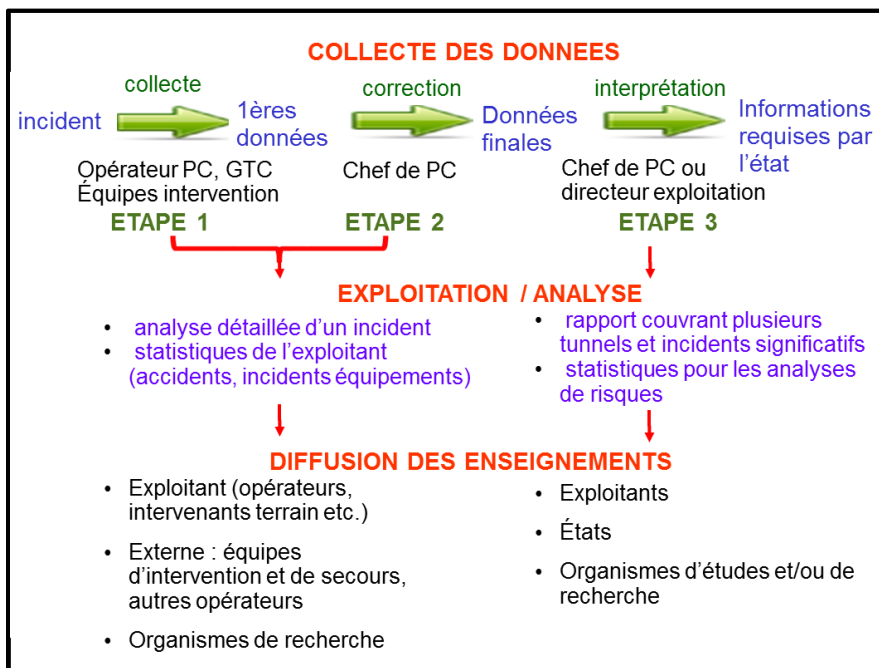


Figure 6. La chaîne de retour d'expérience (source CETU)

Cette formalisation n'a pas pour vocation de décrire les processus internes concrets des exploitants en matière de retour d'expérience. Elle ne précise pas la méthodologie à mettre en œuvre en interne à chaque structure pour collecter et analyser les données, ni le travail que représente chaque étape pour les opérateurs et l'encadrement. Les acteurs principaux sont esquissés, mais la dimension collective du REX n'est pas présente, ni les instances collectives sur lesquelles il repose de façon concrète dans les structures.

Point d'étape chapitre 2.

L'ensemble des travaux de recherche et projets menés depuis les années 2000 est riche d'enseignement sur les comportements des usagers en situation nominale et en situation d'événements. Il a permis d'améliorer les infrastructures, les dispositifs de sécurité et d'information et les méthodes d'exploitation en direction des usagers, dans le but de faire progresser la sécurité dans les tunnels.

Les typologies d'événements utilisées dans les tunnels routiers sont centrées sur les événements qui surviennent dans le trafic et qui mettent en cause la sécurité des usagers. Deux types d'événements sont définis : ceux ayant leur source dans le trafic et ceux ayant leur source dans l'indisponibilité des moyens humains et techniques. Deux seuils de gravité sont définis pour les deux types d'événement, d'un côté les événements conséquents et les événements critiques, de l'autre les dysfonctionnements conséquents et les conditions minimales d'exploitation. Le franchissement d'un seuil génère un changement dans les mesures d'intervention à mettre en œuvre par les exploitants, allant de mesures compensatoires et d'intervention des services de secours extérieurs à la gestion de la structure d'exploitation (dont la fermeture immédiate du tunnel).

Le REX centralisé permet le recueil de données nationales partielles sur les incidents et accidents majeurs qui donnent une image des tendances et des évolutions dans la fréquence des événements et permettent parfois d'identifier des récurrences pour faire des analyses plus poussées. Cette base de données centralisée s'intègre aujourd'hui dans une chaîne de retour d'expérience formalisée par le CETU dans laquelle sont reliés les acteurs internes et externes de l'entreprise et les différents niveaux de recueil et d'analyse des données allant du local au national. Les réflexions menées avec le CETU concernant le REX centralisé mettent notamment en exergue la nécessité de le faire évoluer de façon concertée avec les exploitants pour le rendre plus accessible et exploitable.

La thèse d'Audrey Auboyer soutenue en 2009, qui porte sur l'organisation du retour d'expérience chez les exploitants de tunnel routiers, tient compte des enseignements concernant le comportement des usagers, en intégrant notamment la prise en compte de leur point de vue dans l'analyse des événements. Elle propose de mettre en place chez les exploitants une échelle de REX variable en fonction de la gravité et la nouveauté des événements. Cette recherche pose les bases d'une organisation collective pour faire du REX, prévoyant des échanges chez l'exploitant, entre l'exploitant et ses partenaires, et entre exploitants, sur la base des enseignements issus du REX.

Toutefois, les résultats de cette recherche ne donnent pas d'éléments ni sur la réalité de ces pratiques chez les exploitants aujourd'hui, ni sur les modalités de mise en place et d'efficacité de tels processus, ni sur les besoins des exploitants en matière de partage collectif et de retour d'expérience.

Le projet de recherche qui fait l'objet de ce document a vu le jour dans la continuité de ce travail de thèse, avec l'objectif d'aborder en priorité les besoins et exigences des exploitants pour transformer le dispositif de REX en intégrant le travail des exploitants et plus particulièrement l'activité réflexive collective.

Chapitre 3. Le projet de recherche

Les différentes études réalisées et les travaux de recherche présentés précédemment apportent peu d'éléments sur les pratiques des exploitants. Ils abordent l'exploitation sous l'angle de ce qu'elle doit intégrer du comportement de l'utilisateur pour être efficace mais ils n'abordent pas les besoins de l'exploitant en matière de retour d'expérience pour réaliser son travail d'exploitation et en particulier gérer la sécurité. A partir de ce constat de départ, un premier questionnement empirique a pu s'élaborer.

1. De la demande à sa reformulation : un nouveau projet de recherche centré sur les pratiques des exploitants

Le projet de recherche est né à l'initiative du CETU en continuité de la thèse d'A. Auboyer (2009), pour approfondir la recherche concernant les facteurs humains et organisationnels dans la gestion de la sécurité en tunnel et l'organisation du retour d'expérience. Le CETU souhaitait orienter la recherche sur les pratiques et les besoins des exploitants. L'hypothèse étant que, comme pour les usagers, la réalité opérationnelle de l'exploitation au quotidien et les déterminants de l'activité des opérateurs de l'exploitation sont différents de ceux attendus, et peuvent apporter des connaissances nouvelles permettant d'améliorer la sécurité et le retour d'expérience en particulier.

En ergonomie de l'activité, la sécurité industrielle repose sur deux logiques à articuler : une logique liée aux normes, aux réglementations, aux procédures mises en place dans l'organisation, qui définit ce que Morel, Amalberti & Chauvin (2008) appellent « la sécurité réglée ». Formellement, les dispositifs de retour d'expérience font partie de la sécurité réglée. Une autre dimension de la sécurité industrielle correspond aux régulations mises en œuvre par les opérateurs sur le terrain pour assurer la sécurité au quotidien et s'adapter aux différents contextes, c'est « la sécurité gérée » (Daniellou, Boissières & Simard, 2010).

L'objectif de cette thèse est d'explorer à partir d'observations de terrain et d'entretiens avec les différents acteurs de l'exploitation, la manière dont ils gèrent réellement les situations de perturbations et d'évènement par rapport à la sécurité réglée, et de comprendre les façons dont se déroule le REX dans ces situations, afin de transformer le dispositif de retour d'expérience existant. En quoi le travail collectif de gestion de la sécurité au quotidien (sécurité gérée) peut-il enrichir le dispositif de REX et plus généralement l'organisation formelle des dispositifs de sécurité (sécurité réglée)?

S. Caroly (2010) nous montre que les espaces de débat sur le travail, où peuvent se discuter et s'élaborer les règles de métier, constituent des vecteurs privilégiés pour un groupe professionnel de se constituer en tant que collectif de travail, support du travail de chacun face aux situations complexes. Le Retour d'expérience institué dans les tunnels routiers, en ouvrant des espaces de débriefing collectif, et en permettant de faire l'analyse de la gestion d'évènements, peut favoriser les débats entre professionnels et ainsi l'élaboration de règles opérationnelles. En quoi les dispositifs mis en place par les exploitants participent ainsi à l'organisation des collectifs de travail et favorisent l'efficacité de la gestion de la sécurité au quotidien ?

Ces questionnements ont constitué les bases de notre projet de recherche dans les premiers mois de la thèse, avant l'élaboration d'une problématique plus ancrée dans un corpus théorique construit.

2. Un partenariat tri-partite pour piloter la recherche et interagir dans le temps

Le projet de recherche a été mené dans le cadre d'un partenariat entre le Centre d'Etude des Tunnels (CETU), les chercheurs de l'Université de Grenoble et une entreprise d'exploitation de tunnel. L'objectif du partenariat était à la fois de proposer un encadrement solide de la thèse tant sur le plan théorique de la recherche universitaire, que sur les plans technique, réglementaire et institutionnel de la recherche appliquée développée par le CETU, que sur le plan pratique de l'exploitation au quotidien. Mais l'objectif était aussi de construire un dispositif de suivi structuré du travail de thèse qui permette aux trois partenaires de s'enrichir des points de vue des autres et des avancées de la thèse au fur et à mesure, de participer pleinement à la construction de la démarche et des résultats, et d'interagir tout au long du processus.

Point d'étape chapitre 3.

Notre projet de recherche est né à l'initiative du CETU dans la continuité des travaux de recherche engagés depuis plusieurs années sur les facteurs organisationnels et humains dans l'exploitation des tunnels. Ce projet avait pour objectifs initiaux d'analyser le travail des opérateurs dans une structure d'exploitation de tunnel routier, afin d'une part de comprendre les ressources, les contraintes et les exigences du métier d'exploitant, notamment en matière de gestion de la sécurité et d'autre part de transformer le dispositif de REX en fonction des besoins des exploitants. Ces objectifs initiaux ont centré notre réflexion dans un premier temps sur le rapport du dispositif de retour d'expérience aux pratiques réelles de gestion de la sécurité sur le terrain, avec une attention particulière aux dimensions collectives de l'activité d'exploitation sur le terrain et dans les instances du REX.

Ce projet initié par le CETU a été conduit en partenariat avec l'Université de Grenoble et un exploitant de tunnel routier. Il a été accompagné par un comité de suivi de la thèse constitué des représentants du CETU, la direction de l'exploitant, la Directrice de thèse et la doctorante, qui s'est réuni 15 fois au cours des 3 années du travail de recherche sur le terrain.

A partir de nos premières interrogations, le cadre théorique de la recherche s'est structuré autour de trois axes principaux, qui sont développés dans la partie suivante :

- la sécurité industrielle,
- le travail collectif de gestion de la sécurité,
- le retour d'expérience et les activités réflexives collectives.

Partie 2. Cadre théorique

Chapitre 4. Les approches de la sécurité industrielle : de la vulnérabilité à la résilience des organisations

Le chapitre introductif nous a permis de comprendre le contexte à la fois institutionnel, réglementaire et social concernant la gestion de la sécurité dans les tunnels routiers et les résultats de recherches récentes dans ce domaine. Ce contexte nous a conduit à formuler *nos premières hypothèses de recherche empiriques* :

- La sécurité dans les tunnels routiers se construit au quotidien à travers les pratiques individuelles et collectives des professionnels de l'exploitation.
- Ces pratiques ne sont pas intégrées dans les dispositifs formels existants de gestion de la sécurité tels que le retour d'expérience.

La littérature sur la sécurité dans les organisations a beaucoup évolué ces dernières années, notamment la terminologie utilisée. D'un vocabulaire centré sur des phénomènes négatifs tels que les risques (Leplat, 2003), les défaillances, les erreurs, les violations (Reason, 1990), et les accidents (Perrow, 1994), les auteurs développent des notions plus positives telles que la « sécurité en action » (de Terssac, Boissières & Gaillard, 2009), la « sécurité écologique » (Amalberti, 2001a), la robustesse (Boissières, 2009), la fiabilité organisationnelle (Bourrier, 2001) et la résilience organisationnelle (Hollnagel, Woods & Levenson, 2006).

Cette évolution traduit *un changement de paradigme* important opéré par les chercheurs pour traiter les questions de sécurité dans les organisations. Les approches de la fiabilité dans les entreprises ont ainsi évolué *d'approches centrées sur la vulnérabilité* et les défaillances – techniques (les pannes, les dysfonctionnements), humaines (les erreurs, les violations), organisationnelles (dans les procédures, le management)- *à des approches centrées sur les ressources*, les stratégies et les actions de l'organisation et des hommes pour fabriquer et maintenir un haut niveau de sécurité malgré les perturbations auxquelles ils doivent faire face (Amalberti, 1996 ; Bourrier, 2001 ; Leplat, 2003 ; Boissières, 2009 ; Nascimento, 2009 ; Cuvelier, 2011 ; Nascimento, Cuvelier, Mollo, Dicioccio & Falzon, 2013). De modèles où la sécurité était maîtrisée par des barrières et des protections pour éviter ou contenir les défaillances, on passe à des modèles dans lesquels *la compétence, la coopération, l'initiative sont les bases de la construction de la sécurité*.

Ce déplacement structure notre recherche qui s'inscrit dans une conception constructive de la sécurité industrielle.

1. De la fiabilité humaine à la fiabilité organisationnelle

Après une période où la sécurité s'est centrée sur la fiabilité technique (la maîtrise des pannes et dysfonctionnements) et la fiabilité humaine (la maîtrise des erreurs humaines), les études concernant les accidents industriels majeurs survenus lors des années 70 et 80 (pour ne citer que les plus connus Flixborough, 1974, et Bophal, 1984 dans la chimie ; Three Miles Island, 1979 et Tchernobyl, 1986, dans le nucléaire), ont fait émerger l'importance des facteurs organisationnels dans les processus accidentels.

La notion de fiabilité organisationnelle vient peu à peu supplanter ou englober celle de fiabilité humaine dans les recherches et le monde industriel. L'émergence de la notion de fiabilité organisationnelle est reliée au concept *d'accident organisationnel ou systémique* (Reason, 1990) défini comme le résultat de dysfonctionnements relatifs à l'organisation dans son ensemble (Llory, Garballeda et Garrigou, 2001).

Mathilde Bourrier qui a développé et rassemblé les travaux autour de la fiabilité organisationnelle en propose la définition suivante : « La fiabilité organisationnelle concerne l'étude des conditions organisationnelles permettant à un système organisé complexe de maintenir des niveaux de fiabilité compatibles à la fois avec les exigences de sécurité et les exigences économiques » (Bourrier, 2001, p12). Elle introduit donc la complexité, les interactions, les différents niveaux de l'organisation.

Plusieurs courants de recherche se sont penchés sur les mécanismes et caractéristiques des organisations qui participent à la construction de la fiabilité de l'organisation, à un niveau macroscopique et collectif.

2. Robustesse et résilience organisationnelles : s'intéresser aux perturbations quotidiennes

Le mouvement des High Reliability Organization (HRO)²⁵, né aux Etats-Unis à l'Université de Berkeley, est un des mouvements qui a promu et développé une approche organisationnelle de la fiabilité centrée sur les conditions et processus positifs qui conduisent à la fiabilité, plutôt que sur les défaillances (Leplat, 2003 ; Bourrier 2001). Les chercheurs qui ont développé cette approche, s'intéressent aux « performances d'organisations en situation de fortes contraintes » (Rochlin, 2001, p43), qui gèrent des technologies complexes et extrêmement risquées.

Ce faisant, ils s'intéressent au *fonctionnement normal des organisations*, plutôt qu'aux accidents majeurs. Les chercheurs étudient les organisations dans leur *état ordinaire de non-accident* (Roux-Dufort, 2003). Comment ces organisations font face aux dangers, aux risques qu'elles rencontrent quotidiennement et parviennent à maintenir de « hauts niveaux de performance humaine malgré de fortes contraintes techniques » ?

« Un système robuste est un système qui peut s'adapter aux perturbations en mettant en place des mécanismes de régulation plus ou moins complexes. » (Boissières, 2009, p37). L'approche de la *robustesse organisationnelle* développée par Boissières a pour point commun avec l'approche HRO, de mettre l'accent sur les processus constructifs de la fiabilité et sur les perturbations. La robustesse « s'évalue en fonction des finalités de l'organisation » et elle « dépend des perturbations qui peuvent l'empêcher d'atteindre ses finalités et des régulations mises en place pour assurer sa tolérance à des événements », elle est donc relative au contexte, au statut et aux objectifs de l'organisation. L'approche de la robustesse porte sur *les conditions de maintien d'un état de sécurité acceptable* (Chauvin, 2003 ; Cuvelier, 2011).

En se centrant sur les perturbations ordinaires, les chercheurs s'intéressent à ses débordements effectifs, des phénomènes réels, vécus. « La perturbation est plus une réalité qu'un risque,... un événement ancré dans le réel et qui introduit un certain désordre dans l'organisation » (Boissières, 2009, p.40). Ils englobent dans le champ du « normal » les aléas multiples que rencontre l'organisation en permanence. Ils normalisent ainsi les dysfonctionnements, les

²⁵ Rochlin, La Porte et Roberts, 1987, Roberts 1990, 1993, Laporte et Consolini, 1991, Rochlin 1996, Schulman, 1993, Bourrier, 1999

incidents qui sont dans les théories classiques posés comme des anomalies. Selon eux, « Le fonctionnement normal d'un système socio-technique est fondamentalement instable et perturbé » (opus cité, p.41). Par ailleurs, s'intéressant aux régulations, ils mettent l'accent sur *les processus qui permettent d'éviter au système socio-technique de basculer dans l'accident*, qui sont laissés dans l'ombre dans les approches sur les vulnérabilités. Mais pour cela, ils ne passent pas par l'analyse des événements majeurs, phénomènes très rares, mais sur des événements à la fois ordinaires et plus omniprésents. Cette approche proposerait une *démarche proactive* qui s'éloigne des démarches prospective centrée sur l'analyse des risques et rétrospective centrée sur l'analyse des accidents. Elle propose de passer à une troisième approche, la robustesse, qui se joue « *dans l'anticipation et l'apprentissage collectif quotidien* » (opus cité, p.41). Ces auteurs se centrent sur le travail des acteurs, individus et collectifs, qui font la sécurité au quotidien sur le terrain.

Hollnagel (2010, p. xxxvi) définit la résilience comme « la capacité intrinsèque d'un système à adapter son fonctionnement avant, pendant, ou suite à des changements ou des perturbations, de sorte qu'il puisse assurer ses missions dans des conditions à la fois prévues et imprévues ». Cette approche vise, comme celle des HRO et surtout de Weick, à « comprendre comment l'activité des hommes crée de la sécurité et de la performance afin de mettre en place les conditions favorables au développement de l'« agir en sécurité » (Cuvelier, 2011, p 56). Pidgeon et O'Leary (2000, p. 17) parlent de « pré-conditions organisationnelles » pour « favoriser la gestion des crises, le comportement sûr et le traitement du risque dans des situations complexes ou dangereuses ». La sécurité est vue comme « quelque chose que fait le système et non quelque chose qu'il possède » (Woods et Hollnagel, 2006, p5).

La notion de résilience organisationnelle est étroitement associée dans la littérature à celle d'anticipation. Un certain nombre d'auteurs définissent la résilience comme la capacité à répondre à des événements majeurs, inattendus, pour lesquels les acteurs n'ont pas de scénarios ou de prescriptions auxquels se référer (Amalberti, 2013 ; Cook et Nemeth, 2006 ; Hale & Heijer, 2006 ; Lundberg & Johansson, 2006). D'autres auteurs considèrent qu'une organisation résiliente doit à la fois « prévoir le mieux possible », et « développer une capacité à répondre aux défaillances imprévues grâce à l'initiative des acteurs » (Daniellou & al, 2010 ; Woods, 2010). La sécurité « s'appuie sur toutes les ressources accessibles » (Nascimento, 2009, p83).

Notre conception de la sécurité s'inscrit dans la continuité de cette approche de la résilience, intégrative et constructive.

3. Des propriétés et des caractéristiques émergentes des organisations très fiables

Les travaux des chercheurs de l'Université de Berkeley aux Etats-Unis, comme les chercheurs sur la résilience mettent en lumière un certain nombre de caractéristiques organisationnelles propres aux organisations hautement fiables qu'ils ont étudiées.

Nous retiendrons plusieurs éléments qui peuvent alimenter notre réflexion sur la gestion de la sécurité dans les tunnels.

3.1. Des structures flexibles en fonction du contexte

Les organisations hautement fiables font un usage flexible de la délégation d'autorité (Vincente, 1999 ; Leplat, 2003 ; Bourrier, 2001). Lorsque l'évènement survient dans les HRO, les décisions sont prises sur « la ligne de front » (Weick & Sutcliffe, 2007, p.16, notre

traduction). L'autorité migre vers les personnes qui ont le plus d'expertise sans considération de rang, en l'occurrence les personnes qui ont le plus d'expérience. Les structures hiérarchiques sont remises en cause.

L'exemple de l'accident de la navette Challenger montre comment le poids de la structure de pouvoir et de la hiérarchie, la culture du secret (Vaughan, 2001) ont conduit les personnes les plus compétentes et les plus proches de la situation à ne pas oser s'exprimer au moment opportun ou ne pas être écoutées, voire même choisies pour s'exprimer au profit d'autres moins qualifiées. La décision de lancement de la navette, qui a été fatale, en plus d'être le résultat d'une progressive acceptation de déviations des pratiques en matière de sécurité, est le résultat d'un enchaînement de « non-dits », de « non-écoutes » lors du processus de décision générés par la culture d'autorité de la Nasa.

Les organisations à haute fiabilité mettent en place des *structures spécifiques en situation de crise* qui s'appuient sur des réseaux ad hoc ou informels. Ces systèmes sont à la fois « hiérarchisés et souples » (Leplat, 2003, p.51). Ils intègrent « des réseaux ad hoc ou informels activés en cas d'urgence et qui restent latents le reste du temps (Bourrier, 2001, p32). Leplat (2003) souligne la capacité « d'auto-organisation » des HRO, capables de modifier leur structure de façon informelle pour répondre à un problème imprévu. Leur adaptation émerge sans avoir été planifiée. « Ce qui laisse supposer que ces organisations sont capables de résoudre la contradiction apparente entre flexibilité et rigidité » (Tillement, 2011, p51).

Les organisations résilientes s'appuient sur des *redondances techniques et organisationnelles, formelles ou plus informelles* (Tillement, 2011). Elles intègrent de la flexibilité dans l'organisation des ressources pour faire face aux imprévus. Elles mettent en place des redondances de poste par exemple, afin que les individus ne soient jamais seuls face à une tâche risquée, qui crée une redondance de contrôle (Bourrier 1999).

3.2. Une reconnaissance du travail et des compétences des opérateurs de terrain

Les organisations étudiées ont une *reconnaissance active des compétences et de l'engagement des opérateurs à tous les niveaux de l'organisation*. En particulier, elles cultivent des systèmes de reconnaissance des compétences des acteurs de terrain, de leur capacité à faire face, à prendre des initiatives, plutôt que les prescriptions. Le plus important pour les organisations hautement fiables se passe sur le terrain là où le « vrai travail » (« real work », Weick & Sutcliffe, 2007, p.12) se fait. Le terrain est ainsi l'endroit où se créent et se développent les compétences de gestion de la sécurité. La performance des organisations à hauts risques « dépend des compétences individuelles et collectives et du sens des responsabilités des opérateurs humains. » (Rochlin, 2001, p41).

Pour pouvoir répondre en cas d'imprévu, l'organisation doit aussi pouvoir compter sur les *capacités d'improvisation et de bricolage des acteurs*. Celles-ci sont faites à la fois d'une capacité à prendre des initiatives et à créer du nouveau, à partir des éléments connus de la situation, ou engrangés lors des expériences passées. L'improvisation ne peut être assimilée à de la création spontanée de nouveauté. Elle repose sur des mécanismes plus nuancés, d'adaptation, d'assemblage de réponses connues, d'analogies, de savoir-faire incorporés. Il s'agit d'un mixte entre pré-écrit et spontané. « Les règles et les structures formelles, tout comme la mémoire du passé, sont des éléments indispensables pour « nourrir » les ajustements et pour construire les adaptations sur le vif » (Cuvelier, 2011, p59). Ces capacités reposent en partie sur de l'acquis, qui peut être construit dans des domaines extérieurs à

l'organisation. Les « *compétences ordinaires* » dans l'organisation (Boissières, 2009 ; Cholez & Creton Cazenave, 2013) peuvent constituer des ressources primordiales pour éviter les accidents, limiter leurs impacts, et faciliter la gestion de crise. *Les collectifs rodés* sont aussi plus efficaces pour donner du sens à l'évènement, et compenser les limites du système. (Weick, 1993a).

Cela implique aussi à tous les niveaux, et particulièrement au niveau du management, une sensibilité, une « attention aux relations » (ibid), c'est-à-dire au collectif de travail (Caroly, 2010) et à la construction de référentiels partagés. La capacité des acteurs à *construire collectivement du sens* (« sense making ») dans l'action est aussi centrale pour gérer des situations inattendues, où la surprise et la nouveauté sont toujours présentes (Weick, 1993a, 1993b, 2012). Dans ces situations où les contraintes de temps sont fortes et où les repères habituels disparaissent, la fabrication du sens commun est un enjeu d'efficacité, mais aussi de survie du système et des individus. « Elaboration du sens et action sont un seul et même processus » (Laroche & Steyer, 2012, p3). Le sens découle de l'action.²⁶ Les acteurs créent leur contexte, par un processus de construction sociale de la réalité, individuellement et collectivement (Weick, 1993a).

3.3. L'apprentissage en continu à partir des défaillances, des échecs et des réussites

Les organisations robustes *traquent les défaillances, les anomalies* et s'appuient sur le *retour d'expérience* à partir des échecs comme des succès

Elles sont préoccupées par les défaillances de tout type et de toute importance (Weick, 1993a). L'erreur n'est pas ici l'objet de sanction, mais plutôt l'occasion d'apprentissages individuel et collectif. Il existe un système récompensant les opérateurs pour la découverte d'erreurs et valorisant le partage d'informations sur les erreurs (Bourrier, 2001). Des systèmes de feedback et d'analyse des incidents sont formalisés. Ces organisations valorisent non seulement la remontée des erreurs mais aussi le fait de *construire de l'expérience sur les presque-accidents*. Elles se méfient de la « facilité du succès », de la tentation de réduire les marges de sécurité et les solutions d'automatisation. Les perturbations et les changements (Weick & Sutcliffe, 2011) sont des occasions de construction de connaissances et de compétences pour les acteurs. Ils constituent en effet des *prises à l'épreuve des pratiques et des savoirs*, des occasions de créer de nouveaux sens ou de valider les sens passés, d'enrichir les répertoires de sens et d'action, et aussi l'occasion de travail collectif dans l'action et l'analyse de l'action. D'après Weick, pour gérer l'inattendu (ibid), les acteurs doivent prendre au sérieux tout indice de dérive et mettre en place des mesures si nécessaire. Cela implique que les personnes de l'organisation soient capables d'aller à contre-courant des évidences de « bon sens ». Pour cela, elles doivent disposer de marges de liberté et avoir conscience de l'intérêt d'agir ainsi. Cela constitue une des difficultés de ces organisations.

Pour être constamment à la fois vigilante et préparée à répondre, *l'organisation actualise régulièrement ses connaissances, ses compétences et ses ressources, grâce à un processus d'apprentissage à partir des échecs, mais aussi des succès*. La mise en place d'une démarche de retour d'expérience continue et planifiée qui s'intéresse au fonctionnement réel et variable

²⁶ Laroche & Steyer (2012, p3) explicitent ainsi le processus de sense making décrit par Weick : « En agissant, l'individu vérifie l'adéquation du sens créé. Si « ça marche », c'est que le sens est pertinent, adéquat. Le raisonnement suivi est alors intégré dans un répertoire d'action et de « théories de l'action » qu'il pourra mobiliser dans des situations futures où il rencontrera des indices similaires. De ce point de vue il est proche des phénoménologues. »

du système est une condition de la résilience (Cuvelier, 2011, p54 ; Hollnagel, 2008, 2009). Un intérêt particulier est marqué pour *l'apprentissage lié aux succès*, et donc à ce qui fonctionne bien, mettant ainsi l'accent sur des processus vertueux. Il s'agit notamment de repérer les compétences difficilement visibles a priori mais qui peuvent se déclarer dans la gestion de situations critiques.

Dans les modes d'apprentissage, *la pratique et l'entraînement sont valorisés*. Les dispositifs de formation reposent sur des mises en situations, qui participent de la préparation des opérateurs aux situations complexes ou risquées qu'ils ont à gérer, d'une façon très pratique. Ils s'appuient sur des entraînements intenses et des exercices de simulations réguliers.

3.4. Synthèse

Les travaux des chercheurs concernant les HRO nous montrent que, dans ces organisations ultra-fiables opérant pourtant dans des contextes à hauts risques, la construction de la sécurité repose sur des formes et des processus organisationnels identifiés, qui font une large place :

- à la *préparation de la structure et des opérateurs* à la gestion des perturbations, qui passe par la formation, l'anticipation, les redondances ;
- à la *plasticité organisationnelle*, et notamment des structures hiérarchiques, pour s'adapter aux situations et notamment faire face aux crises ;
- aux *compétences expertes et ordinaires*, des individus et des collectifs pour prendre en charge les défaillances ;
- au *retour d'expérience* et aux processus de traitement des défaillances et d'apprentissage continu.

Ces organisations sont décrites comme des systèmes «en mouvement», dynamiques, qui s'appuient sur des structures flexibles et permettent aux opérateurs et aux collectifs de s'adapter et d'inventer, en réponse à leur environnement complexe et changeant. Elles s'appuient en priorité sur les processus de détection, d'analyse et d'apprentissage des défaillances. Elles semblent développer une *culture de la perturbation* et une *normalisation de la défaillance*. Ces caractéristiques correspondent à la définition d'une organisation capacitante²⁷ (cf. chap.6 - §3.4.2), qui favorise le développement conjoint (Arnoud, 2013) des individus, de leur activité et de l'organisation, grâce à des structures flexibles qui laissent des marges de manœuvre aux opérateurs et des processus d'apprentissage continu.

4. Typologie des situations de perturbation rencontrées dans les organisations

La définition de la résilience étant centrée sur la gestion des situations prévues ou imprévues, un certain nombre d'auteurs ont développé des définitions et classifications des situations, en fonction des menaces qu'elles comportent, de leur degré de complication ou de complexité, de la prévisibilité de leur moment d'occurrence et de leurs conséquences, de la surprise qu'elles génèrent ou de la perte de repères qu'elles suscitent chez les acteurs.

²⁷ Une organisation est capacitante si elle permet aux opérateurs d'une part « de développer leur activité, leurs savoirs faire et leurs compétences », et d'autre part « d'élargir leurs possibilités d'action, leur degré de contrôle sur leur tâche » (Arnoud & falzon, 2013, p113)

Une typologie des situations est proposée par Westrum (2006), à partir du taux de prédictibilité des perturbations ou des menaces, et leur potentiel de perturbation. Elle permet de dégager trois types de situations (reprises par Rigaud, 2011, p18) :

- « *Les situations régulières* », dont la nature et la fréquence élevée permettent à l'organisation de disposer de représentations et stratégies de prévention et de management adaptées, donc des moyens de réponse définis d'avance ;
- « *Les situations irrégulières* », dont la nature et la faible fréquence d'occurrence, ne permettent pas de mettre en place des réponses adaptées à l'avance. La gestion des menaces repose alors sur la faculté d'adaptation du système à partir de l'expérience, et sa capacité d'auto-organisation ;
- « *Les situations exceptionnelles* », qui concernent des événements inattendus ou bien originaux dont la gestion repose sur l'aptitude du système à concevoir des stratégies originales et efficaces.

Cuvelier (2011) étudiant le travail des anesthésistes, distingue aussi deux domaines de situations imprévues :

- le domaine des *situations possibles*, envisagées par les acteurs à priori comme susceptibles de se produire au cours de leur travail. Dans ces situations, « l'imprévu ne porte pas directement sur l'évènement en tant que tel mais sur le moment de survenue de l'évènement ».
- le domaine des *situations impensées*, qui n'ont pas été imaginées avant leur occurrence. Le caractère « imprévu » porte sur la nature de l'évènement. La situation surprend « par son déroulement même, qui n'a pas été envisagé, à ce moment-là, par les acteurs de la situation ».

Les notions de « situations possibles ou impensées » sont ici relatives à un opérateur situé dans un contexte d'action déterminé à un moment donné.

Les événements font partie de l'activité courante des exploitants de tunnels dans un environnement urbain. La distinction entre des situations possibles dans la conception des opérateurs et des situations non imaginées est importante car elle définit la frontière entre des situations que l'on peut anticiper et pour lesquelles on peut se préparer et des situations que les opérateurs ne peuvent anticiper, puisqu'ils ne peuvent les concevoir par la pensée, et donc les empêchent de se préparer.

Dans notre travail de recherche, nous nous appuyons sur les définitions proposées par Westrum (2006) liées à celle de Cuvelier (2011) pour distinguer trois types de situations qui surviennent dans les tunnels routiers :

Les situations régulières, faciles à gérer, dans lesquelles il peut se produire des incidents, qui peuvent nécessiter ou pas l'intervention des secours ou des forces de l'ordre, qui sont connus et maîtrisés par les exploitants et les partenaires ;

Les situations irrégulières, complexes à gérer, dans lesquelles les type d'incidents qui surviennent sont connus mais se présentent ou se déroulent dans des configurations particulières qui peuvent être nouvelles ou génèrent des perturbations de trafic importantes. Ces situations nécessitent des mesures d'exploitation de type fermeture du tunnel, une

réflexion sur les stratégies à déployer, des coopérations complexes avec les acteurs extérieurs des secours et des forces de l'ordre ;

Les situations exceptionnelles, que les exploitants ne connaissent pas, qu'ils n'ont pas imaginées, envisagées à l'avance, et qui leur demandent d'inventer des mesures d'exploitation et/ ou des modes de coopération.

Conclusion

Nous retiendrons de ces approches de la robustesse et de la résilience organisationnelles les éléments qui vont structurer notre recherche :

- l'accent sur la *capacité d'initiative* des acteurs et *l'intelligence pratique*.
- l'importance du collectif dans la maîtrise de la sécurité, à travers *la vigilance collective, la construction du sens et l'apprentissage continu des situations*.
- L'intégration des processus de retour d'expérience et d'analyse des défaillances dans la dynamique globale de gestion et d'apprentissage liés la sécurité,
- L'intégration de différentes temporalités et différents enjeux dans une même approche de la sécurité, allant de *l'anticipation* sur le long terme, *la préparation, la gestion de l'évènement, le retour à la normale et l'apprentissage en aval* de l'évènement.

Ces approches, si elles n'apportent pas d'outils concrets nouveaux à l'ergonome pour transformer l'activité, permettent d'approcher l'organisation de la sécurité de façon dynamique et donnent une place centrale au retour d'expérience dans cette dynamique. Celui-ci s'intéresse au succès comme aux échecs, aux perturbations quotidiennes comme aux événements majeurs, avec l'objectif d'être un processus d'apprentissage continu. *Elle place les acteurs et en particulier les collectifs au centre du système et de l'efficacité, en interaction avec l'organisation et l'environnement.*

Ces caractéristiques rejoignent la définition de la *culture de sécurité intégrée* proposée par Simard (2000) et reprise par Rocha (2014), qui repose sur une mission sécurité forte dans l'organisation et l'engagement des acteurs, à tous les niveaux. Au niveau macro : l'organisation, et donc ses managers, placent la sécurité comme une valeur centrale de l'organisation. Au niveau méso et micro : les managers intermédiaires et les opérateurs de terrain intègrent dans leur activité au quotidien la préoccupation de la sécurité. La culture de sécurité intégrée, d'après Rocha (ibid, p. 56), « concerne la capacité à articuler la sécurité gérée avec la sécurité réglée, à répondre aux variabilités et à anticiper les situations futures susceptibles d'affecter (positivement ou négativement) l'organisation, ainsi que la capacité à apprendre à partir de l'expérience ». Pour nous, *la culture de sécurité intégrée repose aussi sur une organisation qui soutient et structure l'activité collective.*

Point d'étape Chapitre 4.

Des vulnérabilités aux forces ordinaires de l'organisation

Les approches classiques de la sécurité industrielle mettent l'accent sur les vulnérabilités des systèmes socio-techniques liées aux défaillances techniques, humaines et organisationnelles. Les approches plus récentes, et notamment les courants des « High Reliability Organization et de la résilience, proposent une autre conception de la sécurité centrée sur la construction de la sécurité au quotidien. Elles intègrent les perturbations comme faisant partie du quotidien des organisations et mettent en valeur les ressources et les compétences réelles déployées dans les organisations par les individus et les collectifs pour faire face à ces perturbations.

Ces organisations ont des structures flexibles pour s'adapter en cas de crise, portent une attention particulière aux problèmes de terrain et aux compétences des opérateurs, développent des processus collectifs tels que la vigilance collective, la construction du sens, valorisent les compétences d'improvisation et de bricolage dans l'action, font du retour d'expérience en continu, sur les perturbations quotidiennes comme les événements, de façon intégrée à l'activité.

Les chercheurs dans le domaine de la résilience ont développé des typologies des situations de perturbations auxquelles font face les organisations. Parmi elles, celle de Westrum (2006) et Cuvelier (2011) nous ont servi de base pour proposer une typologie des situations de perturbations rencontrées dans les tunnels routiers.

Nous distinguons :

- les situations régulières, courantes ;
- les situations irrégulières, pour lesquels les opérateurs et l'organisation ont anticipé des outils et des modes d'action, mais qu'il faut adapter à une configuration nouvelle ;
- les situations exceptionnelles, que les opérateurs et l'organisation n'ont pas pensées, pour lesquelles ils n'ont pas de procédures, de moyens et de méthodes et dont la gestion va reposer sur la capacité de résilience des opérateurs et de l'organisation.

Nous allons voir dans le chapitre suivant comment les littératures ergonomique, sociologique et gestionnaire abordent le travail de gestion de la sécurité sur le terrain. Nous verrons comment les opérateurs maîtrisent individuellement et collectivement la sécurité dans les environnements dynamiques, grâce à l'anticipation, et la régulation sur le terrain, en s'appuyant sur la coopération à l'intérieur des métiers, dans des collectifs transverses ou sur des réseaux d'acteurs, notamment pour gérer les événements.

Chapitre 5. Fabriquer collectivement la sécurité dans un environnement dynamique

Nous avons vu dans le chapitre précédent comment les approches de la sécurité industrielle ont évolué des approches visant à réduire et détecter les défaillances aux niveaux technique, humain et organisationnel, à des approches plus constructives visant à identifier et valoriser comment les systèmes socio-techniques s'organisent pour construire et maintenir la sécurité et faire face aux perturbations « normales » ou exceptionnelles.

Le retour d'expérience peut prendre des significations et des formes différentes qu'on se place dans l'une ou l'autre de ces approches. Dans la première, il concerne essentiellement l'analyse des défaillances à tous les niveaux pour construire des barrières et des protections qui permettent d'éviter ces défaillances ou de les contrôler. Dans l'approche constructive, nous avons vu que le retour d'expérience s'intéresse à toutes les formes de perturbations de façon continue et aux processus par lesquels les acteurs de terrain maîtrisent concrètement et collectivement la sécurité. Nous allons donc dans ce chapitre aborder les processus individuels et collectifs de gestion de la sécurité pour mieux comprendre quelle pourrait être la place du retour d'expérience dans ces processus.

La gestion du trafic sur route et en tunnel constitue un environnement ouvert et changeant dans lequel les opérateurs de l'exploitation doivent s'adapter en permanence et gérer des situations imprévues, en lien avec les usagers ou les équipements techniques, pour maîtriser la sécurité. Ce contexte place les opérateurs dans des situations de risque de saturation cognitive qui les obligent à déployer des stratégies d'anticipation, d'adaptation et de gestion de leurs ressources individuelles complexes. Nous verrons dans la première section de ce chapitre que le courant de la sécurité écologique (Amalberti, 1996) permet d'aborder les stratégies et les processus mis en œuvre par les individus pour gérer leurs ressources dans les environnements dynamiques.

Dans la deuxième partie, nous aborderons les principes de la sécurité en action développés par de Terssac, Gaillard & Boissières (2009), qui s'intéressent aux processus collectifs de construction de la sécurité. La sécurité en action repose sur un double travail de construction de règles qui concerne à la fois l'encadrement qui définit les règles formelles, et les opérateurs qui retravaillent ces règles dans l'action et construisent leurs propres règles opérationnelles. Ce travail d'organisation réalisé par les opérateurs sur le terrain est un travail collectif, qui implique la coopération, la construction de référentiels communs, la coordination, que nous développerons dans la troisième section de ce chapitre. La quatrième partie sera consacrée au travail collectif, ses formes et ses conditions, au niveau des métiers et de l'inter-métiers. Nous verrons enfin les caractéristiques et les conditions du développement de l'activité collective transverse et des réseaux.

Nous verrons comment ces différentes approches de la gestion de la sécurité, d'une part sous l'angle individuel et cognitif, et d'autre part sous l'angle collectif de la construction des règles et de la coopération dans l'action, nous permettent de définir la place du retour d'expérience et des pratiques réflexives collectives dans la gestion de la sécurité.

1. Maîtriser les environnements dynamiques

La gestion des environnements dynamiques implique pour les opérateurs de mettre en œuvre des processus cognitifs spécifiques pour garder le contrôle sur des situations complexes, qui saturent bien souvent leurs capacités de compréhension et d'analyse.

« *La sécurité écologique recouvre l'ensemble des mécanismes spontanés mis en jeu par l'opérateur pour assurer la maîtrise de la situation et permettre une performance suffisante* » (Amalberti, 2003, p195). La sécurité écologique est particulièrement tournée vers la maîtrise des situations et des environnements dynamiques tels que la supervision de processus complexe. C'est pourquoi elle apporte un cadre intéressant pour aborder la gestion de la sécurité dans les tunnels.

Elle met l'accent sur le *rôle central et positif de l'homme dans la gestion des processus*, particulièrement en ce qui concerne la régulation des perturbations, l'adaptation aux changements, la gestion des imprévus qui caractérisent les environnements dynamiques. Nous verrons dans un premier temps que cette approche s'appuie notamment sur des recherches qui mettent en relief les impacts positifs de l'homme et des erreurs sur la fiabilité des organisations. Puis nous développerons les dimensions de cette approche qui nous éclairent sur l'activité de gestion de la sécurité dans la conduite et la supervision de processus dynamiques : l'idée de *suffisance* dans les performances, les *risques internes et externes* gérés par les opérateurs, les *stratégies et mécanismes d'anticipation* déployés pour maîtriser les situations.

1.1. Le modèle de la suffisance

Selon Amalberti (1996), l'opérateur en « situation naturelle » de travail, dans un environnement dynamique, ne cherche pas à réaliser une performance maximale mais à répondre de façon suffisante aux objectifs qui lui sont assignés, aux exigences de sa tâche, *tout en économisant ses ressources*. La logique qui sous-tend ses raisonnements, ses décisions et ses actions, n'est pas une logique de performance maximale, mais une logique de compromis et de suffisance (Amalberti, 2013). Il opère *des compromis cognitifs* qui lui permettent d'ajuster ses ressources et ses contraintes en gardant une *marge de sécurité* en matière de ressources disponibles (internes et externes) afin de pouvoir réagir en cas de variation ou d'évènement imprévu. « Chaque opérateur intègre et ajuste en permanence sa représentation de ce qui « suffit » pour le contexte dans lequel il est. » (opus cité, p40). Cette approche de la suffisance se décline sur plusieurs plans :

- *Ce qui suffit en termes de représentation et de planification* : il ne recherche pas une image parfaite de la réalité mais une image « efficace », simplifiée et adaptée aux objectifs de l'action. Le modèle mental sert à prédire. L'homme dans la plupart des situations naturelles préfère anticiper en construisant des modèles mentaux de la situation afin d'éviter les évènements potentiels qu'il ne saurait gérer ;
- *Ce qui suffit en termes de décision* : il prend « des décisions partielles plus ou moins pertinentes, mais qui dans le flot, finissent en général par conduire à des résultats acceptables compte tenu des marges des situations réelles » (opus cité, p42). Ces décisions sont guidées par les caractéristiques de la situation. Si elles ne sont pas valides, l'opérateur sait qu'elles seront certainement récupérées par les autres opérateurs. Il ne cherche pas à les rectifier tant qu'il considère qu'elles ne le conduisent pas dans une impasse sur le plan de son expertise ;

- *Ce qui suffit en termes d'action et de contrôle* : pour agir, l'opérateur s'appuie essentiellement sur sa lecture des « marqueurs » de son environnement et ses routines. Il cherche les « attirances spontanées » (citation de Gibson et Crooks, 1938, par Amalberti, 2013, p42), les « régions désirables » qui émergent de son environnement, sans avoir à réfléchir. Le modèle mental de l'opérateur produit seulement des éléments guidant, essentiels à l'action.

1.2. Deux types de risques à gérer en situation dynamique : des risques externes et internes

La *conduite des environnements dynamiques* est associée de façon systématique à la gestion des risques. Ces environnements sont générateurs d'incidents, du fait notamment de leur complexité, de leurs variations, et de l'incertitude qui les caractérisent. Ils comportent ainsi des *risques externes* pour l'opérateur, qui concernent les conséquences négatives potentielles des actions (ou des non-actions) mises en œuvre (Amalberti 1996). Même si ces risques ne sont pas spécifiques aux environnements dynamiques, ils sont particulièrement présents dans ce type de contexte (conduite de processus industriels type nucléaire, hauts fourneaux..., régulation de trafic aérien ou de bus) et liés en grande partie à la pression temporelle qui les caractérise. Gérer ces risques externes revient à « rendre visibles les **frontières d'un espace des opérations sûres** », (Chauvin, 2008). Dans l'exploitation des tunnels ces risques correspondent en premier lieu aux risques d'événements de trafic²⁸, mais aussi aux risques d'incidents techniques liés aux nombreux équipements du tunnel²⁹. Rogalski (2003), étudiant le système pompiers, qualifie ce type de risque de « *risque objet du travail* ». Cette notion renvoie au fait qu'il s'agit d'un risque qui fait partie intégrante de la tâche pour les opérateurs. Cette définition des risques externes peut être complétée en intégrant les risques d'ordre organisationnel, liés aux décisions, structures et dispositifs d'organisation qui définissent à la fois les chaînes de responsabilité et les moyens dont disposent les acteurs pour faire face aux événements et incidents (Marc et Rogalski, 2009 ; Cuvelier, 2011).

A ces risques externes liés au fonctionnement du système, s'ajoutent des « *risques internes* » que les opérateurs doivent gérer (Amalberti, 1996) de façon concomitante, *liés à leurs capacités limitées sur le plan cognitif*. Ces risques se déclinent, par exemple, en risques de « ne pas disposer des savoir-faire », de « ne pas savoir gérer les ressources dans l'action », et de « perdre la maîtrise de l'action ». Ils correspondent à la gestion de ses propres ressources cognitives par l'opérateur, à la façon dont il régle à la fois sa charge cognitive et sa compréhension, pour garder le contrôle de la situation à moindre coût. Définis ainsi, ils font référence aux enjeux de maîtrise de la situation et de gestion du temps pour les opérateurs. D'autres risques internes peuvent être identifiés, notamment « *le risque pour soi* » mis en lumière chez les pompiers (Rogalski, 2003), qui réfère au risque professionnel d'être soi-même « touché », atteint par la situation dangereuse sur laquelle il intervient. S'il concerne aussi dans une certaine mesure l'enjeu de maîtrise de la situation, ce risque présente surtout un enjeu primaire de survie. Il correspond au fait que le professionnel est personnellement, physiquement, engagé dans la situation dangereuse qu'il est sensé traiter. L'enjeu pour l'opérateur est bien de contrôler le processus tout en réduisant l'incertitude, dans un rythme qui s'impose à lui. Ce type de risque concerne directement les patrouilleurs qui interviennent dans les tunnels routiers. Il est lié soit au trafic, soit aux événements qu'ils doivent gérer, notamment les incendies, les fumées, les épandages de matières toxiques.

²⁸ Accident matériel, incendie, fumée en tunnel, accident corporel, poids lourd hors gabarit,

²⁹ Équipements de ventilation, d'éclairage ainsi que des équipements de sécurité tels que les barrières d'accès, les bornes de secours, le réseau incendie, la vidéo-surveillance, le système de détection d'incidents avec les automatismes et systèmes informatiques qui y sont liés.

En lien avec ces deux formes de risques, le modèle cognitif de l'individu assure deux types de supervision :

- une *supervision du processus physique* et de la situation, ou *supervision externe*,
- et une *supervision de soi-même*, c'est la *supervision interne* (Amalberti, 2013).

Ce double travail de supervision repose sur la *métacognition*, c'est-à-dire la capacité de l'être humain de se regarder penser et agir. L'existence dans la situation de risques externes et de risques internes, implique pour l'opérateur d'« accorder ses modes de contrôle avec ses possibilités de traitement et avec le cadre temporel de sa tâche » (Valot, 1996, p254). Cela implique un *travail de gestion de ses propres ressources* : ses ressources attentionnelles, ses compétences, son niveau d'habileté. La gestion des ressources consiste essentiellement à éviter les situations de surcharge qui peuvent conduire l'opérateur à perdre le contrôle de la situation. Cela consiste notamment à éviter de se retrouver dans des situations trop exigeantes en matière de niveau de contrôle et donc d'attention, ce qu'il peut faire grâce à la planification et l'anticipation. En ce qui concerne ses compétences et ses habiletés, cela consiste à *éviter les situations dans lesquelles il se sait incompetent ou dans lesquelles ses habiletés sont limitées*. Il gère ses ressources en essayant de faire converger ses compétences et les exigences de la tâche, c'est-à-dire avec l'objectif de rapprocher exigences externes et capacités, en agissant potentiellement sur les deux pôles en tension : en adaptant le travail à faire à ses capacités et en faisant évoluer ses compétences.

La nature et le résultat de ce *double processus de régulation* sont très dépendants du *niveau d'expertise et d'expérience de l'opérateur*. De nombreux travaux de recherche ont montré l'impact de ces deux variables. Des travaux sur la préparation des vols par des pilotes de chasse, montrent notamment que les pilotes se préparent et « planifient leurs vols » de façon différente suivant qu'ils sont experts ou novices (Valot, 1996). Dans les plans de vol qu'ils établissent une fois qu'ils ont envisagé les problèmes qu'ils pouvaient rencontrer lors d'une mission, les pilotes experts et novices ne prévoient pas le même parcours, ne définissent pas le même nombre de buts, et pas au même moment et endroit dans la mission. Par exemple, un pilote chevronné définit peu de buts à l'avance, car il connaît ses compétences, alors qu'un pilote novice prend de nombreuses précautions, et donc pose des jalons réguliers dans la préparation de sa mission. Par contre on sait aussi qu'un professionnel expérimenté prend en compte un plus grand nombre de variables de natures très diverses dans ses décisions en cours d'action, ce qui lui permet d'embrasser la complexité d'une situation, ce que ne saura pas faire un novice (Volkoff, Molinié, & Jolivet, 2000).

Les *métaconnaissances* apparaissent dans ces processus comme des ressources indispensables (Valot, Grau & Amalberti, 1993). Les *connaissances sur son propre fonctionnement*, issues d'une capacité humaine réflexive fondamentale, sont largement mises à contribution dans la gestion des risques internes et externes. Le travail indispensable de régulation entre exigences de la situation et capacités personnelles ne peut se faire qu'à partir d'une auto-évaluation de ses capacités . On peut décrire ces métaconnaissances comme « un savoir-faire qu'ils acquièrent quant aux interactions entre leurs compétences, les caractéristiques de l'environnement et la prise de risque », qui leur permet « d'améliorer l'adaptation des ressources mentales aux objectifs de l'action » (opus cité, p259).

1.3. Stratégies d'anticipation : des stratégies pro-actives pour maîtriser les situations

Dans les systèmes dynamiques, les opérateurs passent en général plus de temps à *éviter les problèmes par avance* qu'à les gérer (Hoc, 1987 ; Amalberti, 1996 ; Amalberti, 2001a ;

Cuvelier, 2011), et ceci est d'autant plus vrai que les opérateurs sont experts dans leur domaine. L'anticipation et la planification constituent des aides essentielles pour la gestion de la sécurité. Dans bon nombre de situations, les opérateurs préfèrent *développer des stratégies pro-actives* soit pour éviter d'avoir à gérer des problèmes, soit pour se préparer à les gérer. L'objectif principal des opérateurs est de *ne pas perdre le contrôle de la situation* (Van Daele, 1993).

L'anticipation est une activité combinant un travail d'évaluation du futur avec des prises de décision et des actions avant que les problèmes se posent. C'est donc un processus double :

- processus de construction de représentations du futur probable et des possibles de l'action ;
- processus de décision et d'action.

Il consiste à se projeter dans le futur pour se préparer. « L'anticipation est une activité de test, de vérifications, d'ajustements quasi-automatiques » (Amalberti, 1996, p. 43). Elle est reliée intimement à l'activité de supervision de processus dynamique. Elle a plusieurs fonctions comme celle de réduire la complexité pour les opérateurs (Van Daele & Carpinelli, 2001) et celle de gérer les ressources individuelles et collectives.

L'évaluation de *l'état futur probable du système* dépend à la fois de *l'expérience* de l'opérateur et *des référentiels* qu'il s'est construits à travers son expérience, *des caractéristiques de la situation* à l'instant t, et *de l'historique de l'évolution du processus*. Pour anticiper, l'opérateur a besoin de se construire un modèle mental de l'évolution du processus qu'il conduit (opus cité). L'anticipation repose aussi sur la configuration du processus dans la situation actuelle, à partir de laquelle l'opérateur va choisir un « pattern » d'évolution (Cellier, 1996). Enfin, la connaissance de l'historique de l'évolution des processus est une donnée importante dans les processus d'anticipation. Cela suppose que l'opérateur dispose des informations sur les évolutions passées, récentes et de plus long terme.

Les dispositifs techniques ou les aides à l'exploitation qui permettent de disposer de cette information sont donc essentiels dans l'activité de supervision de processus dynamique. Les outils et les temps de transmission entre les opérateurs qui travaillent de façon postée, sont aussi déterminants pour assurer la continuité et la transmission de l'information d'évolution du processus (Queinnec, Teiger, de Terssac & Fezzani, 1992).

Un autre aspect de l'anticipation concerne les effets de l'action. Les processus dynamiques mettant en jeu des actions multiples, il peut être nécessaire d'anticiper des chaînes d'action qui peuvent avoir une certaine durée et peuvent être différées. *L'évaluation des effets de l'action* permet notamment d'évaluer le moment où une action est appropriée et de planifier ses actions.

Dans les tunnels routiers, les opérateurs de supervision ont un rôle central d'anticipation. Il s'agit de détecter des signaux dans l'environnement et le trafic, qui sont potentiellement annonciateurs de situations à risque d'accident. Mais elle concerne aussi l'anticipation des incidents techniques éventuels au vu de l'évolution du processus et de l'historique des dysfonctionnements. Les patrouilleurs sur le terrain ont aussi un rôle de détection des anomalies dans l'environnement du trafic.

1.4. Diagnostiquer et pronostiquer

J.M. Hoc (1996, p109) présente l'activité de supervision comme une activité de *résolution de problème en situation dynamique*, avec le diagnostic au centre. Le diagnostic se définit comme « une activité de compréhension d'une situation, pertinente à une décision d'action »

(Hoc, 1996, p111). Le diagnostic est finalisé, il est *tiré par la situation* et le fait qu'il faut prendre une décision. Il va donc s'appuyer sur une représentation de l'histoire du processus et de son état actuel, sans avoir les données sur son évolution future. *Le diagnostic est en général d'abord incomplet* et se continue après la décision dans une situation qui continue elle aussi à évoluer. Il commence à se dérouler en situation nominale, dès que des indices de dérives ou des indicateurs sont repérés. Il s'inscrit dans une fenêtre temporelle qui intègre une part du passé, les informations actuelles et une part du futur.

Cette définition a trois implications :

- l'action constitue l'orientation et le critère d'arrêt ;
- aux différents types d'action, correspondent différents diagnostics ;
- tout diagnostic va de pair avec un certain niveau d'incertitude.

En situation d'urgence, le diagnostic est quasi-automatique et va déclencher des prises de décision et des actions immédiates (image du médecin qui repère les fonctions vitales en souffrance et va immédiatement générer l'action adéquate, avant de chercher à comprendre les causes). Un patrouilleur en tunnel, qui arrive sur un accident en pleine voie, va immédiatement mettre la zone en sécurité, en fonction de la configuration de la situation et du véhicule, afin de protéger le véhicule accidenté (et ses passagers) et les autres véhicules. Il cherchera seulement dans un second temps à savoir si l'accident est seulement matériel, ou corporel et s'il y a un risque éventuel d'incendie. Il y a donc *plusieurs boucles de diagnostics*. Des boucles courtes pour pouvoir agir dans l'urgence et des boucles longues, de recherche et d'analyse d'information, qui se nourrissent de l'action. Le diagnostic permet l'action et en retour l'action permet d'avoir plus d'informations. Ce sont comme les deux faces d'un même processus.

Hoc et Amalberti (1994) différencient le diagnostic de la « résolution de problème », qui induit un arrêt dans le processus et un processus de recherche d'information conscient, construit, qui conduit à une prise de décision « éclairée », à partir des informations « complètes » ; cette prise de décision entraînant l'action. Pourtant dans les situations de maintenance industrielle, on utilise parfois le terme de diagnostic à la place de celui de résolution de problème.

Dans les activités cognitives exigées de l'opérateur dans la gestion des systèmes dynamiques, *la confiance est une variable centrale*. *Confiance dans le système*, et notamment dans les interfaces qui fournissent à l'opérateur une vision du fonctionnement et dans sa fiabilité. L'autre facette de la confiance est la *confiance en soi et dans l'autre* (Cuvelier, 2011). La confiance en soi règle l'utilisation des savoirs et savoir-faire de l'opérateur. Plus l'opérateur a confiance, plus il réduit le champ de savoir-faire utilisé mais par contre, plus il va utiliser ce savoir-faire de manière variée et ajustée. Il développe un « savoir-gérer » son fonctionnement cognitif (Amalberti, 1996).

L'approche de la sécurité écologique développée par Amalberti permet d'aborder au niveau individuel et cognitif les mécanismes et les ressorts de l'efficacité et de la fiabilité des opérateurs dans la gestion de systèmes dynamiques. Ces apports concernant le fonctionnement de l'être humain en situation naturelle donnent des repères pour concevoir des situations et environnements de travail adaptés, tolérants aux erreurs et facilitant les processus de gestion de la complexité, de compromis cognitifs mis en œuvre par les opérateurs dans leur activité. Ils donnent aussi des outils pour analyser les organisations et dispositifs existants et leur capacité à soutenir, faciliter les mécanismes cognitifs décrits ou au contraire les obstacles ou freins qu'ils peuvent constituer pour les opérateurs. Cette approche de la sécurité

individuelle constitue par ailleurs une base pour aborder les formes et modes de fonctionnements collectifs, en extrapolant les connaissances produites au niveau individuel concernant notamment la gestion des représentations et des ressources, la gestion des risques internes et externes (Cuvelier, 2011).

1.5. Contrôler le danger dans les différentes phases de l'activité

Hale et Glendon (1987), décrivent les activités individuelles déployées par les opérateurs pour contrôler le danger dans les différentes phases de l'activité des opérateurs. De la Garza et Weill-Fassina (1995), ont utilisé ces catégories pour décrire et analyser des processus d'accidents du travail sur des chantiers de maintenance des voies à la SNCF, en mettant l'accent sur les phases d'activité qui n'étaient pas maîtrisées en termes de contrôle du danger et les points pivots dans les processus qui faisaient basculer la situation dans un processus d'accident.

Les différentes activités de contrôle du danger définies par les chercheuses interviennent soit dans la **phase d'organisation du travail en amont**, pour anticiper et gérer les risques à l'avance, soit pendant la **phase de réalisation du travail**, pour détecter et contrôler le danger une fois présent. Ce modèle montre que différents niveaux de l'organisation et différents types d'acteurs sont impliqués dans la gestion du danger, à différentes échelles de temps.

Cinq niveaux d'activités sont définis par de la Garza et Weill-Fassina (1995) :

- **La routine et le contrôle automatique d'aléas** : les contrôles et anticipations automatisées dans l'activité qui permettent de gérer les risques connus et intégrés et aussi de repérer les aléas qui nécessitent de passer dans un mode volontaire/ conscient de contrôle et
- **la responsabilité et la planification de la sécurité du travail, en amont** : elle s'exprime par « l'anticipation dans l'organisation et la mise en place des dispositifs et procédures de sécurité (p168) ». Ce niveau concerne spécifiquement l'encadrement de l'entreprise et le travail d'organisation et d'allocation/ répartition des moyens et des ressources. C'est à ce niveau que se gèrent en partie les risques en amont de l'activité de gestion du trafic et de gestion des événements. La définition des scénarios d'urgence, de la chaîne de responsabilité et de décision internes en cas d'évènement, des CME et des modes dégradés participent de la gestion des risques.
- **L'évaluation et la catégorisation du risque** : ce comportement intervient à la fois dans les phases amont et pendant la réalisation du travail. Il s'agit essentiellement d'un travail d'interprétation des informations contextuelles réalisé par les acteurs de façon permanente pour définir s'il y a risque, à quel degré, et s'il faut agir. Dans l'activité d'exploitation de tunnel, on peut distinguer *trois niveaux d'évaluation* :
 - *En amont de l'activité* : au moment de la prise de postes et de la prise de connaissance des DI, des interventions prévues, et des aléas qui ont eu lieu et pour les patrouilleurs, de la prise de connaissance du plan de charge et des chantiers à réaliser, dans la phase de préparation des chantiers d'entretien ou de l'organisation du poste, de la préparation des fermetures, ...
 - *Juste avant une activité non prévue* : lorsqu'il faut réajuster les prévisions et l'organisation pour s'ajuster à un changement de prescription ou la nécessité de demander ou mettre en œuvre une intervention d'urgence

- *tout au long du déroulement de l'activité de travail* : évaluation du risque et adaptation et réajustements
- **la signalisation, la détection et l'identification du danger** : quels dispositifs existent pour alerter d'un danger et le signaler et les processus de détection, d'émission / réception du signal. Ils dépendent à la fois de l'organisation de l'activité et des systèmes techniques (système d'alarme, type de signal, filtres...) et de la situation en cours qui facilite ou pas la détection / réception du signal
- **les actions et mesures de protection et d'évitement du danger** : elles concernent les réponses et procédures mises en œuvre par les collectifs face au danger et en vue de le contrôler. Pour les patrouilleurs et le PC cette phase est déterminante puisque le contrôle du danger commence souvent pour eux à partir de la détection d'un événement de trafic. La qualité de leur travail correspond à la qualité de la réponse qu'ils vont trouver et mettre en œuvre pour contrôler le danger, c'est-à-dire pour mettre en sécurité les usagers et éviter que les conséquences ne dégénèrent, qu'il y ait un sur-accident par exemple.

Lors de l'émergence d'un événement en tunnel, trois types de procédures doivent être mises en place pour protéger et éviter le danger, après sa détection :

- *la mise en sécurité des usagers* par des balisages, la fermeture partielle ou totale de l'ouvrage
- *faciliter l'accès et le travail des secours et des acteurs de l'évacuation* : pompiers, SAMU, entreprise de dépannage
- *faciliter l'accès et le travail des acteurs de la remise en état* : entreprises de réparation des infrastructures ou des équipements, nettoyage...

Nous nous sommes appuyée sur ce modèle dans notre analyse des dossiers de REX, pour caractériser les processus de gestion d'évènement et les points pivots associés.

Les principes de la sécurité écologique individuelle et des processus de contrôle du danger pour maîtriser les situations dynamiques, nous invitent à prendre en compte la complexité de l'activité de gestion de la sécurité et des événements pour les individus et les collectifs dans des environnements dynamiques. Cela nous conduit notamment à centrer notre analyse de l'activité des opérateurs de l'exploitation des tunnels routiers sous l'angle des mécanismes qu'ils engagent sur le plan cognitif pour gérer leurs ressources et contrôler la situation, particulièrement en situation d'évènement. Nous porterons particulièrement notre attention sur les processus d'anticipation, de diagnostic et de contrôle du danger mis en œuvre individuellement et collectivement, pour vérifier l'importance de ces processus dans la gestion de la sécurité et le lien avec le retour d'expérience.

2. La sécurité en action : un double travail d'organisation

De Terssac, Boissières & Gaillard (2009) ont introduit la notion de « sécurité en action » pour désigner « la manière dont les sujets s'y prennent pour agir en sécurité face à des perturbations et pour gérer leurs propres actions qui ne sont pas toujours optimales vis-à-vis des règles... et maintenir une sécurité acceptable et satisfaisante » (opus cité, p.14). Il s'agit de s'intéresser à la sécurité « en train de se faire », à travers des processus qui ne sont pas séparés de l'activité quotidienne des opérateurs, mais au contraire imbriqués. C'est considérer la sécurité comme un travail, faisant partie intégrante de l'activité des opérateurs. (Strauss,

1992). Cela implique de porter une attention particulière sur l'activité quotidienne des opérateurs, les situations diverses et spécifiques auxquelles ils sont confrontés, le fonctionnement humain en situation dynamique, et la dimension collective du travail dans la gestion de la sécurité.

Des sociologues et des ergonomes abordent la sécurité industrielle à partir de deux composantes : *la sécurité réglée et la sécurité gérée* (Morel, 2007 ; Daniellou, Boissières & Simard, 2009 ; Morel, Amalberti & Chauvin, 2008). La *sécurité réglée* correspond au développement des formalismes en matière de sécurité sur les plans technique et organisationnel, qui ont pour objectif d'éviter toutes les défaillances prévisibles. La *sécurité gérée* correspond à la capacité des professionnels de terrain d'anticiper et de répondre aux défaillances imprévues par l'organisation. Ces deux aspects de la sécurité sont complémentaires. *Le résultat sécurité dans une organisation dépend de l'articulation et de l'adéquation entre ces deux formes de sécurité* (Nascimento et al, 2013), c'est-à-dire entre, d'une part, les dispositifs formels de sécurité comme le REX, et d'autre part les processus d'anticipation, de gestion des imprévus, de partage d'expérience, réalisés collectivement par les opérateurs sur le terrain.

Quels mécanismes relient ces deux dimensions de la sécurité dans le fonctionnement quotidien de l'organisation ? Pour de Terssac & Gaillard (2009), *la sécurité en action* repose sur un processus de régulation à deux niveaux. D'un côté, l'organisation formelle produit les *règles officielles*, préalables, pour cadrer l'action. De l'autre côté, la mise en œuvre de ces règles implique de la part des acteurs de terrain qu'ils inventent des *règles complémentaires* « dans le cours de l'action et pour servir l'action » (de Terssac, 2011, p116 ; 2013). Un *travail d'organisation* s'opère (de Terssac, 2011) de la part des acteurs de terrain, qui ne se contentent pas d'appliquer des règles, mais produisent aussi des règles et les mettent en action. La conception des règles n'est pas réservée aux concepteurs, elle se poursuit dans leur mise en œuvre, afin de transformer les règles de papier en « obligations partagées » (de Terssac, 2013, p.31), inscrites dans l'action courante. L'enjeu est de faire de la règle « une règle à soi et qui convient », une règle effective. Ce processus dépend de la capacité et des moyens dont disposent les acteurs pour s'approprier les dispositifs et les règles formels et inventer leurs propres règles afin « d'opérationnaliser » ces dispositifs.

Il y a ainsi une *double réalité de règles* qui caractérise la sécurité en action. Cette approche se réfère à la théorie de la régulation conjointe de Reynaud (1989), qui défend que les deux formes de régulation, qu'il nomme régulation de contrôle (celle de l'encadrement) et régulation autonome (celle des opérateurs) s'articulent dans un *processus de négociation permanent* qui aboutit à une régulation conjointe. Il y a réciprocité dans la prescription, qui engage autant les managers-prescripteurs que leurs destinataires (Hatchuel, 2005). La *production des règles est une activité collective distribuée et coordonnée*, qui oblige à coopérer de façon plus ou moins conflictuelle. Elle implique aussi une réciprocité d'engagement.

Les opérateurs utilisent les règles formelles comme des ressources pour élaborer leurs propres règles de métier. Ainsi, la *transgression* ou la *réélaboration des règles formelles* sont fréquentes dans l'activité quotidienne des opérateurs, notamment pour adapter les procédures à la diversité des situations ou gérer les aléas. Ces réélaborations sont parfois désignées sous le terme de violations dans la littérature, qui renvoient à des fautes volontaires et conscientes des opérateurs (Reason, 1990). Considérant qu'elles font partie du processus dynamique de construction de la sécurité au quotidien nous préférons le terme de réélaboration des règles

(Caroly, 2010), qui correspond à la régulation autonome (Reynaud, 1989) ou celui de migration de pratiques (Amalberti, 2013).

Pour Amalberti (2013), « *la migration des pratiques est la norme de tous les systèmes* ». Elle est consubstantielle du système de barrières et de défenses mis en place par les organisations pour maîtriser les risques. Les conditions technologiques, financières, commerciales, productives produisent régulièrement de nouvelles contraintes que les opérateurs doivent gérer sans forcément en avoir les moyens. Les pressions à la performance sont de plus en plus fortes, conduisant à travailler dans des conditions dégradées ou critiques. « Les migrations deviennent de ce fait un standard accepté par tous ».

Le système fonctionne dans un mode « illégal-normal », qui correspond à un mode de fonctionnement stabilisé à la frontière entre l'espace d'action prescrit par conception et la zone des réélaborations considérées comme 'anormales', inacceptables pour les individus et l'organisation.

Les migrations de pratiques se font progressivement, par glissement. De ce fait les accidents qui résultent de ces migrations de pratique vers un fonctionnement illégal-normal ne sont pas le produit d'une seule « mauvaise » décision (Nascimento, 2009, p63) ou d'un acte risqué mais bien l'aboutissement d'une dérive lente et parfois non perçue. Vaughan (2001) montre bien, dans son analyse de l'accident de la navette Challenger, un lent processus de migration qu'elle a qualifié de « normalisation de la déviance » (Vaughan, 2001, p.201). Des violations 'anormales' ont été pratiquées pendant plusieurs années par les ingénieurs de la NASA, en acceptant des défauts de plus en plus importants sur les joints de Booster qui ont été à l'origine de l'explosion de la navette, pour des raisons complexes à chaque fois liées à la fois au contexte technique et aux pressions productives. L'acceptation de ces violations récurrentes, de plus en plus importantes, les ont conduits progressivement à ne plus les considérer comme des anomalies mais au contraire à « normaliser la déviance ».

Amalberti (2004) évoque le risque que peut constituer un REX mal compris dans ces situations, notamment lorsqu'il y a violations de procédures. Il peut avoir un effet contre-productif et aggraver la situation s'il conduit à la production de nouvelles règles (ce qui est selon lui, la tendance des gestionnaires) qui vont contraindre encore plus le système et générer de nouvelles migrations et violations. Les dispositifs de REX pourraient avoir comme enjeu de reconnaître les migrations, de les mettre à jour pour pouvoir en discuter et décider collectivement et officiellement des pratiques acceptables ou non, même en termes de réélaboration des règles.

3. Le travail collectif pour gérer la sécurité

Nous nous intéresserons dans cette partie à la façon dont les opérateurs gèrent collectivement la sécurité en situation. Un certain nombre de chercheurs s'accordent aujourd'hui pour affirmer que la maîtrise de la sécurité dans les environnements dynamiques dépend de la qualité du travail collectif. Les processus de coopération et de coordination des actions semblent déterminants dans la capacité des organisations de gérer les perturbations de l'organisation. Ils sont pivots de la sécurité en action.

Le développement actuel de nouvelles formes d'organisation implique des enjeux importants par rapport à la coopération dans l'organisation. « Coopération en équipe, en projet, en processus, en réseau... il existe aujourd'hui une diversité de formes organisationnelles portant la coopération dans le travail » (Zarifian, 2010, p. 136). La coopération prendrait donc un place centrale dans l'organisation, et cette évolution s'accompagnerait d'une évolution de

nature : « la coopération par les liens du métier diminue progressivement au profit d'une coopération entre les fonctions de l'entreprise » (Arnoud, 2013, p.46) et « la tendance principale est de développer des coopérations inter-métiers et inter-fonctions » (Zarifian, 2010, p. 136). Cette évolution impliquerait d'inventer de nouvelles façons de coopérer. Cela conduit les chercheurs à s'intéresser aux processus et conditions « d'une coopération latérale, transverse, associant divers acteurs complémentaires. » (Arnoud, 2013, p. 46).

L'activité collective, désignant « l'activité d'un groupe de personnes en interaction pour l'exécution d'une tâche » (Leplat, 1994, p211, cité par Cuvelier, 2011, p 74) peut être approchée selon Leplat (1993) de deux manières :

- « l'activité d'un groupe appréhendé comme un ensemble d'individus, avec un mode de fonctionnement propre » (Cuvelier, 2011, p74), à travers l'identification des différentes formes de travail collectif, et notamment les communications entre les membres du groupe (Lacoste, 2001)
- La manière « dont la dimension collective du travail est intégrée dans l'activité individuelle » (Cuvelier, 2011, p75)

Caroly (2010), comme Benchekroun & Weill-Fassina (2000), différencie le travail collectif du *collectif de travail*. Le travail collectif désigne alors les processus de coopération mis en œuvre par des individus pour réaliser une tâche conjointe, « de manière efficace et efficiente » (Caroly et Barcellini, 2013, p32). Le collectif de travail renvoie « aux manières d'être en relation, de vivre ensemble dans le travail » (Caroly, 2010, p111). L'articulation des deux serait indispensable à une activité collective de qualité (Caroly et Barcellini, 2013).

« Le travail collectif est défini comme l'exécution d'une tâche, mais surtout comme la mise en œuvre de régulations collectives d'une activité de travail » (Caroly, 2010, p90). Deux composantes fondamentales ressortent de cette définition du travail collectif :

- le *rapport à la tâche collective prescrite* (Leplat, 2000), qui est en partie explicite et en partie implicite comme la tâche considérée au niveau individuel. L'activité collective se définit en rapport à un prescrit donné par l'organisation.
- la *notion de régulations collectives*, qui fait référence aux ajustements et stratégies mises en œuvre collectivement par les acteurs pour répondre aux objectifs de leur tâche et s'adapter aux variations de l'environnement et de leur état interne.

Le travail collectif implique *l'action coordonnée et la réalisation conjointe d'une activité* par des opérateurs, dans des lieux et des temps communs ou non. Il se définit aussi au travers d'autres facteurs :

- les opérateurs qui coopèrent partagent des buts communs, des objectifs, des missions de production (Caroly, 2010), ou au minimum leurs buts interfèrent (Cuvelier, 2011) ;
- les opérateurs sont liés par une *relation de dépendance ou d'interdépendance* (de Terssac, 1992 ; Evaere, 1999) ;
- l'interdépendance se concrétise par des *interactions et de la coopération*, plus ou moins synchrones et plus ou moins proximales ou distales, (Evaere, 1999) ;
- le travail collectif implique de se construire une *représentation fonctionnelle de la tâche* partagée (Savoyant & Leplat, 1983).

Le travail collectif implique la mise en œuvre de deux processus : *un processus de coopération* entre les opérateurs, qui correspond à l'agir ensemble, et un *processus de coordination des actions* qui concerne l'ajustement des représentations et des actes, avant et pendant le déroulement de la coopération.

3.1. Coopérer

« La coopération est le processus par lequel les opérateurs effectuent une activité en commun » (Barthe et Queinnec, 1999, p 670). Ce processus est soit organisé par l'encadrement, soit initié par les opérateurs eux-mêmes. Il est tiré par des buts communs ou « interférants ».

3.1.1. Les fonctions de la coopération

Le processus de coopération est finalisé, actif et organisé (opus cité). Finalisé car il remplit une fonction qui justifie la tâche collective, qui peut être de plusieurs natures en fonction de la situation et de la tâche (Schmidt, 91):

- La *coopération d'amplification*, lorsqu'il s'agit d'accroître les capacités intellectuelles ou physiques. Le recours à la sous-traitance dans la maintenance des tunnels entre dans cette forme de coopération ;
- La *coopération de diversification*, qui correspond à l'intégration de plusieurs spécialités ou techniques, comme par exemple entre les opérateurs de PC et les patrouilleurs pour l'exploitation des tunnels, et plus largement entre les exploitants, les services des secours et les forces de l'ordre lors de la gestion d'évènement ;
- La *coopération de confrontation ou de fiabilisation*, pour objectiver ou fiabiliser des solutions, en confrontant différents points de vue. Cela peut aussi concerner les opérateurs et les patrouilleurs lorsqu'il s'agit d'inventer des modes opératoires pour gérer les événements ;

La réalisation de la coopération peut être soit séparée, soit commune et la finalisation de la coopération peut être soit imposée, soit autonome (Maggi, 1996).

3.1.2. Les formes de la coopération

Les formes de travail collectif ont fait l'objet de différentes typologies. De la Garza et Weill-Fassina (1995) ont proposé une typologie des formes d'interactions sociales en fonction de différents critères tels que la proximité temporelle des buts partagés, les objets d'action et les tâches des opérateurs engagés dans une action collective. Cette typologie est reprise par plusieurs auteurs (Caroly, 2010, Cuvelier, 2011, Nascimento 2009). Nous présentons ici les 5 formes de travail collectif proposées dans la typologie : la co-activité, la co-action, la coopération, la collaboration et l'entraide. (de la Garza, 1995 ; de la Garza & Weill-Fassina, 1995).

La *co-activité* correspond à une situation dans laquelle des spécialités différentes travaillent dans un espace géographique commun avec des buts dans leur tâche qui sont différents, même s'ils participent tous au fonctionnement global de l'organisation. Certains auteurs utilisent le terme de co-présence pour ce type de situation. C'est la forme de travail collectif dans laquelle le couplage est le plus « lâche ». Les campagnes de maintenance de nuit dans les tunnels, où se croisent des intervenants chargés du nettoyage des parois et des revêtements, des entreprises sous-traitantes qui contrôlent et entretiennent le génie civil, les éclairages, les

installations de sécurité..., et des techniciens de maintenance internes qui font de la maintenance préventive ou corrective sur les différents équipements du tunnel.

La *co-action* concerne les situations « dans lesquelles les opérateurs poursuivent des opérations différentes sur des objets différents en ayant des buts à court terme différents, mais devant être intégrés à moyen terme dans une activité commune » (Nascimento, 2009, p80-81 ; Savoyant 1984 ; De la Garza et Weill-Fassina, 2000). Cette forme de travail collectif se retrouve dans les situations de gestion d'évènement, et notamment les opérations de secours, où des acteurs différents (pompiers, exploitants, SAMU, forces de l'ordre...) remplissent des tâches séparées avec des objectifs indépendants à court terme mais ayant pour tâche commune le secours des personnes. Rogalski (1994) parle de « coopération distribuée » pour désigner cette forme de travail collectif, qu'elle a étudiée au travers du travail des sapeurs-pompiers. « Les acteurs n'appartiennent pas nécessairement au même sous-système fonctionnel, il peut y avoir inégalité de statut mais pas hiérarchie fonctionnelle. » (Rogalski, 1994, p370). Le travail collectif entre opérateurs de PC et patrouilleurs est en partie sous cette forme, ainsi que le travail de gestion d'évènement réalisé par l'exploitant coordonné avec les services de secours et les forces de l'ordre.

La *collaboration* désigne les situations où des opérateurs poursuivent des opérations différentes sur un même objet qui s'articulent les unes aux autres avec un objectif commun à court et moyen terme. Elle implique différentes unités de travail ne travaillant pas forcément dans le même espace. Les opérateurs de PC et les patrouilleurs travaillent ensemble sur le mode de la collaboration, ayant chacun des opérations différentes (supervision globale par la vidéo au PC, surveillance de l'ouvrage sur le terrain pour les patrouilleurs, gestion d'un incident et de la communication avec l'extérieur pour le PC, en lien avec la direction de l'Exploitation, et sur le terrain en direct, de façon matérielle et concrète pour les patrouilleurs).

La *coopération* renvoie aux situations où des opérateurs travaillent ensemble sur un même objet ou un objet proche, avec le même but à court terme. Elle implique partage du travail, gestion des ressources collectives disponibles (en termes de connaissances, compétences, disponibilité, état des personnes...), en fonction des exigences de la situation de travail. Elle nécessite une disponibilité temporelle et personnelle des acteurs. Une équipe de patrouilleur fonctionne sur le mode de la coopération, par exemple quand elle gère un évènement important qui exige une gestion d'équipe et si elle fait des petits travaux d'entretien pour lesquels les patrouilleurs travaillent en binôme ou à plusieurs.

L'aide ou l'entraide s'applique aux situations dans lesquelles, l'opérateur doit soit seconder quelqu'un dans ses fonctions, soit exécuter une action ou une opération à sa place. Ce type de situation peut se rencontrer dans les tunnels, *par exemple, lorsqu'un superviseur de PC tunnel en fin de poste, voyant que son collègue doit gérer un évènement important au moment de la relève, reste quelques minutes de plus pour l'assister dans la gestion des premières minutes de l'évènement qui sont intenses en termes d'activité et de tension (appels pour informer les secours, les officiels, les responsables de la gestion du trafic au niveau local et régional, actions de mise en sécurité, réponses aux appels des usagers depuis les bornes de secours...).*

Comme le soulignent plusieurs auteurs, ces différentes formes ne sont pas exclusives et peuvent être mobilisées par les membres d'une équipe ou d'un collectif de travail en fonction des moments et des situations. Le travail collectif est intrinsèquement dynamique et implique une certaine plasticité des collectifs engagés.

3.1.3. Synchronisation cognitive

La coordination implique une synchronisation cognitive des opérateurs qui a deux objectifs essentiels (Darses & Falzon, 1996, p125) :

- « s'assurer que chacun a connaissance des faits relatifs à l'état de la situation »
- « s'assurer que les partenaires partagent un même savoir général quant au domaine ».

Pour coopérer, l'importance de *la constitution de représentations compatibles* a été largement soulignée comme composant de la fiabilité (Rogalski, 1995). Les opérateurs ont besoin d'élaborer une représentation commune, ou au minimum des représentations compatibles, du champ dans lequel ils travaillent. Ils construisent ainsi un « référentiel opératif commun » défini comme une « représentation partagée par ceux qui ont à réaliser le même objectif et élaborée pour servir cet objectif » (De Terssac et Chabaud, 1990, p123).

Un grand nombre d'auteurs s'accordent sur cette nécessité pour agir de façon coordonnée, de développer un « référentiel commun » (Schmidt, 1991 ; Leplat, 1994 ; Rogalski, 1994 ; Karsenty, 2008 ; Cuvelier 2011) qui prend des formes et des contenus qui diffèrent en fonction des situations et des formes collectives observées, qui font ressortir différents aspects de ce qui doit être partagé : « *conscience collective de la situation* » (team situation awareness), conscience mutuelle, intelligibilité mutuelle, contexte partagé, modèle mental partagé (Savoyant et Leplat, 1983 ; Rognin & Blanquart, 2001 ; Salembier & Zouinar, 2004). La littérature en gestion s'intéresse aux processus de synchronisation cognitive. Certains auteurs mettent en avant la nécessité de partager des référentiels entre les membres d'un groupe pour la mise en cohérence des jugements et des actions (Bouty & Drucker-Godard, 2011).

L'élaboration de ces référentiels communs et leur actualisation occupent une place importante dans l'activité des opérateurs. Des études portant sur les communications verbales ont montré que « la gestion du référentiel commun représentait plus de la moitié des tâches de coopération » des opérateurs (Hoc, 1996, p279). Ce « travail » est particulièrement important lorsque les opérateurs qui coopèrent ont des métiers ou des spécialités différentes et donc des représentations diverses de la situation (Cuvelier, 2011), dans les situations où il n'y a pas continuité d'un collectif ou dans les situations de gestion d'environnements ouverts dynamiques, tels la gestion d'incidents (Rogalski, 1994). Chacun doit alors se construire un modèle de ses coéquipiers, de leurs compétences et de leurs connaissances (Cahour & Falzon, 1991 ; Falzon, 1994 ; Cuvelier, 2011).

Le référentiel opératif commun présente 3 caractéristiques (de Terssac et Chabaud, 1990 ; Cuvelier, 2011):

- il est *opératif*, c'est à dire qu'il prépare la réalisation de l'action ; ainsi il est « entaché de singularité et ne contient que ce qui est utile à la tâche » (opus, cité, p124), donc éphémère ;
- il est *élaboré en commun* par les acteurs engagés dans la coopération, *dans un temps de préparation de l'action* qui consiste à confronter les représentations et mettre en commun les compétences, au moins en partie. Cela passe par l'explicitation par chacun des coéquipiers de sa conception de la tâche ;
- Il *passe par l'exploitation des compétences individuelle, souvent implicites, des opérateurs* qui coopèrent, pour les rendre accessibles et utilisables par tous et ainsi élargir les compétences du collectif, officialiser les compétences pratiques.

L'accès conjoint des acteurs coopérant aux ressources de l'environnement est pour les auteurs de la cognition distribuée (Schmidt, 1991 ; Salembier et Zouinar, 2004 ; Rognin et Blanquart, 2001) une condition essentielle de la synchronisation cognitive. Il est facilité par la *co-présence physique des opérateurs coopérant* dans un même espace, qui alors peuvent partager les mêmes outils, les mêmes images, entendre les mêmes informations. Mais cette condition est aussi importante dans les systèmes de coordination à distance tels que ceux qui sont mis en place dans les tunnels entre superviseurs au PC et patrouilleurs sur le terrain. Les opérateurs ont besoin de partager en temps réel les représentations de l'évolution de la situation, par l'intermédiaire d'artefacts ou des informations qui circulent par téléphone, par radio, et des communications directes entre eux. *L'accès à l'activité des autres opérateurs* joue aussi selon ces auteurs un rôle déterminant dans la gestion collective des activités, qui passe par les communications verbales, les gestes et des indices tels que les postures ou les déplacements, et repose sur une connaissance de l'activité des autres et des compétences d'interprétation.

Les référentiels communs quels que soient leurs formes et leurs contenus, favorisent notamment la « coordination implicite » par laquelle « les membres d'une équipe anticipent les actions et besoins de leurs collègues et de leurs tâches et ajustent leur comportement de manière dynamique sans avoir besoin de communiquer directement ou de planifier leur activité » (Rico , Sanchez-Manzanares, Gil, Gibson, 2008, p164). Hutchins & Klausen (1996) proposent, pour leur part, la notion « d'intelligibilité partagée des activités implicites » qui permettent aux individus en interaction de comprendre sans explication les objectifs, les attentes, les contraintes des autres et de communiquer de façon non-verbale et immédiate (par le geste, le regard, la posture...).

3.1.4. Synchronisation opératoire

Pour coopérer, les opérateurs doivent aussi *coordonner leurs actions*. La coordination englobe la planification et l'organisation temporelle des activités. Elle implique un ordonnancement de comportements, d'actions, de décisions, et une mise en ordre temporelle, en relation avec des ressources humaines et matérielles (Darses et Falzon, 1996).

Bouty et Drucker-Godard (2011, p. 153) définissent « *la coordination comme un rythme* ». En s'appuyant sur l'étude de l'activité et des interactions d'un équipage dans un voilier lors de régates, elles montrent « la prégnance de la dimension temporelle de la coordination ». Elles distinguent deux phases d'action durant lesquelles la coopération est de nature différente : les phases de conduite et les phases d'opération. « La coordination en situation distribuée et turbulente est un rythme à deux temps (opérations et conduite) ; chaque temps est indissociable l'un de l'autre, et leur alternance est centrale, comme dans une respiration. C'est ensemble que ces deux temps font la coordination ». De Terssac (1992, p. 143) dans son analyse de l'activité des ouvriers dans une usine de chimie, empruntant aussi une métaphore maritime, distingue un « régime de croisière », et un « régime perturbé » et montre un rythme binaire dans l'activité.

3.2. Les régulations collectives

Le travail collectif se définit par des mécanismes de régulation et de compensation des perturbations qui se jouent dans l'organisation. En psychologie, la régulation renvoie à un processus dynamique d'interactions permettant de maintenir un équilibre entre un individu et son milieu extérieur (Piaget, 1975) par deux processus, l'accommodation et l'assimilation. A long terme cette équilibration n'est pas seulement réactive mais aussi pro-active.

La régulation du système de travail intègre des activités de diagnostic, de prévision, d'anticipation, d'évitement, de contrôle, de récupération. La régulation globale est faite d'un enchevêtrement de régulations locales liées aux différents éléments du système, d'ordre économique, organisationnel, cognitif, physiologique, biologique, qui ont une influence sur la situation de travail. La régulation implique une gestion individuelle et collective des interactions entre les opérateurs et leur environnement et entre les opérateurs eux-mêmes. Elle vise à établir un équilibre entre les avantages et les contraintes de la situation.

Deux formes de régulations sont mises en œuvre par les opérateurs dans le travail, l'une pour réaliser la production demandée et l'autre pour garantir l'efficacité et le *meilleur usage des ressources* (Caroly, 2010). Les régulations correspondent aux multiples actions, ajustements, mis en œuvre par les équipes au quotidien pour gérer les aléas, anticiper les ruptures, compléter des informations manquantes, compenser la défaillance d'un collègue...

La gestion de l'efficacité suppose des *régulations interindividuelles* (de Terssac, 1994) qui concernent les réajustements dans la distribution des opérations réalisés par les opérateurs. Ces régulations sont mises en œuvre par les opérateurs pour gérer les changements, les déséquilibres internes aux collectifs et ajuster la distribution du travail en fonction des ressources même du collectif.

Une étude réalisée dans les équipes de monteurs-installateurs de structures de fêtes (Zara-Meylan, 2006) composées d'opérateurs-âgés-experts et d'opérateurs plus jeunes et moins expérimentés montre ce type de régulations. Dans cet environnement ouvert et très changeant, dans lequel les professionnels doivent continuellement adapter leurs façons de faire aux contextes et aux demandes d'organismes extérieurs, les plus âgés, qui connaissent parfaitement le travail, ont un rôle particulier de guidage de l'activité des autres plus jeunes, notamment dans les situations d'imprévu de dernière minute. Et parallèlement, ils ont des stratégies de prévention et de protection notamment lors d'opérations d'engagement physique important, qui sont tolérées tacitement par le collectif.

Ces ajustements dans le travail collectif ont lieu notamment pour *réguler la fatigue*, pendant des postes de nuit par exemple, lors de *situations de débordement*, ou lorsque des opérateurs n'ont pas les mêmes compétences, les mêmes capacités. Ils sont basés sur un *accord entre les membres du collectif* pour réaliser les opérations qu'ils ont à faire. Les patrouilleurs qui travaillent en équipe, pratiquent ce type de régulation pour se répartir les actions à faire lors de la gestion d'un événement, par exemple.

4. Du travail collectif « inter-métiers » au collectif transverse

Il s'agit de s'intéresser au passage d'une activité collective commune où les acteurs réalisent la même tâche ou des tâches similaires, dans le cadre du même métier, à une « activité collective conjointe » où les acteurs font des choses différentes mais de manière coordonnée (Lorino & Nefussi, 2007 ; Arnoud, 2013).

Nous verrons dans un premier temps le concept de « travail d'articulation » développé par Strauss (1992) pour aborder les situations de coopération inter-métiers. Nous verrons dans les paragraphes suivants, différentes formes d'activité collective conjointe décrites dans la littérature, qui peuvent éclairer notre approche du travail collectif dans les tunnels, notamment l'interaction « salle de commande-terrain », l'interaction « exploitation-maintenance », le travail en « réseau » avec des partenaires extérieurs lors de la gestion d'événement. Nous tenterons de synthétiser les apports de la littérature sur le « collectif transverse » et l'activité collective conjointe.

4.1. Le travail d'articulation

Pour Strauss (1992), la coopération entre des fonctions différentes implique pour les opérateurs un *travail supplémentaire*, qu'il désigne comme un travail d'articulation. Celui-ci « renvoie à la nécessité pour toute action en situation collective d'être raccordée aux autres d'une manière dynamique et contextualisée » (Lacoste, 2000, p.56). La notion d'articulation est plus flexible que celle de coordination. Elle réfère spécifiquement à *des activités interdépendantes* requises quand des acteurs multiples sont engagés dans un travail collectif. Le travail d'articulation émerge comme un ensemble d'activités requises pour gérer la nature distribuée du travail collectif. *Plus les collectifs sont complexes et plus l'articulation est essentielle* et potentiellement problématique, notamment dans les situations où il y a de nombreux aléas à gérer ou des savoirs et des responsabilités distribués.

Ce travail comporte *deux dimensions*, une dimension inter-individuelle et une dimension collective :

- D'une part, *chaque opérateur ajuste son cours d'action à ceux des autres opérateurs*, par exemple un technicien de maintenance qui veut intervenir en tunnel, doit s'assurer qu'un patrouilleur est disponible pour le déposer ou lui faire une protection avec son fourgon.
- et d'autre part, le groupe, le « collectif » doit s'assurer de la *compatibilité de son action avec celle des autres groupes*, par exemple lors d'une opération de fermeture de tunnel, les patrouilleurs doivent s'assurer que leurs actions, sont compatibles avec celles du PC avec lequel ils co-gèrent l'opération.

D'une manière ou d'une autre, les individus et les groupes intègrent l'activité des autres dans leur propre activité. Plusieurs dimensions doivent être articulées par les acteurs dans le travail collectif (Schmidt, 1991) : les acteurs potentiellement ou réellement engagés dans la coopération, les responsabilités, les tâches, les activités, les structures formelles, les ressources communes en termes d'information, de matériel, de technique, ou d'infrastructure. Ces dimensions doivent être articulées en termes de temporalité : les adaptations réalisées dans l'action comportent une dimension rétrospective et prospective. Elles impliquent de reconstruire le passé et de laisser des indices pour le futur. Elles doivent aussi être articulées avec des éléments plus larges du contexte tels que l'environnement de travail et l'organisation.

Le travail d'articulation s'opère au travers d'une *grande variété de modes et de moyens d'interaction* (Schmidt, 1991). Il constitue une partie du travail collectif, qui se révèle à travers différentes activités telles que :

- **le maintien d'une conscience réciproque** (=synchronisation cognitive), qui implique concrètement de surveiller les activités des autres et de rendre visibles des aspects de sa propre activité, qui peuvent être pertinents pour les autres ;
- **la direction / le guidage de l'attention** des autres délibérément sur des caractéristiques de l'état du système, un dysfonctionnement, un problème potentiel en utilisant des modes d'interactions divers (en marquant, en changeant tacitement ses façons de faire d'une façon « anormale », en alertant explicitement des collègues... etc.)
- **l'assignation de tâches, de façon plus ou moins explicite**, au travers de notes, de consignes écrites sur une feuille de transmission, de post-it, de demande orale...etc. ;
- **la transmission et le passage de relais** entre deux postes, entre deux collègues, qui impliquent la transmission d'informations et de représentations.

4.2. La relation salle de commande-terrain : la dépendance cognitive et l'équilibre de coopération

De Terssac & Chabaud (1990), puis de Terssac (1992), analysant l'activité des chefs de salle (en PC) et des rondiers dans une usine de chimie, décrivent une autre forme de travail collectif inter-métiers, qui lie des acteurs de métiers différents mais complémentaires dans des *relations de coopération permanente et quotidienne* basée sur une *complémentarité des compétences, des champs et des modes d'action*.

- Les opérateurs en salle de commande ont une vision globale du processus, médiée par les instruments de représentations des installations (synoptiques, schémas,...) et les multiples capteurs et indicateurs de variations de paramètres du système. Ils ont une capacité d'action limitée par l'intermédiaire de commandes à distance.
- Les rondiers ont des moyens d'action et de « lecture » locaux, physiques et directs. Ils ont ainsi une connaissance plus directe des éléments et du fonctionnement du système.

De Terssac (opus cité) évoque la *dépendance cognitive* qui lie le chef de salle et les rondiers, du point de vue des connaissances qu'ils ont de l'installation, de sa marche et de son obsolescence. Cette dépendance cognitive vient du fait que les champs de compétence pour commander à distance un processus et pour le contrôler localement ne sont pas les mêmes. Le contrôle et la conduite de processus à distance impliquent d'avoir une représentation fonctionnelle et actualisée de son fonctionnement, qui s'appuie sur des connaissances liées au contexte local et transitoire du processus et des installations, qu'il est difficile d'avoir en étant éloigné du terrain. L'action du chef de salle dépend des connaissances détenues et transmises par les rondiers.

En contrepartie, les rondiers apprennent aussi beaucoup sur le contexte global de leurs actions quand ils sont en salle de commande (de Terssac, 1992). Leur présence au PC, qui n'est pas prévue dans le fonctionnement formel, leur permet de construire des repères spatio-temporels, de comprendre ce qu'on leur demande de faire, de ne pas se trouver en situation d'appliquer « bêtement » un ordre. *La coopération entre les deux métiers repose sur un échange de « don », la réciprocité* - « compétences » contre « présence en salle ». La dépendance cognitive et la réciprocité sont à la source de leur coopération. Schmidt développe, lui, la notion de *dépendance fonctionnelle* proche de celle de dépendance cognitive (Schmidt, 1991, qui sera aussi reprise par Rogalski (1994, p370).

Cette forme de coopération basée sur une forte interdépendance fonde l'existence d'un véritable collectif de travail inter-métiers qui a pour rôle de permettre la réduction de la dépendance cognitive d'un opérateur par rapport à l'autre et d'assurer la transmission de compétences par les communications. Le collectif rend explicite ce que chaque opérateur doit connaître de l'autre et permet d'assurer l'échange de connaissances et de compétences.

Ce type de relation est proche de celle des opérateurs de PC et des patrouilleurs dans l'exploitation des tunnels.

4.3. La relation exploitation -maintenance

Un certain nombre d'études abordent les relations exploitation-maintenance, ou production-maintenance, qui constituent des relations structurantes de l'organisation de la plupart des entreprises industrielles, plus conflictuelles que celle abordée précédemment. L'articulation des logiques qui sous-tendent ces deux fonctions de base dans l'organisation est une chose complexe, qui prend des formes différentes en fonction des secteurs, des entreprises, et même

des services. Les deux logiques- exploiter et entretenir- imbriquées du point de vue de la recherche de performance et de sécurité dans l'entreprise, dans les décisions comme sur le terrain, sont obligatoirement en tension.

Les équipes de maintenance sont notamment dans une relation de dépendance structurelle et de dépendance stratégique vis à-vis de l'exploitation (Bourrier, 2009). Ces liens de dépendance génèrent des tensions repérées dans différentes entreprises liées à trois grandes classes de différences entre ces deux métiers :

- aux *différences de missions* qui induisent des différences dans le rapport aux arrêts dans le fonctionnement des installations : l'exploitation apprécie un fonctionnement sans perturbations, en continu, et où tous les équipements sont « disponibles », en bon état de marche. Elle voit les périodes d'arrêt pour maintenance comme potentiellement porteuses de risques ou d'incertitude ; alors que la maintenance a besoin d'arrêts dans le fonctionnement pour aller visiter les matériels qu'elle ne peut voir en cours de fonctionnement, pendant l'exploitation, ce qui introduit de la discontinuité ;
- aux *différences de rythme de vie* : les salariés de l'exploitation travaillent en postes pour assurer la continuité de l'exploitation, alors que la maintenance a en général des horaires à la journée, avec un rythme un peu différent lors des périodes d'arrêt des installations pour maintenance. La maintenance fonctionne en général avec des astreintes pendant la nuit ou les week-ends. Cela génère aussi des tensions entre opérateurs de supervision qui peuvent avoir tendance à appeler dès qu'ils ont un signe de dysfonctionnement pour être rassurés, alors que les techniciens vont préférer attendre des signaux forts pour se déplacer et intervenir. Ils vont réagir en fonction de l'évaluation de la gravité du dysfonctionnement, mais aussi de leurs capacités à résoudre le problème ;
- aux *différences d'enjeux* : par exemple, dans les tunnels, les fermetures pour maintenance peuvent être vues comme un mal nécessaire par les opérateurs de supervision, alors qu'elles constituent un point d'orgue dans l'activité des techniciens de maintenance. Elles justifient en partie leur existence professionnelle et génèrent des primes. Cela donne du sens et un intérêt à ces périodes de leur activité.

Bourrier (2009) souligne que les frictions générées par ces antagonismes, ont des coûts potentiels importants qui imposent de définir des règles sur les conditions d'organisation et d'échange entre les deux métiers. Elle met en exergue l'impact sur la fiabilité de différentes variables telles que la formalisation et la continuité des relations entre les services, *la présence d'acteurs de médiation, l'existence d'outils ou de structures spécifiques* pour soutenir les relations dans les périodes de conduite et d'arrêt. Les relations positives semblent reposer en partie sur une *organisation du travail qui veille à garantir un espace officiel permettant aux deux services aux intérêts divergents, voire opposés, d'élaborer des règles communes de travail via des intermédiaires*. Le résultat en termes de « qualité » des relations conduite-maintenance peut être interprété comme lié à la présence d'un collectif de travail inter-métiers.

4.4. Le réseau : une forme d'activité collective liée à la gestion d'évènements

La notion de réseau est utilisée pour désigner une entité collective qui dépasse l'équipe et le collectif de travail en intégrant une dimension inter-métiers. « Un réseau met en relation, à un

moment donné, plusieurs opérateurs dont certains ne poursuivent pas habituellement les mêmes objectifs », qui appartiennent à des équipes et des métiers différents (Bourdon et Weill-Fassina, 1994, p.274). La notion de réseau met en valeur une extension du collectif de travail.

Cinq dimensions fonctionnelles caractérisent le réseau (opus cité) :

- Il se constitue à partir d'un « centre de décision », qui est en règle générale un collectif de travail constitué ;
- Il est opératif, situé et éphémère, construit à l'occasion d'un événement ou d'une situation exceptionnelle ;
- Son niveau de performance dépend du diagnostic partagé de l'évènement et des contacts à l'intérieur du réseau ;
- Le réseau d'opérateurs élabore et entretient une représentation dynamique de la situation à partir de l'échange d'informations et grâce à des moyens de communication à distance ;
- Plus le réseau est important et complexe, plus il rencontre de difficultés de circulation des informations indispensables à la résolution de problème.

Le réseau est adapté aux situations de gestion d'évènement, notamment dans des environnements complexes et dynamiques, qui impliquent que le collectif habituel est dépassé en termes d'horizon d'action et en termes de compétences disponibles. Ces situations impliquent des redistributions de tâches à l'intérieur des collectifs (Barthe & Queinnec, 1999), mais aussi des redimensionnements de « collectifs » auxquels s'ajoutent des personnes extérieures. La gestion d'évènements implique notamment une augmentation de la complexité de la situation par rapport à une situation sans événement qui explique l'apparition de *besoins en ressources* (homme, matériel, information) différents par rapport aux situations habituelles : la mise en œuvre de domaines de connaissances différents, le suivi de buts multiples, l'anticipation des conséquences de ses choix, l'élaboration d'hypothèses sur les évolutions probables de l'évènement... Les conditions particulières de travail sont marquées par le stress, la pression temporelle, le risque élevé.

Les caractéristiques qui distinguent le *réseau* d'autres formes de collectif sont de plusieurs niveaux (opus cité):

- *L'efficacité du fonctionnement du réseau repose sur la qualité du référentiel commun à l'intérieur du collectif de base*, et des compétences mises en jeu, non prescrites, qui ont conduit à une réponse opérationnelle pertinente et innovante en regard de la situation de la part d'un des acteurs. La base de connaissance commune a aussi permis d'élaborer une règle non écrite, en l'occurrence de différer le départ d'un train pour permettre à des voyageurs de ne pas rester bloqués en gare, et d'intégrer la régulation des voyageurs et pas seulement des trains. L'existence d'un véritable collectif « noyau » permet aussi la confrontation des points de vue et l'élaboration d'une décision commune.
- A l'intérieur du réseau, les opérateurs modulent leurs discours en fonction de leurs interlocuteurs et de ce qu'ils savent. Les acteurs du « noyau dur » sont amenés à

faire appel à des acteurs extérieurs pour prendre en charge des fonctions et des actions locales qui sortent de leur champ d'action. Cela les amène à dépasser eux aussi leurs fonctions habituelles (par exemple le chef de poste demande à l'agent de vente, en gare, d'appeler les pompiers pour leur signaler l'accident). *Il y a mise en commun du référentiel, mais limitée à ce qui est utile pour la tâche.* « Plus la distance fonctionnelle est importante, plus l'espace de connaissances partagées est réduit, et plus les explications sont redondantes, mais ceci à des degrés divers » (opus cité, p. 285). Chacun tient compte de la fonction de l'autre, de sa place et éventuellement du fait inhabituel des activités.

Dans les tunnels routiers, ce type de collectif élargi intégrant des acteurs extérieurs à la structure d'exploitation se déploie systématiquement lors de la gestion d'évènement même courant. Le noyau dur est en général composé du ou des superviseur(s) au PC et des patrouilleurs sur le terrain. Ce sont eux qui détiennent la logique de fonctionnement interne de l'exploitant et les informations sur l'évènement et qui transmettent et font le relais des informations vers les acteurs extérieurs des secours.

Par conséquent, *le collectif et le réseau ont tous les deux une base de référentiel commun, mais qui se construit sur des principes différents :*

- dans le collectif de travail, la collaboration dans la durée entre les opérateurs est un facteur permanent d'enrichissement de leur base individuelle de connaissances et du référentiel commun;
- dans le réseau, la collaboration ponctuelle et l'écart plus ou moins important entre l'objectif et la compréhension de l'évènement obligent les opérateurs à être plus précis dans les échanges d'information. Le référentiel est aussi déterminant mais plus difficile à constituer.

Les modes opératoires de fonctionnement en réseau peuvent être mis à jour et développés pour augmenter l'efficacité de la gestion d'évènements. Notamment, les formes de communication spécifiques à mettre en œuvre dans le dialogue (intégrant l'attention au savoir de l'autre, les redondances) et les demandes possibles des autres acteurs peuvent être anticipées et faire partie de la formation des opérateurs qui ont à intervenir en réseau, notamment pour gérer des évènements.

Dans les situations de *gestion d'opérations de secours* par les pompiers, on retrouve des combinaisons d'acteurs pour gérer des sinistres (Rogalski, 2003). En premier lieu les pompiers adaptent les ressources internes mobilisées, et les niveaux d'organisation activés, à l'amplitude du risque défini par les conséquences anticipées, en termes d'impact sur le territoire et de gravité. Lorsqu'il s'agit d'un évènement d'amplitude importante, le Commandant des Opérations de Secours (COS) va avoir recours à un réseau d'acteurs variable, différents équipages de pompiers issus d'entités géographiques et organisationnelles différentes, auxquels s'ajoutent des services de secours tels que le SAMU et des forces de l'ordre telles que les CRS ou la police. Dans le cas d'un sinistre dans un site industriel ou dans les tunnels, les pompiers interviennent en connexion étroite avec les exploitants locaux, ou avec les représentants des collectivités locales pour des évènements sur le domaine public. L'étude de Rogalski (ibid) sur la gestion opérationnelle des pompiers a permis d'identifier « deux doctrines » (p.68) mises en œuvre pour constituer le réseau d'acteurs mobilisés, sous-tendues par des logiques différentes :

- la première qui consiste à *envoyer le maximum de moyens* dès qu'il y a évaluation d'une amplitude potentielle importante,
- la deuxième qui consiste à *confier au responsable opérationnel au plus près de l'évènement la responsabilité opérationnelle, le choix du réseau d'acteurs et des moyens à mobiliser*, puis à monter en puissance en termes de niveau de commandement et ressources mobilisés, dans une logique prospective.

Dans le cas d'un évènement en tunnel, les interventions ont lieu en réseau configuré autour de l'exploitant et du COS, dans lequel peuvent aussi intervenir, en plus des acteurs déjà cités, des entreprises de dépannage, de réparation des installations, de nettoyage. L'ensemble de ces acteurs interagissent sous la forme d'un réseau pour traiter l'évènement. Rogalski (1994) qualifie cette forme collective de « *coopération distribuée* », dans laquelle « l'identification et la distribution de tâches et la synchronisation des activités sont deux points clés de l'activité collective » (opus cité, p.370).

4.5. Collectif transverse et activité collective conjointe

Tout travail collectif n'implique pas la construction d'un collectif de travail. Celui-ci se construit lorsque des opérateurs et des opératrices partagent des objectifs et une définition de ce qu'est un travail de qualité, ainsi que des critères d'efficacité du travail locaux. Le collectif de travail créé a alors une fonction protectrice pour la subjectivité de l'individu dans son rapport à l'action. Le collectif de travail se construit à travers les débats sur les règles de métier et participe à la définition du sens du travail pour les individus (Cuvelier, 2011).

La construction du collectif de travail dépend de trois conditions (Caroly, 2010, p.102) :

- L'existence de *règles de métiers*, et des espaces de délibération pour les élaborer ;
- La *reconnaissance mutuelle* des compétences ;
- La *confiance* réciproque.

Des travaux récents font émerger la notion de « collectif transverse » (Motté & Haradji, 2010 ; Motté, 2012 ; Arnoud, 2013, Arnoud & Falzon, 2013). Ces travaux soutiennent l'idée que « l'appartenance à un processus peut conduire les acteurs impliqués à constituer progressivement un collectif à partir de leur activité collective conjointe. » (Arnoud, 2013, p50). Les chercheurs analysent les mécanismes et les conditions de construction d'un collectif transverse, qui repose sur un travail d'articulation et d'ajustement incessant entre divers acteurs (Motté, 2012). *Cette construction est complexe compte tenu du fait que les opérateurs disposent de peu de ressources pour coopérer* (Arnoud, 2013). Pour pallier les difficultés et parvenir à s'articuler entre eux, développer leur intelligibilité mutuelle, **les opérateurs réorganisent leur activité de manière à l'inscrire au sein du processus.**

Une synthèse des spécificités et des obstacles « à la fluidité de l'activité collective conjointe » (Arnoud, 2013, p47) est proposée par Arnoud, que nous avons complétée par nos lectures :

- *Les professionnels engagés dans une activité conjointe appartiennent à des systèmes d'activité différents*, c'est-à-dire qu'ils ont des objets, des instruments, des règles et une communauté d'appartenance différents. Les professionnels coopèrent sur un objet précis de leur activité (par exemple la gestion d'un évènement par des pompiers et des patrouilleurs de tunnel) mais ils ne partagent pas le reste de leur système d'activité. Des conflits de buts peuvent donc apparaître entre eux qui les obligent à faire des arbitrages.

- *Les négociations nécessaires pour réaliser les arbitrages sont plus difficiles à faire* compte tenu de l'appartenance à des métiers différents, ce qui implique des façons de faire (et de communiquer), et des systèmes de valeurs différents, ainsi que l'absence de référentiel opératif commun préalable (de Terssac & Chabaud, 1990) ou d'un langage opératif (Falzon, 1984, 1989) qui permette d'économiser des explications, des mises au point entre les acteurs.

- *La coopération est distribuée dans l'espace et le temps.* Les régulations sont plus difficiles du fait de l'éloignement géographique, des problèmes d'accès au contexte de l'autre (Barcellini, 2007), et des moyens de communication à distance (téléphone ou radio, en situation, courriers électroniques ou du système informatique, de façon asynchrone. Les discussions et les débats sur les pratiques, indispensables à la construction du collectif de travail (cf §2.2.3), sont alors difficiles, voire impossibles dans le cours de l'action quotidienne et reportés éventuellement dans des instances de régulation froide.

- *Le travail d'articulation supplémentaire* nécessaire entre les acteurs, *est souvent invisible* ou sous-estimé par rapport aux activités productives (Strauss, 1992)

- *Le travail des opérateurs en « bout de chaîne » est fortement impacté par celui des autres acteurs en amont* dans le processus d'activité (Nascimento, 2009), car celui-ci doit gérer le résultat de l'activité conjointe sans avoir forcément l'ensemble des éléments pour comprendre ou agir sur ce résultat. Les acteurs en amont de la chaîne ne connaissent pas forcément ou mal les contraintes ou besoins des acteurs en aval et ne peuvent anticiper les problèmes générés par leur activité en bout de chaîne.

- *La dépendance cognitive est potentiellement plus importante* entre des acteurs ayant des activités, des responsabilités et des champs d'action complémentaires (de Terssac, 1992). Celle-ci peut être réduite dans des collectifs relativement stables, dans lesquels des échanges d'informations et de connaissances sont possibles entre les partenaires, qui permettent des apprentissages individuels et mutuels et qui aboutissent à la construction de référentiels opératifs communs.

En ce qui concerne *les mécanismes et conditions de construction de collectifs transverses*, les auteurs s'appuient sur ceux développés dans la littérature sur le collectif de travail (Caroly, 2010) et notamment :

- *La ré-élaboration de règles*, dépend alors en partie de la collaboration entre différents services (Caroly & Weill-Fassina, 2007). Ces collaborations peuvent être plus ou moins facilitées par la structure organisationnelle. Une organisation bureaucratique ou de type taylorien impliquant la séparation stricte des tâches, le cloisonnement des services et limitant les moyens de communication entre les acteurs, peuvent représenter des freins importants à ces processus transverses nécessaires (Arnoud & Falzon, 2013 ; Petit, 2005).

- *Le retour réflexif* sur l'activité conjointe et l'existence d'espaces de discussion collectifs transverses (Detchessahar, Devigne & Stimec, 2010) apparaissent comme une condition préalable à la construction d'un collectif transverse (Lorino, 2009 ; Arnoud & Falzon, 2014). L'intérêt de ces espaces est de provoquer des situations inter-compréhensives sources d'intégration de l'activité des autres dans sa propre pratique afin de favoriser « la connaissance du travail de l'autre, l'émergence de références communes sur l'action collective et la conception d'une organisation collective du travail » (Caroly & Weill-Fassina, 2007, p. 90).

- *La construction de référentiel commun* est aussi une condition, mais elle repose sur des mécanismes différents de ceux du collectif métier : la mise en commun du référentiel est indispensable, mais limitée à ce qui est utile pour la tâche. Chacun tient compte dans la communication de la fonction de l'autre, de sa place et du caractère inhabituel des activités à gérer. Les opérateurs doivent être plus précis dans les échanges d'information et détailler voire répéter les informations qu'ils transmettent. Ils construisent leur référentiel commun dans l'action. La synchronisation cognitive est d'autant plus importante que la réalisation du travail implique la mise à contribution de professionnels divers (Arnoud, 2013). Cette synchronisation passe par la compréhension des partenaires, de leurs difficultés, des règles de leur domaine, des opérations qu'ils réalisent ou qu'ils sont capables de réaliser. Dans les contextes d'activité conjointe souvent à distance, ou ponctuelle, le *besoin de communication tout comme celui de synchronisation opératoire sont renforcés*.

Ainsi les mécanismes et conditions de la construction d'un collectif transverse développés dans la littérature s'appuient sur les processus qui concourent au développement des collectifs de travail métiers et insistent sur des caractéristiques ou conditions qui sont propres à l'activité collective conjointe.

Point d'étape chapitre 5

La fabrication de la sécurité dans les tunnels : un processus collectif transverse

La gestion de la sécurité dans les tunnels routiers engage la maîtrise d'un environnement dynamique ouvert dans lequel les situations imprévues et les événements font partie intégrante de l'activité quotidienne. Cette gestion d'environnement nécessite de la coopération.

Ce type d'activité a une forte composante cognitive car elle implique la surveillance d'un système complexe et l'adaptation permanente des stratégies. La sécurité écologique permet de comprendre les mécanismes individuels mobilisés pour gérer ces environnements complexes, notamment la gestion concomitante des risques et des ressources internes et externes, l'anticipation, le diagnostic pour gérer à l'avance les problèmes. Les opérateurs mettent en œuvre aussi des stratégies de contrôle du danger, aux différents stades de l'activité, en amont, au moment de la préparation ou dans l'action.

La fabrication collective de la sécurité au quotidien, la « sécurité en action », passe par un travail d'organisation (de Terssac, 1998 ; de Terssac & Mignard, 2011), des régulations collectives et un travail d'articulation (Strauss, 1992), réalisés par les professionnels dans l'action, pour atteindre les objectifs de sécurité et de performance, et rendre effectives les règles formelles dictées par l'organisation.

Le travail collectif de qualité implique la possibilité de construire des référentiels communs, pour faciliter la synchronisation cognitive, la coordination des actions et la gestion collective des ressources du collectif. La sécurité dans les tunnels repose sur ce travail collectif et les compétences des collectifs métiers, mais aussi sur la coopération dans des collectifs transverses, inter-métiers, et dans des réseaux ad hoc intégrant des acteurs externes de l'entreprise, pour gérer les événements. Il semble que le fonctionnement et l'efficacité de ces collectifs transverses se construisent sur des bases similaires à celles des collectifs métiers. Cependant ils impliquent des processus et des conditions de coopération différents.

Le travail de fabrication de la sécurité sur le terrain est donc complexe et repose à la fois sur des mécanismes individuels et collectifs, au niveau des métiers et entre métiers. Ce travail peut être soutenu par des activités réflexives organisées ou spontanées, qui permettent aux opérateurs de prendre du recul par rapport à leur activité, d'apprendre des échecs et des réussites passés, de partager avec leurs collègues sur les difficultés pour faire évoluer les pratiques et les règles. Dans le prochain chapitre, nous allons aborder la littérature sur le retour d'expérience et les pratiques réflexives collectives afin de comprendre comment articuler cette forme de travail collectif de sécurité avec la sécurité en action sur le terrain.

Chapitre 6. Organiser le retour d'expérience pour développer les activités réflexives collectives et la sécurité

Nous avons vu dans le chapitre précédent comment les ergonomes, les sociologues et les gestionnaires qui s'intéressent à l'activité abordent le travail de fabrication de la sécurité sur le terrain dans les environnements dynamiques dans lesquels la coopération a une place importante pour préparer et réguler les situations imprévues et complexes, dans les métiers, de façon transverse et même entre organisations. Ce travail collectif de gestion de la sécurité est articulé à des dispositifs et des règles formelles de sécurité.

Les démarches de REX ont un rôle central dans les dispositifs de sécurité, cependant ce rôle n'est pas de même nature selon que l'on se place dans un paradigme ou l'autre. Dans les approches centrées sur les défaillances, le REX concerne essentiellement les accidents, et en premier lieu les accidents majeurs, qui ont été l'objet de nombreux travaux de recherche depuis les années 70. Dans les approches qui s'intéressent aux processus de construction de la sécurité et à la sécurité en action, le REX, s'il continue à concerner les accidents, est aussi tourné vers les succès, les signaux faibles et les bonnes pratiques. Nous avons vu notamment que les HRO font du REX en continu, traquent les défaillances, mais aussi cherchent à tirer des enseignements des processus qui ont bien marché. Le REX sert à transmettre les savoirs de danger (de Terssac, 2013) et est un outil dynamique d'anticipation et de préparation, tourné vers l'avenir.

Dans ce chapitre, nous allons nous intéresser au développement de la sécurité dans les organisations en abordant les deux composantes de la sécurité industrielle, respectivement la sécurité réglée et la sécurité gérée, au travers des activités réflexives. Nous aborderons d'une part la littérature sur les dispositifs de retour d'expérience, au cœur des démarches formelles de sécurité, et d'autre part, celle concernant les activités réflexives, individuelles et collectives déployées par les opérateurs eux-mêmes ou les organisations.

1. Le Retour d'expérience : un dispositif formel d'analyse d'évènement

La littérature concernant les dispositifs de retour d'expérience est abondante. Elle émane à la fois du champ de l'ingénierie et de celle des sciences sociales. Le retour d'expérience (REX) est reconnu « pour être aujourd'hui l'un des piliers des approches modernes de gestion des risques » (Dechy et Dien, 2007, p. 1). Il a un rôle déterminant dans l'amélioration de la sécurité industrielle de ces dernières décennies, qui atteint semble-t-il aujourd'hui un palier dans les organisations les plus avancées dans la maîtrise de la fiabilité (Amalberti, 2001a, 2001b).

Le retour d'expérience, classiquement, vise à apprendre de ce qui se passe et de ce qui s'est passé pour mieux maîtriser l'avenir (Mortureux, 2004, p.1). L'enjeu du REX est d'analyser et de comprendre les pratiques, les processus concrets d'actions passées et présentes, pour développer une connaissance exploitable afin d'anticiper et de maîtriser les événements et les actions futurs. Cela passe aussi par la définition et la mise en œuvre des actions de transformation pour améliorer la sécurité des systèmes et des organisations. Pour notre recherche, nous emprunterons la définition large du retour d'expérience proposée par l'Institut

pour une Culture de la Sécurité Industrielle (ICSI) : « toutes les pratiques, les démarches et outils qui permettent l'apprentissage à partir de l'expérience » (Marsden, 2014, p.2). Le REX est à la fois un dispositif et un processus, portant ainsi l'ambivalence de tout dispositif organisationnel, qui structure les pratiques et est structuré par elles (Caroly, 2010).

L'*expérience* est définie dans le Larousse comme « le fait de faire quelque chose une fois, de vivre un événement, considéré du point de vue de son aspect formateur ». A la source du retour d'expérience se trouve donc *l'évènement*, et plus particulièrement le vécu de l'évènement, intrinsèquement subjectif et situé. L'expérience est alors envisagée comme un processus (=faire l'expérience). On parle d'expérience épisodique (Rogalski et Leplat, 2011), transmissible par le langage sous forme de récits, mémorisée sous forme de bibliothèque d'épisodes. Le terme a aussi une deuxième acception, l'expérience sédimentée, « ce qui est produit par l'homme par sa pratique » (=avoir de l'expérience) (Beaujouan, Coutarel & Daniellou, 2013, p.28). Cette expérience-là est, a contrario, centrée sur la répétition des tâches dans leur variabilité et s'inscrivent dans la continuité de la vie professionnelle.

Le retour est le « fait pour quelqu'un, quelque chose, de repartir, de revenir vers l'endroit d'où il est venu » (Larousse). *Le retour d'expérience consiste à revenir sur le vécu d'un évènement, d'une action, avec le postulat de sa dimension d'enseignement.*

Nous allons analyser dans un premier temps les variables des dispositifs de REX, puis les processus et étapes standards, et enfin les facteurs de réussite et d'échec du REX identifiés dans la littérature. Les pratiques réflexives collectives seront développées dans une deuxième partie. Nous verrons notamment leur fonction de régulation et d'apprentissage, ainsi que leur rôle potentiel dans le développement de l'organisation et des individus.

1.1. Un dispositif adapté aux finalités de l'organisation

La plupart des organisations industrielles de tailles moyenne et grande mettent en œuvre des démarches de REX. Cependant la littérature sur le REX fait ressortir une grande diversité dans les objets et les formes de REX rencontrés dans les organisations. Les auteurs insistent en premier lieu sur l'importance de la définition de la politique de REX dans une organisation (Dechy & Dien, 2007), qui détermine les finalités du REX, le(s) type(s) d'évènements traités, les ressources allouées et le cadre des interactions des acteurs concernés.

Les démarches de retour d'expérience s'inscrivent dans le système de gestion de la sécurité avec *trois visées principales* :

- 1- éviter la récurrence d'évènements indésirables ;
- 2- éviter la dégénérescence des conséquences d'un évènement ;
- 3- anticiper la survenue d'évènement.

Les formes et les objets des dispositifs de REX sont très variables d'une organisation à une autre, en fonction du contexte, de l'histoire et de la culture de l'entreprise (et de son secteur) en matière de sécurité et de REX, et du contexte institutionnel (Gaillard, 2008). Les objets les plus classiquement choisis comme objets du REX sont les évènements, les écarts à la norme, les anomalies, les dysfonctionnements, les accidents, les crises... Toute situation indiquant une situation néfaste pour l'organisation et en particulier la sécurité.

Cependant, des dispositifs de REX plus élaborés et valorisant la dimension d'apprentissage du REX, s'intéressent aussi aux réussites et aux bonnes pratiques. D'autres objets potentiels de REX sont mentionnés ci et là dans la littérature : les situations quotidiennes, les situations inhabituelles, les difficultés d'interaction, les projets de conception, les situations de gestion

de crise. On distingue notamment le REX évènementiel, le REX de conception ou REX d'ingénierie, et le REX de la gestion de crise.

Dans la littérature, on trouve la description de différentes formes de REX, sur la base de différentes conceptions des notions d'évènement et de risque. Nous décrivons ici quatre formes principales, qui nous semblent définir des frontières entre des REX de nature différente en lien à des finalités et des fonctions différentes pour l'organisation et particulièrement le management :

- Le REX défini comme un *processus instrumental intégré à la démarche sécurité* de l'entreprise qui s'appuie sur des retours sur les évènements significatifs et les écarts à la norme, vus essentiellement sur le plan technique, visant à éviter la répétition d'évènements et la dérive des conséquences d'évènements ;
- Le REX dans les systèmes à hauts risques « vu comme un *retour sur ce qui est significatif pour les acteurs* » (Gaillard, 2009, p 157), qui intègre une vision plus proches des situations réelles, s'intéresse aux précurseurs, aux situations quotidiennes. Il considère les dysfonctionnements qui ont du sens du point de vue des acteurs de l'organisation, et non plus en rapport à la norme. On peut parler dans ce cas d'un « REX des signaux faibles »
- Le REX considéré comme *une activité de management et de l'organisation à part entière* (Gaillard, 2009), pour une démarche d'amélioration continue. A ce titre, il implique tous les acteurs et notamment tous les niveaux hiérarchiques et en premier lieu la direction. L'information produite sur les évènements remonte les niveaux hiérarchiques verticalement. (Wybo, Colardelle, Poullossier & al, 2001). Il se définit alors comme un véritable *projet d'entreprise* piloté par la direction. Dans cette conception, le REX s'attache à comprendre « les courants de fond, les enchainements, les bifurcations qui ont marqué une dynamique » (Lagadec 2001). Dans le nucléaire, par exemple, le REX est défini comme « un moteur de progrès » (Fourest, 1998, p30), en premier lieu dans le domaine de la sûreté, « mais aussi en matière de disponibilité, de compétitivité, de sécurité du travail, de dosimétrie ». C'est un processus structuré et régulé par le management.
- Le REX est aussi défini comme un *outil de gestion des connaissances* et d'apprentissage organisationnel (Lalouette, 2008). Le REX est alors centré sur les dimensions de construction et de transmission des connaissances issues de l'expérience et de l'action et leurs modalités de mise en œuvre. Par exemple, les spécialistes de l'aviation civile décrivent le processus de REX comme une boucle d'apprentissage (Quiblier, 2007). Ils mettent l'accent sur l'importance de la capitalisation de l'expérience acquise, puis de l'exploitation et la valorisation à travers la formation, l'assistance au pilotage, et la conception des outils et scénarios de simulation de vol. L'ensemble du processus est indispensable pour pouvoir véritablement parler de Retour d'Expérience.

Une progression semble s'établir dans les niveaux de REX allant d'un REX réactif basé sur les incidents et accidents, au *REX vecteur d'apprentissage organisationnel*, basé sur la capitalisation des savoirs, en passant par un *REX préventif ou pro-actif* centré sur les signaux faibles et les quasi-accidents (cf. tableau 2). Cette progression est représentative du niveau de maîtrise de la sécurité dans l'organisation.

Type de REX	Objet du REX	Démarche mise en œuvre	Finalité
REX réactif ou évènementiel	Accidents, incidents, dysfonctionnements, écarts à la norme	reconstruction de la chaîne d'évènement	Eviter la récurrence d'un évènement ou éviter que les conséquences d'un tel évènement ne dégénèrent
REX préventif ou pro-actif	signaux faibles évènements précurseurs quasi-accidents	Détection des signaux faibles dans le quotidien de l'organisation	Anticiper et éviter la survenue d'un incident ou d'un accident Eviter les dérives
REX positif	bonnes pratiques, succès, savoirs	Identification et analyse des bonnes pratiques Transmission / capitalisation des « savoirs de danger » et des savoirs-faire de prudence	Favoriser la reproduction d'une performance Développer la connaissance des individus et de l'organisation vis-à-vis des situations à risque Développer la capacité des individus et des organisations à anticiper et faire face aux situations à risque

Tableau 2. Synthèse des caractéristiques des 3 types de REX (à partir de Duret et Lassagne, 2008 ; Dechy et Dien, 2007 ; Gaillard, 2009)

La diversité des objets fait évoluer les frontières du REX, les acteurs concernés et les modalités de mise en œuvre. Chaque type d'objet va impliquer des acteurs différents dans les dispositifs, avec une temporalité, des contraintes spécifiques de collecte et d'analyse de données, de diffusion des connaissances.

1.1.1. Un dispositif, des REX

Les définitions du REX, et la variété des objets et des processus de REX qui en découlent ne sont pas exclusifs les uns des autres. Plusieurs processus peuvent co-exister dans les organisations (Dechy et Dien, 2007, p2), ou s'emboîter les uns dans les autres. Il est par exemple fréquent de rencontrer dans une entreprise un REX basé sur les accidents et incidents associé à un processus centré sur les presque-accidents (Fourest, 1998). Les entreprises développent en parallèle du REX sur les évènements et incidents qui concernent leur activité de production et aussi sur les accidents du travail et la sécurité des personnels (Mbaye, kouabéna, 2011). Une entreprise comme la SNCF pratique depuis son origine des analyses d'accidents graves liés à la circulation des trains, qu'elle a doublé plus récemment par un REX sur les situations de crise définies comme des situations perturbées ou gravement perturbées, avec l'objectif « d'analyser un système de fonctionnement collectif et comment chaque comportement individuel additionné a conduit à la situation » (Aubry, 1998, p ; 201) en analysant l'ensemble de la chaîne de décision et d'action et en s'intéressant autant aux succès qu'aux échecs.

Les dispositifs de REX les plus aboutis articulent plusieurs processus complémentaires. Dans l'aviation civile, le dispositif de REX intègre par exemple 4 types de processus différents (de Courville, 1998) : les « Air Safety Reports » documentés par les équipages lorsqu'ils ont vécu un incident de vol qui sont entrés dans une base de données accessibles à tous les professionnels de la compagnie, l'analyse des enregistreurs automatiques de vols, le rapports anonymes émis par les membres d'équipage quand ils le souhaitent traités par un service centralisé et les sondages réalisés de façon systématique auprès des équipages lorsqu'un dysfonctionnement récurrent est repéré. L'objectif de ce dispositif à 4 entrées est de favoriser des sources d'information diverses et une meilleure remontée d'information. La variété des processus permet de recueillir une diversité d'informations potentiellement sources d'enseignement, par des voies différentes qui facilitent des remontées larges. Certains auteurs voient cependant dans la multiplication des processus une fragmentation, « qui a pour effet d'affaiblir les possibilités de mises en lien des problématiques identifiées au sein de ces processus de REX. » (Dechy, 2009, p19).

Chaque organisation a ainsi la possibilité de développer ses pratiques et ses formes propres de REX en fonction des spécificités de son terrain et de ses finalités. « A la vue des différences de définitions, il ressort que le dispositif de REX laisse une véritable autonomie conceptuelle, méthodologique et organisationnelle à ceux qui l'initient » (Gaillard, 2008, p.5). La palette des possibles et des choix est large et la plasticité du dispositif de REX semble relative à celle des modalités de l'expérience.

1.2. Un processus et des étapes « standard »

Bien que les formes et les finalités du REX soient variables, les processus de REX sont structurés selon des étapes et une logique standard. Les auteurs s'accordent sur les étapes principales constitutives du processus de REX. Ces étapes sont les suivantes :

- Détection de l'évènement ;
- Collecte des données sur l'évènement ;
- Analyse des données ;
- Exploitation des données à visée soit d'apprentissage, soit de transformation.

Certains auteurs ajoutent à ces quatre étapes, une étape de stockage des données (cf figure 7).

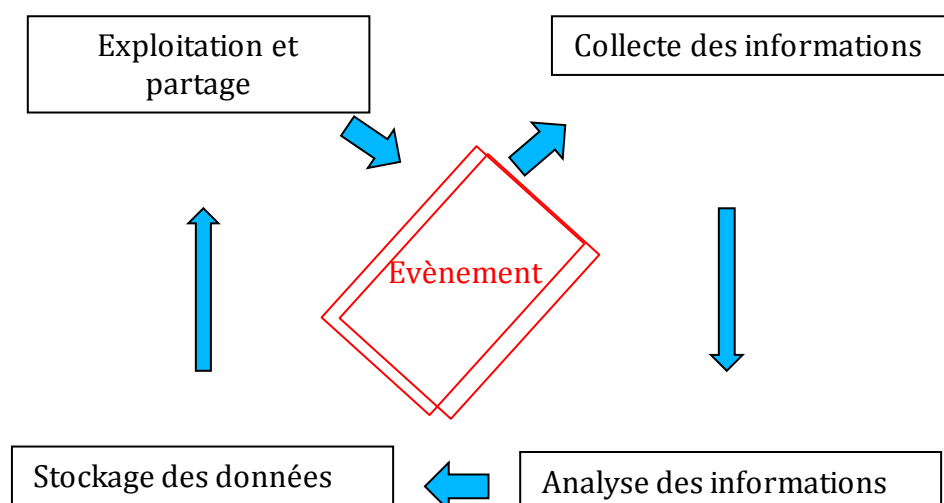


Figure 7. Schéma des quatre étapes du processus de REX, (Auboyer, 2008 ; adapté de Hadj-Mabrouk, 2008)

Gaillard (2009) résume le processus de REX en deux phases essentielles qui représentent les deux objets principaux du REX : *le travail sur l'évènement* et *le partage des connaissances ainsi produites*. Chaque étape du processus peut être associée à des supports spécifiques, des procédures, des outils, qui sont mis en place pour rendre le REX opérationnel. (fig. 2)

Les étapes-types du REX	
Phase 1 = travail sur l'évènement	
Etapas	Supports au dispositif
Détection et recueil de façon exhaustive des évènements, des situations méritant un approfondissement	- Procédures, formulaires, fiches de déclaration... - Reporting
Description des faits, des processus	- Arbre des causes
Analyse de toutes les anomalies	- Recherche des causes, de leurs enchainements - Analyse AMDEC - Méthode des cinq pourquoi - Analyse des processus de décision /action
Phase 2 = travail sur l'ensemble de l'expérience collectée	
Mise à plat des enseignements du cas	- Création de bases de données
Rapprochement et stockage des informations analyses statistiques ou qualitatives	- Concertation, réunion aux différents niveaux hiérarchiques - Fiche « grand public », fiche management, lettre interne
Exploitation du stock d'informations pour définir les mesures de correction et d'amélioration sur tous les plans : techniques, organisationnels, humains...	- Formation - Information sur le net - Commission par métier
Diffusion de l'information pertinente aux parties intéressées	- ...etc.

Tableau 3. Les étapes du REX et les supports associés selon Gaillard (2009, p.160)

La première phase est une phase à chaud de collecte d'informations puis d'analyse concernant le déroulement d'un évènement. La deuxième phase de « travail sur l'ensemble de l'expérience collectée » implique plusieurs processus concomitants (cf tableau 3) :

- la mise à plat des enseignements collectés de façon isolée, leur synthèse, et leur transformation en vue d'être diffusé, transmis de façon plus ou moins élargie ;
- la définition, la mise en œuvre et l'évaluation des mesures correctives pour améliorer les dispositifs techniques et l'organisation.
- le travail de communication des enseignements et des informations concernant les mesures correctives aux parties prenantes et aux personnes potentiellement intéressées.

Ces approches des dispositifs de REX, à travers leurs objets, leurs formes et leurs finalités, nous apportent des éléments intéressants pour notre recherche car elles mettent l'accent sur la plasticité des dispositifs de REX et leur caractère finalisé. Notre recherche s'intéressant au lien entre le REX et les pratiques des exploitants en matière de gestion de la sécurité peut s'appuyer sur les principes d'organisation proposés dans la littérature concernant notamment la définition des objets du REX en lien avec les finalités de l'organisation, l'articulation possible de plusieurs formes de REX reposant sur différents canaux pour favoriser des remontées diverses et complémentaires, l'organisation de chaque phase du processus en tenant compte de ses spécificités. Dans les tunnels routiers, le REX réglementaire concerne principalement des événements de trafic ou des événements techniques ayant des conséquences graves et avérées sur la sécurité des usagers et des installations³⁰. La littérature sur le domaine nous incite à ouvrir cette approche au REX sur les signaux faibles et sur les succès de l'organisation. La finalité des structures d'exploitation étant de gérer le trafic, d'anticiper et de gérer au mieux les événements d'ordres routiers ou techniques, pour ne pas qu'ils dégénèrent, cela nous invite à favoriser ces deux types de REX, technique et trafic, en réfléchissant aux méthodes les plus adaptées pour chacun. Dans la deuxième partie de cette section, nous allons voir les facteurs socio-organisationnels qui constituent des leviers ou des freins à la mise en place et au fonctionnement des dispositifs de REX dans les organisations.

1.3. Des facteurs d'échec

Un certain nombre de recherches empiriques a été réalisé sur le fonctionnement de dispositifs de REX dans des structures et des contextes variés, qui ont permis de définir des facteurs récurrents d'échec et de réussite de ces dispositifs.

Un consensus émerge de ces différents travaux depuis les années 2000, autour de l'idée que les facteurs socio-culturels sont déterminants dans les échecs et les réussites du REX, (Gaillard, 2008 ; Gilbert & Galland 1999 ; Quiblier, 2007 ; Lim, Lecoze & Dechy, 2002 ; Dechy, Dien & Llory, 2008 ; Duret et Lassagne 2008 ; Auboyer 2009, Tillement 2011). Ils interviennent à différents niveaux dans les dispositifs de retour d'expérience.

1.3.1. Les difficultés d'identification et de prise en compte des précurseurs

L'un des enjeux du REX est l'identification des signaux précurseurs de crise ou d'accidents bien en amont de leur déclenchement. Un certain nombre d'accidents majeurs analysés dans la littérature mettent en avant des signaux précurseurs qui étaient « visibles », connus de certains acteurs avant la survenue de l'accident et qui pourtant n'ont pas été perçus ou pris en compte comme tels par l'organisation puisque l'accident est survenu. (Vaughan, 1997, 2001 ; Reason, 1990, 1993)

³⁰ Cf chapitre 2 §2

Ce constat atteste de la difficulté d'identifier les signaux d'alerte avant la survenue d'un événement majeur. Ils sont d'ailleurs à juste titre aussi nommés « signaux faibles » dans la littérature sur le risque (Gilbert & Bourdeaux, 1998, 1999 ; Bourrier, 2001 ; Gaillard, 2008, 2009 ; Guillaume, 2008 ; Lecoze, Lim & Dechy, 2008), mettant ainsi l'accent sur le fait qu'ils sont difficiles à repérer. En effet, il semble difficile de repérer ou intégrer un nouveau risque émergent, non connu jusqu'alors et de déclencher à partir de là une analyse, un REX³¹. Plusieurs explications sont données dans la littérature concernant les difficultés d'identification des précurseurs au moment de leur apparition :

- « les préoccupations de l'époque n'étaient pas forcément les mêmes que celles d'aujourd'hui » (Bourdeaux & Gilbert, 1999, p126) : ce qui aujourd'hui apparaît comme un précurseur était alors « insignifiant », n'avait pas de sens ;
- « il manquait un maillon crédible supplémentaire pour aller plus loin dans l'analyse » : l'information,
- le signe manquait de « poids » pour être pris plus au sérieux, était trop « faible ».
- cet indice était peut-être *caché par d'autres indices* d'autres dysfonctionnements (plus connus par exemple) (Llory, Carballeda & Garrigou 2001) ;
- il n'était pas forcément connu comme un « indice » d'un risque (Dechy & Dien, 2007, p28) ;
- ou sa prise en compte par les personnels de terrain ou les responsables était trop « coûteuse » au moment de son apparition au regard des processus d'action engagés, des enjeux de résultat, des croyances des acteurs (ou de la culture de sécurité) (Vaughan, 1997).

Il apparaît clairement que donner du sens aux signaux précurseurs, c'est-à-dire repérer que tel indicateur, telle information, telle défaillance, sont des signes potentiels de risque accidentel grave, est un processus complexe, dont le résultat n'est jamais vraiment validé³². Ce sont les processus de reconstruction à posteriori des processus accidentels ou catastrophiques qui permettent de mettre en avant tel ou tel indice qui était pertinent dans la situation en amont de l'évènement (Llory & al, 2001). C'est pourquoi Turner (1978), parle de « période d'incubation » avant l'accident, pour décrire cette étape amont du processus où les individus et les organisations ne sont pas forcément conscients de leur ignorance (Dechy & Dien, 2007). La dimension de « signal » de l'information est le fruit de la reconstruction à posteriori des

³¹ Les représentations des acteurs ont parfois du mal à intégrer les signes de danger. Les recherches dans ce domaine montrent que les personnes dans leurs routines ont des difficultés à donner du sens à une information émergente, à lui accorder l'importance qu'il faut, pour déclencher l'action adaptée (Amalberti, 1996). Notamment, on constate que les opérateurs qui gèrent les systèmes à risque (conduite de processus, surveillance...), ont tendance à mettre de côté des informations discordantes, tant qu'elles sont minoritaires, pour garder une représentation cohérente de la situation et continuer à agir. La détection et la prise en compte de signaux d'alerte émergents, perturbateurs, ne sont pas évidentes – ou en tout cas systématiques – pour les êtres humains en action. Les routines installées et les schémas pré-construits, qui permettent d'agir efficacement en économisant les ressources cognitives, semblent souvent dominer les processus d'action. L'engagement dans l'action de production ou d'exploitation quotidienne, qui repose sur des routines et des attendus concernant le comportement du système, mais aussi les risques et les dysfonctionnements, peut être dominant. La prise en compte de signaux « perturbateurs », discordants, va impliquer de déclencher des actions de compréhension, de diagnostic, d'enquête, qui prennent du temps, demandent d'explorer, de faire de nouvelles hypothèses et d'entrer d'une certaine manière dans l'inconnu. On peut imaginer que le compromis cognitif fait par les acteurs peut favoriser l'économie des ressources, particulièrement dans des contextes de pression productive ou de résultat importante.

³² Lorsqu'un signal est désigné comme précurseur, les opérateurs mettent en œuvre des actions correctives qui ont pour effet de stopper le processus potentiel d'incident qui aurait dû en découler. Cependant on n'aura jamais la preuve que si on n'avait pas mis en œuvre ces actions correctives, l'incident serait survenu.

processus. Pour Dechy & Dien (2007) « l'interprétation de phénomènes organisationnels et leur impact potentiel sur la sécurité » constituent « un obstacle additionnel ».

Les changements organisationnels, l'augmentation du turn-over ou de l'absentéisme, les restructurations, l'intensification... sont mis en avant dans la littérature ergonomique comme étant des facteurs de perturbations des processus de travail qui ont un coût pour les personnes, en termes d'ajustement, de pénibilité, de réduction des marges de manœuvre...et un impact sur la sécurité. Cependant les interprétations sont difficiles et les causalités complexes. Ces signaux potentiels d'une dérive de l'organisation sont aussi difficiles à exploiter dans l'entreprise car les responsables en sont aussi les acteurs. Cela constitue un frein à leur mise en lumière et leur analyse.

Selon Dechy, Dien & LLory (2008), la détection des informations pertinentes pour anticiper les processus catastrophiques passe par la capacité d'écoute « des lanceurs d'alerte » (Châteauraynaud, 2005) et des gens de terrain qui sont ceux qui voient et vivent les dysfonctionnements ordinaires précurseurs. Les analyses d'accidents majeurs attestent qu'il ne suffit pas que les acteurs avertis, expérimentés, concernés, lancent l'alerte, cherchent à attirer l'attention sur des dysfonctionnements graves (du point de vue de leur conséquences potentielles), ou récurrents, pour qu'ils soient écoutés par leur direction ou les institutions de veille ou de contrôle. Les organisations ont des difficultés à accorder de la valeur et de la crédibilité à ces appels. Ils donnent comme exemple le cas de l'incendie du tunnel du Mont-Blanc. Ayant réalisé une enquête sur le déroulement de cet incendie et sur les causes profondes de l'évènement, ils concluent : « Ainsi, les sapeurs-pompiers de la région Rhône-Alpes avaient émis, suite à une enquête, un rapport critique sur la sécurité à l'intérieur du tunnel du Mont-Blanc. Or, ce rapport n'a pas été suivi d'effets puisque, selon les experts officiels des ministères concernés : « *ce document se veut être un état des lieux et surtout un cadre de travail pour les participants au groupe de travail. Il n'a ni l'objet ni la forme d'un rapport aux autorités appelant des décisions urgentes face à une situation de péril* » »(Dechy, Dien & LLory, 2008, p.9).

Ces auteurs notent aussi le *manque d'écoute du personnel de terrain*, le *silence des cadres* et la *difficulté de traitement des avis divergents*. Dans certaines entreprises, les dispositifs de REX mis en place n'intègrent pas les personnels de terrain, ouvriers notamment, à toutes les étapes du processus. Cela a des conséquences sur le contenu du REX. Mbaye (2010) relate par exemple que dans le nucléaire les ouvriers ne sont pas impliqués dans les analyses des accidents ou incidents, ni dans la définition des mesures correctives. Dans l'industrie chimique, le REX n'est pas participatif, mais directif. Les réunions qui sont organisées avec les ouvriers sont des espaces de transmission de prescription des cadres vers les ouvriers. Les opérateurs n'ont pas d'intérêt pour le REX, en dehors de la prescription « autoritaire » qui en découle. Cela a pour conséquence qu'ils ne participent plus aux processus de REX formels, et sont très critiques, voire méfiants vis-à-vis du REX et que leur capacité d'alerte ne peut s'exprimer dans le REX.

1.3.2. Des risques de remise en cause des personnes

Le REX peut comporter des risques pour les salariés qui génèrent des craintes, liés au *dévoilement de leurs pratiques*, à la *remise en cause de leur identité professionnelle* ou au *déni de compétence*.

Il y a un risque pour les salariés au *dévoilement du travail réel*, toujours en écart par rapport au travail prescrit, et rendre ainsi accessible des connaissances et des façons de faire incorporées, tacites (Mbaye, 2009). Dans les processus élargis qui s'intéressent aux causes

profondes des événements, la remise en cause des processus de décision ou d'action touche aussi les concepteurs ou les niveaux d'encadrement et de direction de l'entreprise. Les décideurs peuvent craindre d'être questionnés dans leurs choix stratégiques et politiques, tout comme les concepteurs sur leurs choix de conception. Leur engagement dans le processus va dépendre de la façon dont ils acceptent cette remise en cause éventuelle de leurs décisions et de leurs actions.

L'analyse d'évènement aboutit quasi-systématiquement à la remise en cause des actions, des décisions ou des raisonnements des acteurs, de premier rang ou de rang hiérarchique plus élevé. Les professionnels de terrain sont les plus facilement désignés comme étant responsables d'erreurs ou de fautes (Reason, 1990) sources de dysfonctionnement ou de perturbations pour le système. Le risque est grand pour les personnes de terrain de se sentir ou d'être remis en cause dans leur identité professionnelle individuelle ou collective, ou dans leurs compétences. Ils peuvent aussi craindre un « déni de compétence » (Gaillard, 2008, p.7).

Les craintes des salariés ont un effet de frein sur le fonctionnement du REX. La mise en œuvre du REX peut se heurter aux stratégies défensives de métier, individuelles et collectives, des acteurs. Il apparaît ainsi que « la pratique du REX est le produit du niveau de remise en cause que le système de l'entité peut supporter » (Gaillard, 2008). Le cadre relationnel et institutionnel dans lequel se déroule le REX et son organisation vont être déterminants des réactions des acteurs, de leur « acceptation » du processus et de leur engagement dans son fonctionnement.

1.3.3. Le coût de mise en œuvre du REX pour l'organisation

A l'échelle de l'organisation, il y a un coût réel à mettre en place un dispositif de REX, un « *coût d'engagement* » (Gilbert, 2001, p1) dans la démarche, de mise en place des outils, des méthodes, de changement d'approche, et même de culture. Les expériences concrètes aujourd'hui nombreuses ont montré que le REX est consommateur de temps, de compétences spécifiques et de ressources en personnel, notamment pour la collecte et l'analyse des données, la formalisation des enseignements, la communication...etc. (Bourdeaux et Gilbert, 1999). Il prend des formes souvent collectives en inter-équipes ou inter-organisations (mobilisant des groupes de travail, des débriefings...) qui rajoutent des contraintes d'organisation spécifiques. Suivant les objets choisis pour le REX, il peut aussi nécessiter des dispositifs de veille annexes, notamment concernant des événements externes (Dechy 2009), des personnels spécialisés dans le traitement des bases de données, dans l'animation de groupe de travail... qui ont un coût réel important pour l'entreprise.

1.3.4. La tendance au cloisonnement des processus de REX

La tendance au *cloisonnement des processus entre métiers, niveaux hiérarchiques, et entre structures* est un frein potentiel au bon fonctionnement du REX. La nature du REX semble fondamentalement liée aux métiers et aux positions. Les dévoilements qu'il implique concernant les pratiques locales et les savoirs tacites renforcent la tendance de chaque groupe d'acteurs à favoriser la discrétion, l'intimité, « l'entre-soi » dans les analyses. Cependant l'efficacité du processus repose sur la transversalité et la circulation. La diversité des statuts et des métiers semble être une source de complexité pour organiser et rendre efficaces les dispositifs de REX. Les cloisonnements constatés interviennent à plusieurs niveaux :

- *Des cloisonnements horizontaux* : Gaillard (2005) montre que les REX « métier » fonctionnent bien, mais créent des cloisonnements entre métiers et des difficultés pour confronter les systèmes et faire se rencontrer les acteurs (Casse, Caroly & Tesson, 2014).

Chaque métier a sa définition et sa méthode propres de REX. La diffusion d'informations importantes à l'intérieur d'une même organisation, entre services ou entre entités est souvent problématique. L'une des raisons de cette difficulté tient à la nécessité de traduire les connaissances produites localement pour qu'elles soient comprises et appropriables par d'autres. Cela implique d'être capable d'extraire les informations génériques et transposables des processus de REX locaux (Dechy, 2009).

- *Des cloisonnements verticaux* : chaque position dans l'entreprise génère un vécu du REX différent, des attentes et contraintes spécifiques génératrices de cloisonnement vertical (Mbaye, 2010). Dans certaines industries (le nucléaire, par exemple) ou entreprises, les acteurs opérationnels ne sont pas impliqués dans le REX. Le cloisonnement se traduit par l'absence « d'espace de dialogues » entre les niveaux hiérarchiques. Les difficultés de diffusion se rencontrent au niveau transversal, mais aussi au niveau vertical. Les informations détenues par la direction ne sont pas toujours données, redescendues au niveau des gens de terrain qui pourraient les interpréter. C'est encore plus problématique lorsque les gens de terrain ne remontent pas non plus les infos sur les problèmes opérationnels qui pourraient aussi faire sens pour les ingénieurs (Rocha, 2014), parfois par crainte de sanctions. Des informations pertinentes et complémentaires ne se rencontrent pas pour faire sens. Les informations remontantes ont tendance à être généralisées et les informations descendantes à être filtrées, ce qui conduit finalement à la production d'informations qui ne sont pas adaptées aux besoins et à la capacité de traitement de leurs destinataires (Mbaye, 2010), particulièrement en ce qui concerne les opérateurs de terrain. Elles seraient même un frein à leur apprentissage.
- *Des cloisonnements transversaux aux organisations* : Il y a coexistence dans les grandes organisations de processus internes et externes (avec des partenaires extérieurs), avec des finalités différentes, qui sont parfois difficiles à coordonner (Marsden, 2014).

1.3.5. La difficulté d'un engagement dans la durée

La *pérennité des dispositifs de retour d'expérience est un enjeu*, en termes de continuité et en termes de durée dans le temps. La mise en place des processus de REX est souvent liée à la survenue d'un accident ou événement important qui joue le rôle de *déclencheur*. Le maintien de cette dynamique une fois le choc passé est plus difficile. Le maintien de l'intérêt des acteurs à analyser sur le long terme des événements plus moins marquants ou des perturbations, demande une animation et une volonté durable de la part de la direction et des acteurs impliqués.

La temporalité du REX n'est pas la temporalité de l'exploitation et de la production. Les analyses comme la recherche de solutions peuvent prendre du temps, des mois voire plus, notamment s'ils demandent des investissements ou des travaux importants (Gaillard, 2008). C'est une des limites apparentes du REX, qui doit être prise en compte notamment dans les dispositifs de communication vers les acteurs. Le temps pris, pour une analyse approfondie d'un dysfonctionnement par exemple, ne doit pas laisser penser qu'il ne se passe rien. Face au temps long du REX, *le turn-over des acteurs peut être une source de difficulté et d'inefficacité*. Les processus d'analyse et de coordination pouvant être complexes, la connaissance des acteurs de l'historique d'un processus, des divers acteurs / niveaux de l'entreprise impliqués est un facteur facilitant le bon déroulement du REX. En cas d'instabilité, il y a risque de la perte d'une partie de la connaissance mais surtout d'une partie de la capacité de mener une démarche de REX, qui se construit « en chemin » tout au long de la démarche, individuellement et collectivement. Les commissions d'enquête nationales mises en place par le BEA sur des accidents importants, par exemple, ont un fort turn-over et les

responsables constatent un manque de « capitalisation des savoir-faire » (Bourdeaux et Gilbert, 1999, p. 26), en matière de gestion de l'enquête.

La littérature sur les dispositifs de REX met l'accent sur un certain nombre d'écueils, de freins et de limites constatés de façon récurrente dans la mise en œuvre de ces dispositifs, qui peuvent les conduire à l'échec. Les études sur les accidents majeurs nous enseignent que certains des verrous à l'amélioration de la sécurité ont pour origine des défaillances du processus de REX qui ne remplit pas sa fonction d'améliorer les systèmes et d'éviter la récurrence des événements (Dechy, Dien & Llory, 2009). Les chercheurs du domaine développent aussi les facteurs de réussite sur lesquels s'appuyer pour mettre en place un dispositif de REX opérationnel.

1.4. Des facteurs de réussite

Les travaux de recherche sur les dispositifs de REX mettent aussi en lumière les facteurs socio-organisationnels qui ont impact positif sur le fonctionnement de ce type de système. Nous avons choisi ceux qui nous semblent les plus déterminants dans notre contexte de recherche.

1.4.1. L'engagement de la direction, en termes de politique et de méthode

Une des dimensions clés dans la réussite des politiques de REX apparaît dans l'implication de la direction et plus largement du management dans le pilotage du dispositif. (Gaillard, 2009 ; Hennebert, 1998, p22). L'implication de la direction d'une organisation se décline à travers plusieurs aspects déterminants dans le fonctionnement des dispositifs de REX :

- La définition et la diffusion des objectifs et des finalités du dispositif : la direction a la responsabilité de définir et de diffuser les objectifs de la politique de REX, c'est-à-dire de les porter et de s'assurer qu'ils soient déclinés aux différents niveaux de l'entreprise qui doivent tous être impliqués.
- L'allocation des ressources aux processus : étant un dispositif parallèle à celui de la production ou l'exploitation, il s'agit de lui attribuer des ressources propres. Elles seront plus ou moins importantes en fonction des organisations, du contexte, de la culture du secteur notamment, et des priorités de l'organisation qui en découlent. L'allocation des ressources a une double fonction : elle est à la fois le support de l'activité de REX et un indicateur de l'importance accordée par la direction de la structure au dispositif et donc à ses résultats. La direction doit être convaincue du gain pour l'organisation pour mobiliser les moyens nécessaires à cette mise en œuvre ; et elle doit aussi motiver à la fois les différents niveaux hiérarchiques d'engager leur énergie et les moyens dans la démarche et les personnels de terrain de s'investir dans les processus et de dire leur vérité (Gaillard, 2008).

Dans le champ des facteurs humains et organisationnels, le REX ne fonctionne pas comme dans le champ technique. Les comportements des personnes ne se décrètent pas d'en haut, contrairement aux changements techniques. Cela implique un changement de méthode mais aussi et surtout un changement de posture pour les managers qui pilotent le REX ou les différents niveaux hiérarchiques impliqués. Ils doivent *passer de la posture de « décideur » à celle de « facilitateur »* (Baird, Holland & Deacon, 1999, notre traduction). Ils doivent accepter de ne pas pouvoir « diriger » directement les processus mais seulement cadrer, organiser et accompagner des pratiques de réflexion collective, qui favorisent la confiance, et

peuvent seules permettre l'évolution des comportements individuels et collectifs et l'avancée des processus. (Gilbert, 2001).

1.4.2. L'indépendance du REX vis-à-vis du système de sanction et des processus judiciaires

La séparation du système de sanction et du REX est une condition (mais pas une garantie) avancée dans la littérature pour un bon fonctionnement du REX (Bourdeaux et Gilbert, 1999 ; Gaillard 2008, Quiblier, 2007 ; de Terssac, 2011). « Les gens doivent croire que leurs paroles seront utilisées pour améliorer le système, pas pour punir. » (Baird, 1999, notre traduction). Les salariés qui s'impliquent dans le REX doivent être exemptés de poursuites disciplinaires liées aux faits rapportés. C'est à la direction qu'incombe la responsabilité de « protéger » la démarche en interne en mettant en place les conditions pour que la parole des acteurs soit libérée. Une des actions possibles dans ce sens consiste à éviter que les responsables hiérarchiques chargés de décider ou mettre en œuvre des sanctions soient directement impliqués dans le REX avec les personnels qu'ils encadrent. Les réseaux d'acteurs et les procédures doivent clairement permettre de différencier les deux processus. L'anonymat ou la confidentialité dans certaines collectes de données (utilisés par exemple dans l'aéronautique), sont aussi des solutions efficaces (Lim, Lecoze & Dechy, 2004).

Les dispositifs d'enquête et de processus judiciaires lors d'incidents ou d'accidents sont en général concomitants aux processus de REX. Ils peuvent gêner le bon déroulement du REX. Le *risque d'instrumentalisation des échanges* liés au REX dans le cadre d'un processus judiciaire est identifié par les auteurs (Gilbert, 2001 ; Gaillard, 2005). Les événements importants dans le monde industriel sont de plus en plus médiatisés et font l'objet d'un suivi par le grand public et les institutions publiques. De plus en plus de dispositifs de contrôle ou d'inspection extérieurs, « indépendants » sont exigés par les réglementations. *La sphère sociale, ou sociétale, pénètre dans l'entreprise* qui doit justifier ses processus et ses choix. Les acteurs sont « observés » et peuvent être mis en cause aussi par l'extérieur de l'entreprise, les frontières de la responsabilité et du jugement se déplacent. La crainte d'une mise en cause judiciaire ou médiatique peut ainsi avoir un impact indirect sur l'engagement des acteurs dans la démarche.

L'attention de la direction d'une organisation à garantir l'indépendance du dispositif de REX vis-à-vis à la fois des processus internes de sanction et des processus externes de jugement, et notamment de la logique judiciaire est une condition de réussite pour les démarches de REX. Elle permet l'établissement d'un cadre de confiance indispensable au bon déroulement du REX.

1.4.3. La traque des signaux de dysfonctionnement et le développement de la veille

La *recherche systématique de signaux de dysfonctionnement*, ainsi que l'analyse systématique des petits incidents sont les solutions les plus souvent envisagées par les organisations pour améliorer leur capacité à repérer des précurseurs ou signaux faibles. Il s'agit aussi là d'une question de culture de sécurité qui va valoriser la capacité des individus à *développer une attitude de vigilance vis-à-vis des petits incidents* et une conscience de leur valeur potentielle en termes d'enseignement.

La *veille externe* (Dechy, Dien et Llory, 2008) est aussi une voie pour le repérage et la diffusion des données externes pertinentes permettant d'éviter des événements graves. Il a été démontré lors d'analyses d'accidents majeurs, que des informations concernant des processus d'évènement ou des dysfonctionnements étaient connus d'autres entreprises ou entités, et

n'ont pas été diffusées (Reason, 1990). La difficulté est liée en partie, nous l'avons vu plus haut, à la concurrence potentielle entre les entreprises. La culture du secret (Vaughan, 2001), repérée à l'intérieur de l'organisation comme un frein au REX, joue un rôle aussi important entre entités indépendantes. La tendance naturelle dans les organisations peut se résumer par l'expression populaire « on lave son linge sale en famille ». L'engagement dans l'action, déjà abordé plus haut, conduit parfois à avancer seul, avec des œillères, sans prendre le temps de s'intéresser à ce que font ou disent les concurrents et encore moins la littérature. La capacité des organisations à dépasser les tendances pour développer de vraies politiques de veille interne et externe est un atout pour renforcer l'efficacité du REX.

1.4.4. Une analyse systémique des événements, pour en saisir la complexité

Les auteurs mettent en avant l'importance d'une approche systémique pour l'analyse des événements qui permette de remonter aux causes profondes et d'approcher la complexité d'une situation ou d'un processus, et pas seulement les causes les plus directes et immédiates.

Cette approche globale implique plusieurs conditions méthodologiques en matière de collecte et d'analyse des données et au niveau de l'organisation des processus de REX (Dechy & al, 2007) :

- *Une approche historique* : remonter dans le temps par rapport au moment de l'évènement / la situation qui a déclenché le REX pour pouvoir identifier les précurseurs ;
- *Une analyse intégrée verticalement* : prendre en compte différents niveaux d'implication et notamment les niveaux de la conception et de l'organisation de la situation par rapport au niveau de la gestion directe de l'évènement pour identifier les facteurs d'influence ;
- *une approche transversale* pour comprendre les articulations entre les processus et les acteurs concernés et identifier les causes systémiques d'un évènement.

1.4.5. Boucler la boucle : transformer l'analyse en action et diffuser l'information

La dernière étape du retour d'expérience est une phase délicate selon les différents auteurs. Il apparaît que « concevoir des procédures permettant un retour effectif de l'expérience présente des difficultés » (Gaillard, 2009). *Transformer l'analyse en action* est un indicateur d'un bon fonctionnement du REX. Mais cette étape de transformation n'est pas seulement le prolongement des étapes précédentes, elle implique un saut qualitatif important pour sa réussite, qui consiste à mettre en place des conditions, des compétences et des processus spécifiques. Plusieurs aspects sont mentionnés par les auteurs, comme particulièrement délicats pour *boucler la boucle du REX*, qui concernent le partage de l'information issue du REX, l'élaboration et la mise en œuvre des mesures correctives, le transfert des connaissances et des solutions en interne et en externe.

Transformer l'analyse en action

Peu de littératures décrivent précisément les systèmes mis en place pour organiser le passage des analyses de REX aux actions ; pourtant tous les auteurs s'accordent à considérer cet aspect du REX comme incontournable et central. Pour Baird & al (1999), « cela marche si l'enseignement peut être saisi pour revenir à l'action » (page ?). Il propose une méthode de REX qui consiste à « apprendre en avançant » (« learn as you go ») dans laquelle il insiste sur

le fait qu'il faut se concentrer sur deux facettes essentielles de la démarche : « apprendre et faire ».

Formaliser l'information pour la rendre transférable

Les dispositifs de REX demandent des efforts particuliers de formalisation et de communication. Les catégories de personnel ayant un intérêt direct ou indirect à recevoir les informations issues du REX sont multiples. Les questions de communication qui se posent aux organisateurs du REX sont donc importantes, et ils ne sont pas toujours formés. (Marsden, 2014).

- *La manière de formaliser les REX* est très importante, notamment les rapports. Le contenu et la forme, mais aussi les modes de diffusion choisis peuvent différer selon le public visé. Le langage utilisé doit être adapté aux lecteurs, « il est important que les opérateurs aient le sentiment que le REX sert à quelque chose, et que le message est écrit pour eux » (Marsden, 2014, p. 43). En matière de diffusion, une grande expertise est nécessaire pour savoir qui est concerné.
- *Les acteurs en charge de la communication* sont aussi importants ainsi que leurs liens avec le processus qui s'est déroulé et les acteurs qui y ont participé.

Dans un site nucléaire où les ouvriers ne sont pas impliqués dans le REX, les rapports sont considérés par les ouvriers avec beaucoup de suspicion, et les éléments issus du rapport, rédigés par l'encadrement, ne sont pas considérés comme fiables. (Mbaye, 2010). Le REX sur la gestion de crise mis en place à la RATP (Hennebert, 1998) a suscité une réflexion et une attention particulière sur la rédaction des rapports issus de ces enquêtes, avec des processus de validation en plusieurs étapes et des principes d'écriture transparents. Ce travail a permis une diffusion large des rapports et une appropriation des conclusions.

1.4.6. Les limites du REX

Les points de vue sont partagés sur le fait que ce qu'on peut apprendre du passé sert pour l'avenir et notamment que ce que l'on apprend des petits incidents est utile pour éviter les catastrophes ou les crises majeures.

J. Rasmussen (1990) pose la question des sources des petits et gros événements. « Les accidents de grande échelle peuvent être contrôlés en réduisant la fréquence des petits accidents seulement si les deux types d'accidents ont les mêmes sources » (Rasmussen, 1990, p. 373, notre traduction). Il montre que les changements d'échelle en matière d'incident correspondent à des sauts qualitatifs en matière de source. Les accidents de large échelle dans les organisations doivent être pris « comme des enjeux systémiques liés aux enjeux fonctionnels des systèmes intégrés [et complexes], qui n'interviennent pas dans les incidents mineurs ». Le contrôle de tels événements est lié à l'interdépendance des différents éléments qui interagissent et non au contrôle des éléments individuellement. On retrouve ici l'idée du couplage serré (Perrow, 1994), qui conduit à la perte de maîtrise des interdépendances et à l'accident. L'efficacité et l'intérêt du retour d'expérience est aussi limité par le mode de généralisation qui est utilisé à partir d'une analyse particulière, le mode de définition des « types » à partir de cas observés. Un mode de généralisation empirique, tel qu'il est généralement pratiqué pour extrapoler à partir des cas d'accidents du travail ou d'incidents présente des limites. Il peut être adapté pour mettre en place des mesures de sécurité mais il demande une considération vigilante des processus de travail pour être précis. La généralisation basée sur des analyses d'enchaînements logiques de causes valable pour expliquer les petits accidents, peut cacher différents mécanismes possibles, plus complexes, qui interviennent dans les événements de plus grande envergure.

Synthèse

L'efficacité d'un dispositif de REX, telle qu'elle ressort de la littérature sur le domaine, dépend d'un certain nombre de conditions organisationnelles et méthodologiques. Ces conditions concernent les différentes étapes du REX, de la collecte des données à la recherche de solution et à la diffusion des informations issues du REX. La bonne réussite du REX dépend de l'engagement de la direction et des managers, à la fois en termes de participation, mais aussi de « protection » des démarches de REX vis-à-vis des systèmes de jugement interne et externe et de méthode de travail collectif au sein des instances formelles du REX avec une approche globale des événements. Les dispositifs de REX doivent articuler plusieurs dimensions la traque des défaillances et la gestion des événements, les facteurs d'influence directs et indirects. Les chercheurs du domaine apportent ainsi une liste de « règles » à suivre ou ne pas suivre, de « bonnes pratiques » pour organiser un « bon » dispositif de REX. **Cependant ils ne donnent pas ou peu d'éléments sur l'activité de retour d'expérience concrètement, et son articulation avec l'activité des opérateurs et des managers dans l'organisation.**

Une articulation doit être imaginée entre les dispositifs de REX formels et les multiples échanges et partages d'expérience informels qui se déroulent au quotidien dans l'organisation (Marsden, 2014). Les systèmes formels incluent la démarche de REX mais aussi les audits et le benchmarking. Ils assurent un suivi centralisé et la diffusion à l'intérieur de l'organisation entre services, ou entre sites, la production des indicateurs. Les échanges informels incluent les relèves de poste, les discussions au café, les réunions ad hoc, les réunions d'équipe. Ils sont présents à tous les niveaux hiérarchiques. Ils permettent d'avantage de liberté de parole puisqu'ils ne donnent pas lieu à formalisation écrite. Ils sont proches de la réalité de terrain. Ils fonctionnent mieux avec des équipes stables qui ont un référentiel commun. Une recherche menée sur la pratique des débriefings à chaud des pilotes de haute voltige (Godé, 2012) montre l'importance des pratiques réflexives structurées à la suite des vols d'entraînement pour la réussite de l'équipe en compétition. Elle insiste sur l'importance de l'engagement des pilotes dans les espaces sociaux d'échange informel pour soutenir une dynamique de réflexivité. Les deux dimensions formelle et informelle sont complémentaires, même si elles peuvent parfois être concurrentielles. L'ICSI³³ recommande de construire des passerelles pertinentes entre elles, afin de s'assurer que les analyses tirées sont homogènes.

La littérature centrée sur **l'activité réflexive collective** mise en œuvre concrètement dans les organisations, en prise directe avec l'activité quotidienne, peut nous apporter des éléments complémentaires à celle du REX formel. Nous abordons ainsi dans la deuxième et la troisième section de ce chapitre l'activité réflexive en tant qu'activité de travail et activité de transformation, pour comprendre son impact en termes d'apprentissage et de développement des individus, des collectifs et de l'organisation.

³³ ICSI : Institut pour une Culture de Sécurité Intégrée

2. La pratique réflexive : une démarche constructive

Le retour d'expérience est par essence une activité réflexive qui implique une dimension constructive. Il produit des connaissances sur les processus et conduit à des solutions concrètes, tant sur les plans technique, qu'organisationnel et communicationnel. Il se décline en différents processus en boucles, de retour sur l'organisation et les individus, impliquant un développement car il produit de l'expérience.

2.1. Activité réflexive : définition

Lorino et Peyrolle (2005, p 223) définissent un processus d'action réflexif comme un *processus d'action « secondaire »* par rapport au processus d'action « primaire » correspondant à une action opératoire (productive). Pour les ergonomes, toute activité de travail combine à la fois une dimension productive « orientée vers l'atteinte des buts en situation ainsi que la configuration des situations » (Rabardel, 2005, p 254) et une *dimension constructive* « orientée vers l'accroissement, le maintien, la reconfiguration des ressources du sujet pour l'activité productive à venir ». L'opérateur se transforme lui-même en transformant le réel (Mollo et Nascimento, 2013). La pratique réflexive ouvre un espace où ces deux facettes de l'activité de travail « se rencontrent et se nourrissent mutuellement en deçà et au-delà des intentions des acteurs » (Begon et Mairesse, 2013, p.39), combinant de l'explicite et de l'implicite.

Les pratiques réflexives font partie des *activités métafonctionnelles* qui désignent « des activités non directement orientées vers la production immédiate, *activités de construction de connaissance ou d'outils* (outils matériels et outils cognitifs), *destinés à une utilisation ultérieure*, et visant à faciliter l'exécution de la tâche ou à améliorer la performance. » Falzon, 1994, p.3). Ces activités marginales au regard de l'activité productive mais enracinées dans le travail, sont orientées vers le futur. Elles ont comme spécificité d'être peu reconnues et formalisées dans les organisations. *La pratique réflexive implique l'analyse critique*, « prendre sa propre action comme objet de réflexion » (Jobert, 2013, P.5). Elle fonctionne comme une démarche d'élucidation de sa propre action, un questionnement des routines, des récurrences de raisonnements, « des invariants opératoires » qui fondent les pratiques individuelles et collectives. Elle implique un retour sur des cheminements à la fois mentaux et concrets, jalonnés de décisions et d'actions individuelles et collectives.

Nous empruntons la définition de l'activité réflexive de Mollo et Nascimento (2013, p. 165) : « *une forme de réflexion sur l'action, menée en dehors du cadre fonctionnel immédiat, et permettant l'analyse critique individuelle ou collective d'une situation de travail singulière ou d'une famille de situations* ». Nous choisissons cependant d'élargir cette définition en considérant que l'activité réflexive se structure dans différents temps : « avant l'action pour guider les actions à venir ; après l'action, pour comprendre si les objectifs fixés ont été atteints et envisager des améliorations futures ; et pendant l'action, à travers la réflexion sur ses actes en situation » (Rocha, 2014, p 71).

2.2. Une mise à distance de l'action

La temporalité de l'analyse réflexive est différente de celle de « l'opération ». Schön (1993) distingue la réflexion dans l'action et la réflexion sur l'action, comme deux formes possibles qui induisent une continuité réflexive (Perrenoud, 2013). Elle dépasse en tout cas le cadre temporel de l'action. L'une des finalités de la pratique réflexive est de (se) comprendre ; et ainsi de produire de la connaissance, par et sur l'action, et d'en tirer des enseignements pour progresser et faire progresser l'organisation. (Gaillard, 2009). Le temps de l'analyse, des

échanges, de la compréhension pour la transformation est en général un temps long, basé sur des processus plus lents que ceux de l'action de production ou d'exploitation, avec des finalités bien différentes. La pratique réflexive implique de changer de temporalité, de prendre le temps de revenir en arrière, de s'arrêter pour comprendre. Rabardel (2005, p254) précise que « les activités constructives s'inscrivent dans des horizons temporels caractéristiques du développement du sujet et de ses ressources (moyen et long terme). »

Elle permet de *prendre du recul vis-à-vis de l'action*, de mettre une distance, affective et temporelle par rapport au vécu. Elle offre ainsi l'opportunité de changer de regard, de se décaler par rapport à sa vision de la réalité. La réflexion engage un mouvement de *distanciation « dédoublante »* appelant la formation d'une nouvelle unité, d'une nouvelle mise en forme et en sens des éléments dédoublés » (Pineau, 2013, p.15). Ce mouvement n'est pas linéaire mais circulaire, avec des va-et-vient continus. La réflexion entraîne une dynamique d'autonomisation par alternance de mouvements à la fois de différenciation et d'articulation à l'environnement.

2.3. Réflexivité, connaissance de soi et des autres

« A travers la réflexion, nous arrivons à mieux nous comprendre, ainsi que les autres et notre travail. De cette compréhension vient l'amélioration continue. L'expérience et l'action sont des enseignants perpétuels, mais seulement pour ceux qui sont capables et qui veulent l'utiliser. » (Baird & al, 1999, p 30, notre traduction)

Baird met ainsi en avant l'importance de ces processus de retour sur l'action pour *développer une connaissance de soi et des autres*. Il valorise ainsi la dimension introspective de la réflexion et potentiellement psychologique. Cet aspect est très peu développé dans la littérature francophone sur le REX qui met plus l'accent sur l'apprentissage organisationnel et aborde peu les bénéfices et les apprentissages personnels et inter-personnels liés à ce type de démarche.

Cependant, *la réflexion n'est utile et efficace que si elle est proche de l'action* (opus cité). Pour apprendre, les travailleurs ont besoin d'expérimenter, de vivre le changement concrètement. Les processus réflexifs doivent donc être réguliers, et fonctionner en boucles courtes. Il s'agit d'apprendre en continu, dans l'action, et non pas d'attendre la fin de l'action pour en tirer des leçons. Baird propose un dispositif de retour d'expérience dans les projets, original et structuré, qui repose sur des points d'arrêt à l'intérieur des projets, pour ouvrir les questionnements et les discussions sur l'action en cours, développer une analyse de la situation et produire des enseignements intermédiaires à transférer, utiliser, traduire immédiatement dans l'action.

2.4. Subjectivité et singularité

L'expérience est marquée par la subjectivité et la singularité, qui ont un impact sur le travail réflexif. *C'est le propre de l'expérience de ne pouvoir être vécue deux fois de la même manière*. Elle a une *propriété transformative*. Le retour sur l'expérience se fait avec un regard différent de celui avec lequel on l'a traversée. La connaissance acquise plus ou moins consciemment va changer le rapport au chemin parcouru. Une fois qu'on a vécu une expérience, qu'on « sait », le chemin n'est pas le même, n'a pas la même couleur, les mêmes aspérités ; il ne révèle pas les mêmes surprises. La compréhension d'un processus est, de ce point de vue aussi, toujours une reconstruction. D'autant plus lorsque l'analyse est faite par des acteurs extérieurs à la situation analysée, qui ont une position distanciée vis-à-vis des faits et des processus. Chaque événement est aussi marqué par sa singularité et c'est aussi un enjeu

de pouvoir à la fois restituer cette singularité pour la compréhension des processus et s'en extraire pour pouvoir en tirer des éléments transférables dans d'autres situations. Du fait des caractères à la fois subjectif et singulier de l'expérience vécue, les connaissances produites sur soi, les autres ou les processus de l'organisation grâce aux pratiques réflexives, sont relatives.

2.5. Rétrospectif et anticipatif

L'activité réflexive induit le retour dans le passé ou de s'appuyer sur le passé, mais son objectif est bien d'anticiper, de s'appuyer sur les enseignements du passé pour préparer l'avenir, être à la fois plus prêt, plus conscient, plus compétent pour éviter des événements, éviter qu'ils ne dégénèrent, repérer les phénomènes précurseurs.

Le travail réflexif fait un lien entre passé – présent et futur. Il relie les différentes temporalités en impliquant un double mouvement :

- rétrospectif : revenir dans le passé et décrire les processus passés,
- anticipatif : prédire l'avenir et s'y préparer (Gaillard, 2009).

Il est aussi pro-actif, transformatif, puisqu'il comporte en lui-même le fait de changer des choses, justement pour mieux maîtriser les processus futurs ou leur connaissance. Il implique toujours un double processus de reconstruction du passé et de transformation du futur.

La pratique réflexive est inhérente à l'activité humaine et en particulier à l'activité de travail. Elle implique des processus critiques, de distanciation, de reconstruction et d'autonomisation, porteurs d'apprentissage et de transformation pour les individus qui les pratiquent. Ces apprentissages et ces transformations ont un impact en retour sur le travail et l'organisation.

Le travail réflexif prend véritablement son sens dans la confrontation aux autres et le partage, qui permettent d'une part d'objectiver les connaissances produites et d'autre part de construire des règles communes pour le futur. Le travail réflexif dans les organisations, comme dans les autres lieux de l'activité humaine, est une activité sociale. Dans les organisations, le travail réflexif collectif, dont le REX fait partie, désigne des activités diverses, plus ou moins formelles, d'analyse, de débats, de partages de récits, qui participent à des régulations et des apprentissages collectifs, et favorisent la construction des collectifs de travail. Ces activités ont été étudiées notamment par les chercheurs en gestion, les sociologues des organisations et les ergonomes, qui voient en elles des dispositifs clés pour la performance des organisations et la santé des travailleurs (Caroly, 2010 ; Dejours, 2009 ; Clôt, 2011 ; Detchessahar, 2011). Ils proposent des principes pour les organiser et les rendre plus productives et constructives, que nous présentons dans la section suivante, qui viennent alimenter notre réflexion sur les dispositifs de REX.

3. La pratique réflexive collective : un moyen de régulation, d'apprentissage et de développement

A travers un exemple d'analyse de processus de vente chez EDF-GDF, Lorino et Peyrolle (2005) montrent comment la mise en œuvre d'un processus réflexif, implique « la construction d'une intelligibilité collective » qui conduit automatiquement les acteurs à « nouer une coopérativité forte entre eux, nécessaire pour comprendre ensemble tout en se comprenant les uns les autres » (opus cité, p223).

3.1. Penser, débattre, agir : les trois dimensions d'un travail vivant

Daniellou (1998) lie le « pouvoir penser », le « pouvoir débattre » et le « pouvoir agir » dans un système en tension qui cadre-détermine-nourrit le réel du travail, autant au niveau des opérateurs que des managers. La dynamique de ce système est déterminante dans la performance de l'entreprise et la santé des opérateurs.

Pour que les opérateurs puissent lier travail de qualité et épanouissement (Clot, 2011), ils doivent pouvoir :

- *Elaborer des stratégies*, faire des choix, décider de leurs actions, réfléchir à leur activité, prendre du recul, analyser leurs propres actions,
- *échanger* avec leurs collègues, *confronter* les points de vue, *comparer* les façons de faire et les résultats, intégrer autrui dans leur activité,
- *avoir les compétences, les moyens, les marges de manœuvre* pour adapter leurs façons de faire, leurs stratégies d'action à la situation.

Cela implique des conditions organisationnelles et managériales qui intègrent ces éléments dans la définition des situations de travail et offrent des espaces d'échange sur le travail. L'intérêt de ce modèle est qu'il articule les dimensions productives (agir), réflexive (penser) de l'activité, à la dimension collective et délibérative (débattre), sans prévalence entre les trois dimensions. L'action doit être nourrie de l'élaboration intellectuelle, sensible et de la confrontation aux autres acteurs ; la réflexion et l'élaboration sur l'activité sont imprégnées, construites, par et dans l'action et grâce aux débats.

L'équilibre et la dynamique du système vont déterminer l'espace de développement de l'activité et de l'individu dans la situation. Cela dépend de l'articulation entre l'organisation formelle et le travail d'organisation des opérateurs (Petit et Coutarel, 2013). Comment l'organisation formelle construit-elle les conditions et les marges pour que l'opérateur puisse se développer sur les trois dimensions pour être performant et rendre performante l'organisation ?

3.2. Le débat comme levier de l'activité réflexive collective

De plus en plus d'auteurs mettent l'accent sur la nécessité dans les organisations de construire et organiser des espaces ad hoc pour structurer et développer le pouvoir débattre, qui apparaît alors comme le moteur de la réflexion et de l'action des acteurs de terrain et des managers (Rocha, 2014). L'activité réflexive collective (Mollo & Nascimento, 2013) est proche de la coopération débative (Schmidt, 1991) ou confrontative (Hoc, 1996). Elle permet le recul et l'analyse critique de l'activité. Elle implique « la confrontation d'un groupe de professionnels à l'activité de travail d'un ou plusieurs de ses membres, qu'ils appartiennent ou non au même domaine d'expertise ou à la même fonction hiérarchique » (Mollo & Nascimento, 2013, p 209). Elle a pour visée d'apprendre individuellement et collectivement de l'expérience. Elle a plusieurs effets qui en font l'intérêt pour les individus et l'organisation :

- sur l'individu qui élargit, complète, modifie son point de vue en se confrontant à celui des autres, par « confrontation interactive à l'altérité » (Chaubet, 2013, p.61) ;
- sur le collectif par le développement des nouveaux savoirs et des nouvelles compétences (Dejours, 2009) qu'elle induit. Elle permet notamment de développer la capacité d'arbitrage des individus et des collectifs grâce à la mise en commun des modes singuliers d'usage des règles et de gestion des situations. Elle favorise

l'élaboration des règles communes et la coopération. Elle soutient aussi la construction de la confiance.

- sur la performance productive car elle favorise la construction de solutions optimisées ou la production d'un plus grand nombre d'options de solutions possibles.

Il s'agit de construire des consensus (opus cité) pour « définir collectivement l'espace des solutions et des règles acceptables et inacceptables » (Mollo & Nascimiento, 2013, p. 210).

Pour Dejours (2009), la délibération implique l'explicitation et le dévoilement de l'activité de travail réelle qui « n'appartient pas au monde du visible » dans l'organisation. Le dévoilement de l'activité n'est pas sans risque pour les acteurs. L'espace de délibération est un espace politique à part entière où s'expriment les opinions sur le travail et la vie et s'élaborent des règles de travail communes.

3.3. Organiser des espaces de discussion encadrés et outillés

Les gestionnaires depuis quelques années proposent d'instaurer dans les organisations des espaces de confrontation sur le travail dans le but de dépasser les contradictions inhérentes aux situations de travail. Detchessahar (2001) propose ainsi de développer des « espaces de discussion » sur le travail, institutionnalisés et protégés.

Le terme *d'espace* réfère à l'idée que la discussion doit être gérée, structurée et « outillée » pour avoir lieu. La *discussion* renvoie à un mode de communication dialogique et politique, nécessaire pour aborder le sujet central de la discussion, l'activité de travail, ses contradictions, les négociations et les arbitrages qu'elle suppose.

Les objectifs de ces espaces sont de plusieurs ordres. Il peut s'agir de « *redonner du sens au travail* dans un contexte de montée en puissance des risques psychosociaux et du mal-être dans les entreprises » (Van Belleghem et Forcioli Conti, 2015). Ils ont aussi pour objectif de *réaliser « l'ensemble des arrangements, compromis et bricolages que supposent l'incomplétude de la prescription »* et le caractère irréductiblement erratique de l'activité concrète » (Detchessahar, 2013b, p. 59). Cette approche est avant tout politique. Rocha (2014) va plus loin en montrant que ces espaces permettent de *lutter contre le silence organisationnel* qui menace les industries à risque dans lesquelles la « surprocéduralisation » et les politiques managériales de sanction conduisent parfois les acteurs internes à cacher les défaillances et les difficultés qu'ils rencontrent au quotidien. Ces auteurs mettent aussi l'accent sur un objectif lié au management. Les espaces de discussion ont vocation à (re)donner au manager de proximité une place centrale dans les processus de régulation en réinstallant « au cœur de sa fonction, l'activité de régulation et de soutien au travail réel » (Van Belleghem et Forcioli Conti, 2015). Detchessahar (2013a, 2013b) a montré dans différentes études que dans les organisations actuelles, le manager de proximité se trouve empêché de remplir pleinement cette fonction car trop occupé à renseigner des outils de gestion et à participer à des réunions diverses qui l'éloignent du terrain et des problèmes opérationnels. Les espaces de discussion participent à « dé-sempêcher » les managers de proximité. Van Belleghem et Forcioli Conti (2015) montrent de façon complémentaire que les managers de proximité, pour peu qu'on leur en donne les moyens et qu'on les forme, se saisissent aisément de cet outil « qui permet des progrès réels et rapides pour le dévoilement de la complexité de l'activité et pour dégager des solutions concrètes et motivantes, car coconstruites avec les équipes » (p7).

Plusieurs caractéristiques doivent être réunies pour que la discussion sur le travail soit constructive (Detchessahar, 2011) :

- Elle est *centrée sur le travail*, les arbitrages et les régulations quotidiennes ;
- Elle est *animée par un cadre* qui connaît le métier et pourra ainsi aider le groupe à avancer ;
- Elle est *régulière*, fréquente, et s'inscrit dans le long terme, pour instaurer la confiance, notamment entre les opérateurs et les managers qui animent la discussion ;
- Elle est *informée par des outils de gestion* qui permettent de suivre l'activité et d'éclairer les points de vue des participants ;
- Elle est *mémorisée*, soit par une formalisation, soit au travers des solutions produites et des accords qui fondent le collectif.

Les espaces de discussion sont structurés, encadrés et facilités par des outils ou des systèmes d'information qui servent à rendre le débat plus fructueux. Il s'agit de *créer des « espaces sécurisés »*, *qui contiennent la réflexion* (Chaudet, 2013 ; Hoyrup et Elkjaer, 2006).

3.3.1. Convoquer l'activité dans les discussions

Les auteurs qui s'intéressent au développement des espaces de discussion comme supports de la performance et de la santé, mettent l'accent sur le fait que pour remplir cet objectif, la discussion doit être centrée sur l'activité de travail réel. Le risque qu'elle dérive sur des problèmes généraux qui n'apporteraient pas de transformation ni personnelle, ni productive (Caroly, 2010) est réel, comme beaucoup de réunions d'équipe qui sont consacrées à la transmission unilatérale d'informations descendantes et de consignes (Dugué, 2014).

Cependant, accéder au travail réel pour le mettre en discussion n'est pas un processus spontané. D'une part, le dévoilement de son activité n'est pas sans risque pour le travailleur (Dejours, 2009) ; par conséquent, cela peut générer chez lui des résistances ou des défenses qui empêchent toute discussion sur le travail réel. Rocha (2014), a montré que certaines formes d'organisation très procédurales dans lesquelles les managers sont éloignés du terrain, peuvent conduire les travailleurs au silence concernant la réalité et les difficultés de leur travail pour ne pas subir la sanction. Les régulations quotidiennes qu'ils mettent en œuvre, parfois en dehors des règles formelles pour assurer la production et la sécurité effective restent clandestines. Les conditions d'organisation des espaces de discussion sur le travail -qui en font un espace « sûr » pour les travailleurs- et l'engagement du management vis-à-vis du travail réel, sont déterminants pour dépasser cette difficulté, déjà évoquée dans la mise en œuvre du REX.

Plusieurs méthodes existent, développées par les psychologues du travail et les ergonomes. Il s'agit notamment des méthodes de confrontation individuelle, en binôme ou en groupe : allo-confrontation simple, croisée, méthode du miroir, entretien d'explicitation (Mollo et Nascimento, 2013). Ces méthodes ont toutes fait leur preuve, dans des contextes différents. Elles ont pour objectif de *permettre aux opérateurs de « retraverser leur expérience » de façon concrète* : les faits, les processus de décisions et d'actions, la complexité d'une situation. L'objectif de ces méthodes est toujours d'*éviter les discours sur l'expérience*, faits d'opinions et de jugements subjectifs, pour *faire émerger au contraire le dire de l'expérience, au plus près de sa réalité matérielle, sensible et cognitive pour la personne*. Il s'agit de « suspendre leurs structures de routines normales du discours, communications et hiérarchie, et créer l'opportunité pour la pratique stratégique réflexive » (Henry & Seidl, 2003, p176 cité in Rocha, 2014, p76).

Les premières méthodes évoquées d'auto-confrontation simple et croisée, utilisent la vidéo comme moyen pour faciliter la « suspension » et se replonger dans une situation passée comme si elle était le présent. Elles sont conçues pour un travail individuel ou en duo. L'allo-confrontation collective correspond plus au format de l'espace de discussion. Rocha (2014) a développé et mis en œuvre une méthode originale de convocation de l'activité à partir de photos prises par les travailleurs eux-mêmes, lorsqu'ils rencontraient une situation qu'ils jugeaient critique sur le terrain. Ils pouvaient ensuite choisir eux-mêmes de les proposer comme sujet-support de discussion. La présentation de la trace de leur expérience à travers un instantané suffisait à ramener les opérateurs à leur expérience.

Dans les projets de conception, les intervenants-ergonomes utilisent *la simulation* pour convoquer l'activité, avec la particularité qu'il ne s'agit pas là de convoquer le vécu, une situation passée, mais de *se projeter dans l'activité future liée à un contexte prescrit nouveau* (Maline, 1997 ; Rogalski, 1994, 1995 ; Daniellou, 1988 ; Barcellini, Van Belleghem & Daniellou, 2013) défini dans un scénario. L'objectif est le même dans le sens où il s'agit d'amener les acteurs à se mettre en situation, à faire vivre le scénario proposé en simulant l'activité réelle. L'usage de la simulation est très utile pour la conception, spatiale ou organisationnelle, et particulièrement efficace en utilisant des avatars (Van Belleghem, 2012), qui permettent aux acteurs de la simulation de « se prendre au jeu », et de se mettre en action virtuellement à travers eux. Les supports matériels utilisés pour réaliser la simulation dans les projets de conception et donner vie aux scénarios de prescription sont des maquettes à diverses échelles, des prototypes, des plans, des schémas de flux (Béguin & Weill-Fassina, 1997 ; Daniellou, 1988). Ce type de méthode est de plus en plus utilisé dans le cadre de projet de changement organisationnel (Van Belleghem, à paraître ; Barcellini et al, 2013), avec le même avantage d'envisager l'activité future réelle à partir d'un scénario de prescription organisationnelle défini entre managers et opérateurs avec l'aide de l'ergonome.

Les méthodes de « convocation de l'activité » se développent mais sont encore peu documentées et outillées. **Notre travail de recherche s'est donc aussi donné comme objectif de développer et tester des outils adaptés à notre contexte.** L'un des objectifs de notre recherche étant de développer l'activité réflexive collective à travers le dispositif de REX, nous avons réfléchi aux meilleurs moyens de convoquer l'activité dans ce contexte. Nous avons choisi de passer par la simulation à partir de scénarios de gestion d'évènement ou de perturbation passés, en recourant à des questions aux participants inspirées des principes de l'entretien d'explicitation, et donc centrées sur le « faire ».

Notre projet de recherche portant aussi sur la transformation du dispositif de REX, et donc impliquant un projet de changement organisationnel, nous avons aussi utilisé les méthodes de simulation à l'aide d'une maquette et en utilisant des avatars, pour simuler les possibles scénarios organisationnels.

3.3.2. Les régulations structurelles soutiennent les régulations opératives

La présence et l'engagement des managers de proximité sont nécessaires pour que les discussions aboutissent aussi à des changements dans l'organisation formelle. Les managers de proximité ont un rôle à jouer pour articuler les régulations opératives issues des discussions avec les régulations structurelles qui s'imposent pour adapter l'organisation aux nouveaux modes de faire. Ils gèrent aussi « l'articulation entre le contenu des situations travaillées localement et les informations descendantes venant des échelons supérieurs » (Rocha, 2014, p77). Detchessahar (2013b) préconise que les espaces de discussion soient animés par un cadre du métier n'appartenant pas à la ligne hiérarchique pour qu'ils régulent les discussions et les situations problématiques.

L'efficacité des régulations dépend de la combinaison dynamique d'une part des régulations autonomes à visées opératives des opérateurs et d'autre part des régulations de contrôle, structurelles, portées par l'encadrement (Reynaud, 1989), les unes soutenant les autres. Elle dépend aussi de la possibilité des régulations individuelles à l'intérieur du collectif (de son état, de ses capacités), basées sur l'expérience et la compétence, pour une gestion des ressources collectives optimisées.

L'implication des managers de proximité est une des conditions du bon fonctionnement des espaces de discussion. Pour Detchessahar (2013b), *la durabilité des espaces de discussion ne peut se concevoir en marge de l'autorité managériale*. Pour que les espaces de discussion mettent en mouvement l'organisation et transforment le travail, il est souhaitable que le pilotage et la médiation soient assurés par les managers. C'est aussi essentiel pour *soutenir l'engagement des opérateurs dans la discussion*. En effet, étant donné les coûts psychosociaux liés au dévoilement de leur activité réelle, à « la publication de leurs représentations » et à la confrontation critique avec celles des autres membres du collectif, la régulation du débat par un tiers médiateur, ainsi que la gestion des conflits potentiels de vision semblent indispensables. Au manager d'assumer ce travail d'animation et de régulation pour soutenir la dynamique de discussion sur le long court.

3.3.3. Structurer les espaces de débat : le principe de subsidiarité

La discussion peut faire émerger des problèmes auxquels le manager de proximité ne pourra pas répondre à son niveau, parce qu'il ne dispose pas des ressources suffisantes. Il a lui-même besoin d'un espace de discussion à un niveau supérieur où il peut rendre compte du contenu de la discussion locale et où peuvent être pris en charge les problèmes pour lesquels il n'a pas de solution à son niveau.

Rocha défend la nécessité de structurer le débat et donc les espaces de discussion pour obtenir un résultat effectif de ces espaces. Les difficultés et arbitrages liés au travail peuvent potentiellement avoir leur origine ou leurs solutions à différents niveaux de l'organisation. Il est donc nécessaire de prévoir des espaces de discussion hiérarchisés de façon à pouvoir traiter tous les types de problèmes ou questions à un niveau pertinent. C'est le principe de subsidiarité (Million-Delsol, 1993), qui a été développé pour régir la distribution du pouvoir dans une communauté, en articulant la liberté et l'autorité des individus (Delsol, 2010, repris par Rocha, 2014). « Il faut respecter le niveau de responsabilité le plus bas possible sans intervention d'un niveau supérieur, mais il faut également l'intervention du niveau supérieur à chaque fois que le niveau inférieur est défaillant » (Rocha, 2014, p77)

Rocha (opus cité) définit deux conditions principales pour instaurer la subsidiarité des espaces de discussion :

- les participants à l'intérieur d'un espace de discussion doivent disposer d'un certain pouvoir d'agir pour régler les situations débattues ;
- un espace de discussion doit pouvoir communiquer avec d'autres espaces quand les ressources locales sont insuffisantes.

Le pouvoir d'agir des participants doit être relayé par un dispositif global de remonter des actions et décisions au niveau qui peut les gérer. L'ingénierie de la discussion doit ainsi s'insérer dans un « *écosystème organisationnel* » de soutien à la discussion permettant l'interconnexion de ces espaces entre eux et avec les autres instances décisionnelles de l'entreprise » (Van Belleghem et al, 2015, p.3 ; Detchessahar, 2013b). L'enjeu est ici de construire une forme de « démocratie provisoire » (Daniellou, 2013).

3.3.4. Développer des attitudes constructives plutôt que défensives

Baird et al (1999) insiste sur les changements d'attitude et de disposition nécessaires de la part des acteurs pour qu'un groupe puisse mener des processus de retour sur sa propre action. Cela demande aux participants de développer une capacité à mettre moins le focus sur défendre son point de vue que sur comprendre les autres points de vue à travers l'analyse, chercher à comprendre mieux la position d'une autre personne plutôt que juger cette position. Cela implique aussi qu'ils aient une posture de questionnement envers les autres pour aider chacun à clarifier et préciser son point de vue. En l'absence de référentiel commun ou en complément de celui-ci, qui facilite la compréhension et la communication, il s'agit de *développer des « savoir-échanger »* un peu différents de ceux mobilisés habituellement dans les processus d'action primaire.

Detchessahar (2013b) évoque le « substrat conventionnel de la discussion » (p70) qui favorise sans la garantir une certaine liberté de parole chez les acteurs de la discussion. Ce substrat est centré sur le droit à la parole, le droit à l'erreur, le devoir d'écoute, l'écoute bienveillante, la critique constructive, notamment. Les espaces de pratique réflexive peuvent-ils constituer des *lieux d'apprentissage de ces modes et conventions de communication constructifs* ?

3.4. Les fonctions des activités réflexives collectives

3.4.1. Impact social des pratiques réflexives

La mise en place des processus réflexifs a aussi un impact social (Baird et al, 1999). Le fait d'impliquer tous les acteurs concernés pour comprendre un phénomène, quels que soient leur position hiérarchique et leur métier, participe de l'originalité et de l'efficacité des dispositifs réflexifs tels que le REX dans les organisations. Le fait aussi indirectement de mettre au même niveau les différents points de vue sur la situation, de valoriser tous les apports (Baird et al, 1999) et même de valoriser particulièrement les acteurs opérationnels à la source des informations est aussi une spécificité et un enjeu fort. Cela implique un « nouveau mode de management » (Van Belleghem et al, 2015). Le changement de rôle du manager, devenant celui qui permet et facilite une discussion effective et productive conduisant à de vraies leçons d'apprentissage valables est aussi une condition pour dépasser les structures formelles et « casser les barrières ».

La coopération déclenchée par le processus réflexif, qui dépasse le collectif et les coordinations de l'action primaire, *bouscule les frontières habituelles de l'activité routinière de production* ou d'exploitation. « Lorsque l'agent se penche sur les outils et les conditions de son activité, à travers les outils, il interpelle leurs concepteurs et les autres utilisateurs ; à travers son activité, il interpelle les autres acteurs concernés par elle et il lit les traces de l'activité d'autrui. » (Lorino & Peyrolle, 2005, p.223). L'activité réflexive met ainsi en lumière des liens cachés et indirects avec des acteurs des phases amont de la production ou des acteurs parallèles, qui vont être convoqués et mis en action par l'intermédiaire du dispositif. L'enjeu est de produire une connaissance nouvelle collectivement, de construire une compréhension élargie des processus et des possibilités d'action. Organisée sous forme de débat sur le travail, la pratique réflexive permet de développer les compétences individuelles et collectives, d'élaborer les règles de travail effectives nécessaires au bon fonctionnement de l'organisation, et de favoriser la santé des personnes. Elle a un effet sur le développement des individus, des collectifs et de l'organisation, que nous allons aborder dans le point suivant.

3.4.2. Outil d'apprentissage et de développement individuel, collectif et organisationnel

Les dispositifs réflexifs coopératifs participent des processus d'apprentissage organisationnel. Plusieurs auteurs classent le retour d'expérience parmi les dispositifs qui permettent aux individus de développer leurs connaissances, leurs capacités d'analyse et de travail coopératif, et ainsi de faire progresser l'organisation en termes de compétences déployées et potentielles. Le REX s'inscrit « dans une logique d'apprentissage à l'échelle de l'organisation » (Duret et Lassagne (2008, p 4) par la capitalisation des savoirs et des bonnes pratiques, et par la construction de nouvelles compétences, à la fois sur le plan individuel et collectif.

De l'apprentissage organisationnel...

L'apprentissage organisationnel est un processus d'évolution permanent nécessaire aux organisations pour s'adapter aux environnements changeants auxquels elles doivent faire face. C'est un processus dynamique d'amélioration continue. « L'apprentissage organisationnel est possible lorsque les individus d'une organisation se trouvent confrontés à une situation problématique et qu'ils entament une investigation au nom de l'organisation » (Argyris et Schön, 2002, p39). Ils y répondent par « un processus de réflexion et d'action qui les conduit à modifier leurs représentations de l'organisation [...] et à restructurer leurs activités [...] ». L'apprentissage organisationnel doit être pensé en termes d'environnements organisationnels dans lesquels les individus pensent et agissent.

L'apprentissage organisationnel implique *un processus réflexif qui transforme l'individu et ses activités* (Argyris et Schön, 2002). Ces changements ont, en retour, un impact sur « la théorie de l'action en usage » générale qui sous-tend les stratégies d'action des acteurs de l'organisation. La théorie de l'apprentissage organisationnel distingue trois niveaux d'apprentissage :

- *L'apprentissage en boucle simple*, ou apprentissage par adaptation, qui modifie les stratégies d'action et leurs paradigmes, corrige les pratiques quotidiennes sans changer les schémas d'action et en conciliant ces pratiques avec les normes de l'entreprise
- *L'apprentissage en boucle double* qui va remettre en cause la stratégie d'organisation et faire évoluer les valeurs, les normes de l'organisation pour construire de nouveaux schémas de pensée, de connaissance et d'action. Ce processus est cognitif, il remet en cause les modèles mentaux des acteurs.
- Le troisième niveau d'apprentissage correspond à un *mouvement permanent d'apprentissage* (appelé deutéro-apprentissage) par un mécanisme de réflexion sociale qui entretient et développe la capacité d'apprendre à apprendre. (cf 4.3.2)

Le REX, en fonction du ou des objets et des finalités qui lui sont définis, et de la forme du dispositif mis en place, va soutenir l'un ou plusieurs de ces niveaux d'apprentissage. Verot (1998) décrit le dispositif de REX dans l'industrie chimique comme un dispositif à plusieurs boucles courtes et plus longues qui s'organisent en fonction de l'importance des leçons à tirer d'un événement, de la longueur des boucles de rétroactions.

C'est bien de la profondeur du processus d'analyse (remontée aux causes profondes) et de l'organisation du retour vers les acteurs et vers l'organisation que vont dépendre les niveaux d'apprentissage atteints par l'intermédiaire du retour d'expérience. Pour entrer dans un processus d'apprentissage organisationnel à travers le REX, il s'agit d'envisager de mettre en place les conditions pour une évolution des pratiques, mais aussi des valeurs de l'organisation. Cette approche peut nous donner des outils pour définir la politique de REX de façon globale.

...A l'organisation apprenante...

L'organisation apprenante est caractérisée par *un mouvement d'évolution permanente en phase avec les évolutions de l'environnement*. Elle se définit comme une forme organisationnelle qui permet aux individus et à l'organisation « d'apprendre à apprendre » et de rentrer ainsi dans *un processus de « transformation qualifiante » par, de, avec les acteurs de l'entreprise* (Beaujolin, 2001).

Ce processus de changement permanent nécessite deux modalités organisationnelles complémentaires (Opus cité) pour exister :

- *L'existence de « ressources latentes » (« slacks »), « d'espaces organisationnels disponibles »* (p47) pour d'une part permettre l'existence de « vigies » à différents niveaux de l'organisation qui repèrent et pensent les évolutions de l'environnement et les besoins de l'organisation interne, et d'autre part pouvoir créer des lieux d'expression et de débats anticipant les prises de conscience indispensables à l'adaptation de l'organisation
- *L'organisation des espaces de débats* en mettant en place des protocoles de fonctionnement des débats qui garantissent l'indépendance vis-à-vis des contraintes hiérarchiques et des formes de management en cohérence valorisant la participation des salariés.

Ces conditions permettent de passer d'un processus d'apprentissage organisationnel à celui d'une organisation apprenante construite sur *l'adaptation permanente de ses structures et de ses compétences aux transformations de son environnement*.

...Et au développement d'une organisation capacitante

« Une organisation capacitante est une organisation favorisant le développement de règles acceptables pour l'activité –individuelle et collective », qui permet ainsi « de développer une activité de qualité articulant des objectifs de développement de la santé (au sens large) et de la performance » (Caroly & Barcellini, 2013, p43). Il s'agit de développer les « capacités » des individus, définies comme les fonctionnements humains disponibles à un individu, qu'il en fasse usage ou non (Falzon, 2013 ; Arnoud et Falzon, 2013). Cela implique non seulement de laisser des marges de manœuvre aux individus pour gérer leurs ressources pour qu'ils puissent inventer les usages les plus efficaces et les moins coûteux, mais aussi de s'assurer qu'il y a dans l'organisation des facteurs qui favorisent la transformation des potentialités en possibilités effectives et en pouvoir d'agir.

L'organisation capacitante permet d'une part aux opérateurs de développer leur activité, leurs savoir-faire, leurs compétences, et d'autre part « d'élargir leurs possibilités d'action, leur degré de contrôle sur leur tâche » (Arnoud & falzon, 2013, p113 ; Pavageau, Nascimiento & Falzon, 2007), et ainsi de « développer leur santé, de réussir et de progresser » (Arnoud & Falzon, 2013, p114 ; Falzon, 2013).

Les modalités de transformation des organisations envisagées par l'ergonomie pour développer une *organisation capacitante pour le développement de l'activité collective* sont de trois ordres (Caroly & Barcellini, 2013, p43) :

- Aider l'encadrement à être en capacité de *reconnaître les formes de réorganisation du travail des opérateurs* et des opératrices qui permettent des débats sur le sens du travail et sa qualité,

- *prendre en compte ces processus dans les changements organisationnels et la conception* des organisations en laissant la place aux débats et à ces formes de réélaboration spontanée
- *Outiller ces débats lors de la conception même*, à travers la mise en œuvre de simulations organisationnelles favorisant les controverses entre les opérateurs-trices sur les règles et le sens du travail.

3.4.3. Développement de la santé et de la sécurité

Les activités réflexives collectives sont des supports pour l'individu et pour l'organisation. D'après un certain nombre d'auteurs, elles ont plusieurs fonctions constructives pour la santé des opérateurs et pour leur sécurité (Caroly, 2010).

Les pratiques réflexives permettent *le développement du pouvoir d'agir des opérateurs*. L'individu trouve dans les espaces de discussion des ressources, des repères, des expériences, qui l'aident d'une part à développer son catalogue de situations et de stratégies opératoires, et d'autre part à faire face aux situations en se sentant soutenu par les règles et valeurs développées collectivement. De ce point de vue, le développement du pouvoir d'agir favorisé par l'activité collective réflexive est facteur de santé.

A travers la définition des règles de métiers qui encadrent l'action, elle a notamment pour fonction de « *légitimer* » *l'action de l'individu*. En ce sens elle est « protectrice » pour sa santé mentale (Caroly, 2011). « La qualité du compromis entre santé et productivité passe obligatoirement par la discussion et l'évaluation du collectif » (Caroly, 2010, p.105). Particulièrement, les espaces de discussion sur le travail, permettent d'éloigner le débat social des « questions de personnalité » et joue ainsi un rôle de « défense de la santé des opérateurs ».

L'activité réflexive collective permet aussi *la construction de ressources pour gérer la sécurité* (Cuvelier, 2011), qui s'apparentent à celles construites par le collectif de travail (Caroly, 2010) : des savoir-faire de prudence, la définition des critères du travail bien fait et la définition d'un espace de pratiques acceptables.

- *les savoir-faire de prudence sont incorporés dans les pratiques quotidiennes et le métier* qui visent à éviter les accidents et les efforts inutiles (Cru, 1988). Ces savoir-faire sont construits avec l'expérience en lien avec les contraintes techniques et celles de l'environnement. Ils sont adaptés aux situations à gérer et sont évolutifs. Ils sont transmis par les anciens. Ils s'expriment notamment dans la gestion du rythme et de l'espace de travail, dans la préparation du travail et par des opérations de contrôle (LLory & al, 1994). Ils reposent sur une connaissance fine des situations et des dangers par les opérateurs, et l'intégration du passé pour mieux s'adapter à la situation présente. Ils représentent *une forme d'anticipation*, en s'exerçant dans les situations normales, pour « éviter l'émergence d'évènement qui dégrade la sécurité » (opus cité, p.408, repris par Cuvelier, p. 90)
- Les participants aux espaces de discussion partagent *une définition des critères du « travail bien fait »*. Les opérateurs ont besoin dans leur travail d'avoir le sentiment d'avoir réalisé un travail de qualité. Le travail mobilise la subjectivité des acteurs de façon globale. Ceux-ci ont besoin de savoir qu'ils ont fait un travail de qualité, utile à la société, « juste », reconnu par leurs pairs, dont ils peuvent être fiers. C'est ce qui donne du sens à leur travail et à leur engagement subjectif dans ce travail. Le collectif permet « de construire des repères partagés sur la notion de « travail bien fait » » (Cuvelier, 2011, p. 91) et les valeurs qui y sont associées.

- Ce sont des espaces où se définit et se diffuse l'espace des pratiques acceptables. Les processus de délibération (Dejours,) permettent d'une part que des solutions plus « justes » soient trouvées en concertation, et d'autre part que l'espace des possibles s'élargisse, intègre des pratiques variées, et soit partagé par tous. La discussion collective a plus un rôle de *définition des frontières des possibles* que de définition d'une seule solution. elle est un support pour construire collectivement les références, les cadres et les limites de l'action qui vont servir à chacun. Il définit le « genre local » (Clot & Faïta, 2000)

Point d'étape Chapitre 6

Le retour d'expérience (REX) vise à apprendre du passé pour anticiper le futur (de Terssac & al, 2009). Il peut prendre différentes formes et porte sur plusieurs objets possibles, suivant le contexte et les besoins de l'organisation : rétrospectif en analysant les événements passés, prospectif en anticipant le futur, positif quand il concerne l'échange sur les pratiques. Le REX s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue de l'organisation. Il fait l'objet d'une littérature abondante qui donne essentiellement des recettes pour cadrer l'organisation des dispositifs et les rendre plus performants au regard de leurs objectifs d'améliorer la capacité des organisations à éviter les événements et à leur faire face.

Le travail réflexif désigne des pratiques individuelles et collectives intégrées à l'activité des opérateurs qui consistent à prendre de la distance avec leur propre action et à prendre le temps de la réflexion, en dehors de l'action, afin d'améliorer leurs processus de décision et d'action. Les pratiques réflexives collectives sont de plus en plus présentées dans la recherche sur les organisations comme des pratiques générant de la performance et de la santé, lorsqu'elles sont centrées sur l'activité de travail. Elles favorisent les régulations collectives et les décisions concertées et participent à la définition du champ des pratiques acceptables.

Les espaces de discussion sont des espaces de travail réflexif collectif structurés et outillés, animés par les managers de proximité. Ils ont pour vocation de permettre aux acteurs de discuter des difficultés réelles du travail, des arbitrages à réaliser et de construire ensemble les règles et les outils du futur. Ils constituent des lieux d'apprentissage, de développement de l'activité, de construction de l'expérience, mais aussi des lieux de construction du collectif et de la santé.

Les littératures sur le REX comme sur l'activité réflexive collective sont assez abondantes, cependant elles sont très peu reliées dans la recherche sur la gestion de la sécurité. Tout comme le lien entre ces pratiques et les pratiques de gestion de la sécurité sur le terrain. Notre problématique va tenter d'articuler ces différentes dimensions dans l'objectif de concevoir un dispositif de REX chez un exploitant de tunnels routiers intégrant l'activité réflexive collective.

Partie 3. Problématique, démarche de recherche- intervention et terrain d'intervention

Chapitre 7. Articuler le REX et l'activité réflexive collective

1. Problématique

La sécurité industrielle est une préoccupation centrale dans la recherche sur les organisations. Les démarches de retour d'expérience apparaissent aujourd'hui comme des outils incontournables pour maîtriser les processus de sécurité dans la plupart des organisations industrielles structurées.

Dans les approches traditionnelles de la sécurité industrielle, le retour d'expérience prend la forme d'analyses d'accidents. C'est un des moyens principaux utilisés pour corriger les défaillances, qu'elles soient techniques, humaines ou organisationnelles et mettre en place des protections, des barrières, qui empêchent que ces défaillances deviennent actives. Cette forme de retour d'expérience a produit des résultats significatifs en matière de sécurité industrielle et a permis d'atteindre des niveaux de fiabilité très élevés exprimés notamment en termes de fréquence d'accidents (Amalberti, 2001b) dans des industries à haut niveau de risques tels que l'aviation et le nucléaire. Cependant ces performances, selon les auteurs spécialisés du champ, atteignent un palier. Ces dispositifs de retour d'expérience classiques centrés sur les événements ne prennent pas en compte l'activité quotidienne des opérateurs, et notamment la gestion des perturbations qui surviennent dans le cours de l'action, les régulations et les arbitrages réalisés pour atteindre les objectifs fixés par l'organisation dans des environnements changeants et dynamiques.

Les *approches constructives de la sécurité*, plus récentes, mettent au contraire l'accent sur l'activité ordinaire des opérateurs et de l'organisation pour maintenir un niveau élevé de fiabilité dans des environnements risqués (Weick & Sutcliffe, 2007). Elles valorisent l'expertise, la capacité d'initiatives et la coopération comme des atouts pour développer la capacité de l'organisation à faire face à tous les types de perturbations et à être résiliente. Elles s'intéressent alors aux dispositifs qui permettent de construire la capacité collective à réguler les situations et de développer les savoir-faire de terrain. Les courants actuels d'ergonomie, de sociologie et de gestion s'intéressant à ces processus mettent en avant le besoin des opérateurs, comme des managers, de disposer d'espaces de régulations collectifs pour discuter des problèmes concrets du travail quotidien et élaborer ensemble les règles et pratiques acceptables.

Les *pratiques réflexives collectives*, vues comme des occasions de débats et de controverses, apparaissent comme des moyens pour traiter les questions du travail et développer des apprentissages individuels et collectifs. Les résultats issus de la littérature montrent qu'elles jouent un rôle positif dans la performance des organisations en matière de production et de sécurité, et pour la santé des opérateurs. Qu'elles soient informelles ou formelles, elles semblent contribuer à la construction de véritables collectifs de travail, supports pour les individus dans leur activité quotidienne (Caroly, 2010). D'une part, elles favoriseraient les partages sur les façons de gérer les perturbations, de réaliser des arbitrages entre des buts divergents, et d'autre part elles permettraient l'élaboration de règles collectives opérationnelles sur le terrain. Elles peuvent aussi être un lieu de construction de la confiance mutuelle (Rocha, 2014).

Toutefois, l'activité réflexive collective nécessite plusieurs conditions pour faire émerger le débat et aboutir à des productions concrètes. La forme la plus aboutie de pratiques réflexives collectives centrées sur la régulation des problèmes du travail dans la littérature est « l'espace de discussion », (Detchessahar, 2013), qui implique un temps d'échange collectif régulier, animé et piloté par l'encadrement de proximité, avec l'objectif formel de réguler les difficultés de l'activité de travail au quotidien. L'engagement des managers de proximité dans la régulation de la discussion a deux objectifs. D'une part, les problèmes de terrain qui ne peuvent se régler localement et collectivement peuvent être pris en charge par l'organisation, via le manager. Ils peuvent pallier les manques de règles ou de moyens et prendre des décisions, trancher ou arbitrer, là où le collectif ne parvient pas à le faire seul. D'autre part, le manager reste « connecté » aux problèmes de terrain. Cette condition a ainsi potentiellement un effet constructif pour les opérateurs, les managers et l'organisation. Par ce processus, l'espace de discussion permet que l'organisation et les règles formelles soient articulées avec la réalité du travail et l'organisation vivante.

Les espaces de discussion doivent être soutenus par un « *écosystème organisationnel* » favorable au déploiement de tels espaces (ibid), notamment en termes de ressources humaines, de formation,... et par une ingénierie des espaces de discussion qui prévoit notamment d'articuler les espaces de discussion locaux à des espaces de discussion d'un niveau supérieur, afin de pouvoir traiter des problèmes qui ne trouvent pas de solution localement. C'est le principe de subsidiarité qui consiste à traiter les problèmes au niveau le plus pertinent (Million-Delsol, 1993). A ces conditions, les activités réflexives semblent être constructives pour les individus, les collectifs et l'organisation.

Dans la littérature, les dispositifs de retour d'expérience d'une part, et les pratiques réflexives collectives d'autre part, n'appartiennent pas au même registre de la sécurité. Les dispositifs de REX font partie de la sécurité réglée, développée principalement dans le champ de l'ingénierie et de « l'ergonomie de la tâche » (Hubault & Bourgeois, 2004). Alors que l'activité réflexive collective est abordée dans la littérature ergonomique et gestionnaire centrée sur l'activité, et correspond à la sécurité gérée (Daniellou et al, 2010). Dans une approche constructive de la sécurité, les dispositifs organisationnels- la sécurité réglée- et le travail de gestion de la sécurité- la sécurité gérée- se construisent et se développent mutuellement, dans un processus itératif permanent (Mollo & Nascimento, 2013 ; Falzon, 2013). C'est la condition de l'efficacité, de la vitalité et de la résilience de l'organisation.

Notre question de recherche centrale est la suivante : *comment concevoir des dispositifs organisationnels qui articulent de façon dynamique sécurité réglée et sécurité gérée ? Et plus concrètement, comment l'activité collective de gestion de la sécurité, dans ses dimensions productive et réflexive, peut-elle être une ressource pour transformer un dispositif de REX ?*

Ces questions en appellent d'autres, plus ciblées : ***Comment le dispositif de REX peut-il être l'espace d'une activité réflexive collective structurée ? Comment peut-il favoriser l'intégration de l'organisation vivante dans l'organisation formelle ? Quelles conditions peuvent favoriser cette intégration ?***

Comment le dispositif de REX peut-il être support du développement des individus, de l'activité collective, et de l'organisation ?

Bien qu'elles soient préconisées par de nombreux auteurs, les modalités concrètes de la mise en œuvre des espaces de pratiques réflexives collectives et leur efficacité sont encore peu explorées. Notre recherche s'inscrit dans une recherche méthodologique concernant

l'ingénierie des activités réflexives collectives avec l'objectif de favoriser le développement et la pérennisation de ces activités dans l'organisation et d'en tester les limites.

Pour répondre à ces questions, nous proposons des hypothèses issues de notre cadre théorique, concernant l'articulation entre sécurité réglée et sécurité gérée, les règles formelles et les règles effectives, dans un contexte d'activité collective transverse.

Hypothèse 1 : Le dispositif de REX pour s'articuler avec l'activité de gestion de la sécurité sur le terrain, doit prendre en compte dans ses finalités et ses objets, la diversité des situations réelles auxquelles font face les opérateurs au quotidien, individuellement et collectivement, et le travail de gestion des perturbations courantes comme celui de gestion des événements majeurs.

Hypothèse 2 : Il doit aussi s'articuler avec les pratiques réflexives collectives mises en œuvre sur le terrain de façon spontanée, de partage d'expérience, d'élaboration-réélaboration de règles, de construction de référentiels communs dans les métiers et entre les métiers.

Hypothèse 3 : Le dispositif de REX est un moyen pour faire vivre et structurer les débats sur le travail dans l'organisation, au niveau métier et entre les métiers. Il doit pour cela réunir certaines conditions définies dans la littérature pour le bon fonctionnement des débats. Il doit porter des espaces de discussion institutionnalisés sur le travail qui aboutissent à la construction des ressources du travail collectif futur. Il est aussi nécessaire que le dispositif structure différents niveaux d'espaces de discussion pour permettre de traiter les problèmes et d'engager les acteurs à un niveau pertinent

Hypothèse 4 : une méthode participative pro-active d'intervention intégrant tous les acteurs de l'organisation doit faciliter l'appropriation du dispositif par les managers et les opérateurs et la pérennisation du dispositif au-delà du projet de recherche.

2. Stratégie de recherche-intervention

Notre terrain et nos hypothèses de recherche nous ont conduits à mettre en œuvre une démarche de recherche-intervention qui s'appuie sur une étude de cas.

2.1. Une étude de cas

Notre démarche s'apparente à celle d'une étude de cas, telle qu'elle a été décrite par Leplat (2002), dans un texte présentant cette méthode et sa proximité avec l'analyse de l'activité. Le cas peut être défini comme « un objet clinique » et l'étude de cas comme « une modalité de la méthode clinique ». Leplat (*opus cité*) souligne que l'étude de cas est de même nature que l'analyse de l'activité, la première ayant des objets divers, la deuxième étant centrée sur les situations de travail. La définition d'une étude de cas nous semble apporter un cadre qui nous permet d'articuler les différents éléments de contexte et de méthode qui ont guidé notre travail.

« Très généralement, un cas est un objet, un évènement, une situation constituant une *unité d'analyse* » (Leplat, 2002, p1). Il est découpé dans la réalité et il s'inscrit dans un contexte. D'après Hammel (1997, cité dans Leplat, 2002, p2) : « l'étude de cas consiste donc à rapporter un évènement à son contexte et à le considérer sous cet aspect pour voir comment il s'y manifeste et s'y développe », le contexte étant à la fois externe et interne. Le cas peut avoir « une épaisseur temporelle » plus ou moins grande mais il s'inscrit généralement dans la durée pour aborder le déroulement du travail et l'histoire de la situation. Notre cas concerne la gestion collective de la sécurité chez un exploitant de tunnel routier situé dans une zone urbaine à fort trafic, analysé sur une échelle de temps de trois ans, de 2011 à 2014.

Le trait fondamental de l'étude de cas est qu'elle vise à montrer comment se nouent les conditions de production du cas. « Il ne doit pas être conçu comme une totalité, ni comme un système fermé, mais comme un système ouvert » (*ibid*, p4), qui doit s'analyser en relation « avec son contexte et son évolution dans le temps ». Notre approche intègre ainsi une analyse du contexte sur les plans géographique, réglementaire, professionnel, statutaire et historique dans lesquels s'inscrivent l'entreprise et les acteurs de l'exploitation.

La *finalité de notre étude de cas* est de deux ordres : pratique et théorique. Elle **visé non seulement à trouver une solution au cas particulier considéré mais à dégager aussi le principe de cette solution exploitable pour l'étude d'autres cas ultérieurement**. Notre étude de cas est exploitée d'une part pour *transformer le dispositif de REX* et d'autre part pour *élaborer un modèle général de REX articulé à l'activité de gestion de la sécurité*.

D'un point de vue méthodologique, l'étude de cas implique généralement un *recueil de données basé sur des sources multiples* (documentation, archives, entretiens, observations...) et *l'usage conjoint de plusieurs méthodes* afin de recouper et d'enrichir les informations apportées par chacune d'elles (*ibid*). Notre méthodologie s'inscrit dans cet héritage méthodologique.

2.2. Une démarche de recherche-intervention

Nous souhaitons préciser dans cette section la posture particulière depuis laquelle nous avons conduit cette recherche. Nous présentons les principes de la démarche déployée sur un double plan : celui de l'intervention et celui de la recherche. La séparation entre démarches d'intervention et de recherche est artificielle. Dans le déroulement concret de la recherche-intervention les deux dimensions se sont mêlées sur les plans temporel, des analyses et des

résultats produits. Ce découpage nous permet cependant de formaliser les deux dimensions de notre travail de thèse et les démarches qu'elles ont pu générer de façon spécifique.

2.2.1. La posture de doctorante intervenante « interne »

Ce travail de recherche est marqué par le fait que la doctorante avait un statut de salariée interne à la structure d'exploitation occupant un poste « d'assistante d'exploitation » rattachée directement au directeur d'Exploitation et au directeur Général.

Cette position interne et ce rattachement direct à la direction nous donnaient une position particulière dans cette entreprise privée de taille moyenne³⁴. Nous avions une posture « décalée » du fait de notre statut de chercheuse et du triple tutorat « entreprise-université-CETU », qui garantissait une certaine indépendance vis-à-vis de la direction, et plus sensiblement vis-à-vis du reste de l'entreprise. Nous étions cependant membre à part entière de l'entreprise avec les droits et les obligations liés à la position de salariée à plein régime.

Cette position a pu générer quelques ambiguïtés dans le déroulement de la recherche-intervention.

- Vis-à-vis des personnels de terrain, nous n'étions ni une intervenante extérieure, ni une salariée véritablement intégrée aux équipes existantes.
- Vis-à-vis de l'encadrement, nous avions une triple fonction :
 - animatrice de la démarche de transformation du REX, ayant structuré le dispositif de transformation et accompagné les choix d'organisation (Van Belleghem, à paraître),
 - porte-parole des opérationnels dans les instances de décision internes,
 - représentante du CETU, et à ce titre proche des instances de « réglementation » et de « contrôle ».

Le rattachement universitaire venait équilibrer ce positionnement pluriel, en donnant l'assise scientifique et la neutralité nécessaire au travail de recherche. La direction de l'Entreprise a toujours accepté les propositions méthodologiques liées à la démarche de recherche, discutées et validées au sein du comité de suivi de la thèse composé des représentants des trois entités supports de la thèse (cf. § 3.4.2).

Par certains aspects, cette position a pu s'approcher de la posture d'observateur-participant développée par certains ethnographes ou sociologues. Nous étions directement informée et concernée par les changements organisationnels et les mouvements sociaux dans l'entreprise, tout en ayant une posture légèrement en recul, qui facilitait la mise en place de démarches expérimentales, dans une relation de proximité avec les opérateurs et les cadres.

2.2.2. La stratégie d'intervention

La demande formulée par le CETU et l'entreprise, ainsi que la reformulation que nous en avons proposée donnaient un objectif pratique à notre recherche : concevoir un nouveau dispositif de REX intégré aux pratiques réelles de gestion de la sécurité, avec les acteurs de l'entreprise. Selon Petit (2005) l'objectif de l'intervention ergonomique est le développement

³⁴ moins de 100 salariés

conjoint de la structure organisationnelle et des activités, des interactions. Notre intervention visait à transformer le dispositif de REX pour en faire un dispositif de travail réflexif collectif.

L'intervention de conception est largement traitée et documentée aujourd'hui dans le champ de l'ergonomie. Nous avons choisi de nous référer au modèle proposé par Barcellini, Van Belleghen & Daniellou (2013). Ce modèle suppose trois phases essentielles dans l'intervention :

1-une phase d'analyse de l'activité existante pour construire et choisir des situations de références à transposer dans le futur. L'analyse, dans une optique de transformation de l'organisation, vise concrètement à produire deux types de scénarios qui seront mis à l'épreuve et améliorés dans la deuxième phase de simulation pour conduire à la production d'une nouvelle prescription. Ces deux types de scénarios sont les suivants :

- des « scénarios de prescriptions » correspondant ici à des scénarios d'organisation du dispositif de REX futurs,
- des « scénarios d'action » qui doivent servir à simuler et anticiper l'activité future.

2-une phase de co-conception basée sur la simulation de scénarios de prescriptions, engageant les acteurs de l'entreprise, opérateurs et managers, futurs « acteurs » du REX, afin de croiser les points de vue et les contraintes (Garrigou, Thibault, Jackson, & Mascia, 2001) ;

3-une phase d'expérimentation des nouvelles prescriptions et éventuellement d'ajustement, dans laquelle une activité nouvelle va se déployer. C'est aussi la phase de pérennisation du dispositif conçu.

2.2.3. La démarche de recherche

La démarche de recherche doit répondre à nos questions de recherche et nous permettre de tester nos hypothèses.

Pour tester **notre première hypothèse** concernant le lien entre REX et activité quotidienne de fabrication de la sécurité, nous avons mobilisé principalement *l'analyse de l'activité des opérateurs de l'exploitation*. Pour mieux appréhender la diversité des situations critiques gérées par les professionnels, nous avons réalisé en complément *une étude des incidents critiques* rencontrés par les acteurs des trois groupes-métiers qui co-gèrent la sécurité des tunnels au quotidien (superviseurs de PC, patrouilleurs et techniciens de maintenance). Cette étude a été réalisée à partir de la méthode des incidents critiques de Flanagan (1954). Par ailleurs, nous avons recueilli des données concernant le *fonctionnement du dispositif de REX existant*, et les événements traités dans le REX. Ces différentes données recueillies nous ont permis de *comparer trois aspects de la gestion de la sécurité* : l'activité réelle sur le terrain, les représentations et le vécu des opérateurs vis-à-vis des situations critiques, et les analyses de REX.

Nos **deuxième et troisième hypothèses** concernent la façon dont le REX peut s'articuler avec le travail réflexif réalisé par les opérateurs sur le terrain et être support d'espaces de discussion structurés. Pour les tester, nous avons en premier lieu recueilli des données sur *le fonctionnement des instances collectives du REX existant*. En second lieu, nous avons recueilli des données au travers de l'analyse de l'activité des superviseurs, des patrouilleurs et des techniciens, sur les pratiques de partages d'expérience et *le travail réflexif collectif développés de façon spontanée* par les acteurs de terrain. Enfin, nous avons proposé une expérimentation en groupe de travail inter-métiers *d'espaces de discussion sur les pratiques*. Nous avons ensuite ouvert cette expérimentation à l'ensemble des professionnels. Nous avons recueilli des

données sur *le contenu des échanges lors des réunions de ces groupes* afin notamment d'analyser le travail collectif qui s'y déroulait et les processus d'élaboration de règles et de construction collective.

Pour tester notre **quatrième hypothèse** qui touche à la méthode d'intervention pour transformer le REX en espace de pratiques réflexives collectives articulé à la gestion de la sécurité sur le terrain, nous avons proposé de mettre en place une démarche impliquant trois instances collectives pour collaborer à la conception de l'organisation du REX : *un groupe de travail* inter-métiers au niveau opérationnel, un *comité de pilotage* constitué de cadres et de la direction de l'entreprise et le *comité de suivi de la thèse* composé de représentants du CETU, de l'entreprise et des chercheurs. Nous avons construit *des outils de simulation* pour faciliter le travail de conception, sous la forme d'une maquette. Nous avons recueilli des données sur la manière dont chaque groupe d'acteur a investi la démarche de conception, a évolué dans ses représentations au cours du processus, et a contribué à co-construire le dispositif final. Nous avons ainsi enregistré ou noté les interactions au sein du groupe de travail, du comité de pilotage et du comité de suivi de la thèse.

Ayant ainsi présenté notre démarche globale, nous allons maintenant décrire **la méthodologie déployée**, les données recueillies et les méthodes de traitement utilisées pour répondre à nos questions théoriques et notre objectif pratique d'intervention.

3. Méthodologie

Notre méthodologie comporte cinq axes complémentaires liés à nos hypothèses de recherche. Les trois premiers sont centrés sur une analyse de l'existant, alors que les deux derniers concernent le processus de transformation de l'organisation et du travail :

- l'analyse du dispositif de REX existant ;
- l'étude des incidents critiques pour les opérateurs de l'exploitation ;
- l'analyse de l'activité des opérateurs de l'exploitation, centrée sur la gestion collective de la sécurité au niveau des métiers et en inter-métiers ;
- la démarche d'accompagnement de la transformation du dispositif de REX et des pratiques ;
- l'analyse réflexive du déroulement de la démarche de transformation du dispositif de REX.

3.1. Analyse du dispositif de REX

Le dispositif de REX existant dans la structure a été analysé dans son fonctionnement général, par l'observation et l'analyse des comptes rendus des réunions de débriefings collectifs et à travers le contenu des dossiers de REX.

3.1.1. Analyse du fonctionnement général du REX

L'analyse du dispositif de REX existant dans l'organisation avait pour objectif de s'approprier le mode de fonctionnement du REX dans l'entreprise.

Cette démarche devait notamment répondre aux questions suivantes : comment les acteurs de la sécurité sur le terrain sont-ils mobilisés dans les démarches de REX ? Les objets du REX sont-ils reliés aux préoccupations concrètes des opérateurs ? Quels sont les résultats et les débouchés des processus de REX pour l'organisation et pour les acteurs ?

Nous avons analysé dans un premier temps l'organisation du REX sur le papier, les objets, la dynamique du dispositif, les acteurs mobilisés, ses débouchés, et son articulation à l'activité de gestion de la sécurité au quotidien.

Dans un second temps l'analyse s'est centrée sur les réunions de débriefing mises en place dans l'entreprise depuis 2009 et sur le contenu des dossiers de REX.

3.1.2. Analyse des réunions de débriefings

Recueil des données

Nous avons recueilli des données concernant les réunions de débriefings sur événements qui se sont déroulées entre 2009 et 2013, c'est-à-dire avant et pendant la démarche de recherche-intervention. Ces réunions sont déclenchées par le directeur d'exploitation. Elles sont de trois sortes :

- les débriefings internes ad hoc, impliquant les acteurs de terrain et l'encadrement concernés ;
- les débriefings d'encadrement, réalisés lors de réunions d'encadrement ;
- les débriefings avec les partenaires extérieurs de la gestion d'évènement (pompiers, forces de l'ordre, SAMU).

Certaines de ces réunions ont été l'objet d'observations directes. Pour les autres, des données ont été recueillies par le biais des comptes-rendus de réunion complétés éventuellement de témoignages des acteurs présents lors de la réunion (cf tableau 4).

Traitement des données

Concernant les débriefings, nous avons réalisé une analyse qualitative à partir des variables suivantes :

- les acteurs impliqués ;
- la dynamique du REX et notamment les échanges consacrés à l'analyse des situations et ceux consacrés à la recherche de solutions ;
- les thèmes de discussion : les points abordés par les participants pour faire du REX ;
- le contenu et la fonction des échanges entre les participants, en particulier en termes d'apport de connaissance, de discussion des règles, de développement de la connaissance mutuelle ;
- les conclusions et comptes rendus produits à l'issue des différentes réunions ;
- les solutions / propositions construites lors des réunions en matière de transformation organisationnelle, technique, ou d'aménagement.

Date évènement	Type évènement	Débriefing interne	Débriefing externe	Débriefing cadres
14/01/2009	Pluies verglaçantes	*		
14/05/2009	EXERCICE - Feu	14/05/2009	14/05/2009	
Total 2010		2	1	0
19/02/2010	Fumée	1/03/2010		
10/05/2010	Fumée	21/05/2010		
21/05/2010	Incendie		28/05/10	
02/06/2010	EXERCICE - Fumée	21/06/10		
05/07/2010	Incendie	15/07/10		
16/08/2010	Fumée	*		
Total 2010		5	1	0
28/03/2011	Perte alimentation électrique	28/03/2011		
25/05 /2011	Accident matériel			10/06/2011
27/05/2011	Incendie			
02/12/2011	Accident mortel			8/12/2011
07/06/2011	EXERCICE – fumée	7/06/2011	7/06/2011	
Total 2011		2	1	2
03/01/2012	Accident mortel	5/01/2012		
20/07/2012	Incendie		10/09/2012	*
17/08/2012	Fumée			
25/09/2012	EXERCICE - Accident	10/10/2012		
Total 2012		2	1	1
07/02/2013	Incendie		5/04/2013	
01/05/2013	Alarme explosimètre			23/05/2013
29/05/2013	Accident corporel			1/08/2013
29/06/2013 et 25/07	Dysfonctionnements du système de commande du PC (GTC)			
08/07/2013	Incident système de commande du PC (GTC)			
28/08/2013	Incendie			4/09/2013
06/12/2013	Fuite réseau incendie+ Accident du Travail	Janvier 2014		16/12/2013
Total 2013		1	1	4
Total 2009-13	= 24 réunions	12	5	7

* : date non connue

 Analyse du compte-rendu de réunion  Observation, prise de note et compte-rendu

Tableau 4. Bilan des réunions de débriefing après évènement (de 2009 à 2013)

3.1.3. Analyse des dossiers de REX

L'analyse des débriefings a été complétée par l'analyse du contenu des dossiers de REX réalisés entre 2006 et 2013, avant le démarrage de l'expérimentation de la nouvelle organisation. Cette analyse documentaire avait pour objectif d'une part de caractériser les types d'évènement traités dans les REX, la manière dont ils sont traités (les méthodes d'analyse, les reconstitutions, les solutions produites) et d'autre part de mettre au jour des facteurs de variabilité dans les processus d'évènement.

Recueil des données

Nous avons recueilli des données chiffrées sur les évènements traités dans les REX entre 2006 et 2013, en nombre et nature (cf. figures 17 et 19), et des données qualitatives sur les processus de gestion d'évènement, par l'intermédiaire des fiches de REX internes ou CETU, des mails courantes informatisées et des comptes-rendus de débriefing.

Analyse des données

Nous avons réalisé une analyse qualitative des données recueillies concernant les évènements dans les dossiers de REX. Nous avons relevé et analysé pour chaque dossier de REX la nature et le contexte de l'évènement traité et les processus d'évènement décrits.

Nous avons pu reconstituer des scénarios passés de déroulement des évènements et de leur gestion (cf. annexe 1). Nous avons utilisé la « méthode des points pivots » développée par C. de la Garza et A. Weill-Fassina (1995). Cette méthode constitue à l'origine un outil de « description et interprétation des processus qui ont pu mener aux accidents ». Elle a été élargie à l'analyse de processus de gestion d'évènement (Gandit, Kouabéna & Caroly, 2009). Elle a pour fonctions de *décrire des scénarios d'évènement*, de *rechercher les « points pivots »* définis comme « les éléments perturbateurs, source potentielle ou latente de risque dans le déroulement de l'incident », d'interpréter d'un point de vue cognitif, les difficultés rencontrées par les opérateurs dans la gestion d'évènement, et *d'extraire les schémas-types d'évènement* fondés sur l'articulation des deux premiers niveaux.

Cette méthode est utilisée pour analyser des processus à partir d'une base documentaire complétée par les témoignages des acteurs concernés. Notre approche s'est appuyée dans un premier temps essentiellement sur l'analyse des dossiers de REX. Dans un deuxième temps, les résultats ont été restitués à des opérateurs de PC expérimentés et au chef du PC, qui ont discuté, complété ces résultats et participé ainsi à construire les scénarios-types d'évènement et à définir les facteurs pivots du déroulement.

Nous nous sommes basé sur le modèle de Hale et Glendon (1987), qui décrit les différentes phases d'activités de contrôle du danger, adapté par de la Garza et Weill-Fassina (1995) (cf. chap.5 - §1.4.), et nous l'avons adapté à notre problématique.

Nous avons défini quatre phases de contrôle du danger à partir des 5 catégories proposées (cf. chap. 5, §1) par de la Garza et Weill-Fassina (1995), :

- **la planification de la sécurité du travail**, en amont de l'activité au niveau de l'organisation et du management ;
- **L'évaluation et la catégorisation du risque** :
 - En amont de l'activité : au moment de la prise de postes et de la prise de connaissance des DI, des interventions prévues, et des aléas qui ont eu lieu et

pour les patrouilleurs, de la prise de connaissance du plan de charge et des chantiers à réaliser, dans la phase de préparation des chantiers d'entretien ou de l'organisation du poste, de la préparation des fermetures, etc... ;

- Juste avant une activité non prévue : lorsqu'il faut réajuster les prévisions et l'organisation pour s'ajuster à un changement de prescription ou la nécessité de demander ou mettre en œuvre une intervention d'urgence ;
 - tout au long du déroulement de l'activité de travail : évaluation du risque et adaptation et réajustements ;
- **la signalisation, la détection et l'identification du danger ;**
 - **les procédures de protection et d'évitement du danger :** trois types d'activité se distinguent pour protéger et éviter le danger lors de l'émergence d'un événement en tunnel :
 - mettre en sécurité les usagers par des balisages, la fermeture partielle ou totale du tunnel ;
 - faciliter l'accès et le travail des secours et des acteurs de l'évacuation : pompiers, SAMU, entreprise de dépannage ;
 - faciliter l'accès et le travail des acteurs de la remise en état : entreprises de réparation des infrastructures ou des équipements, nettoyage...etc.

Nous nous sommes appuyée dans notre analyse des dossiers de REX sur ce modèle pour caractériser les processus de gestion d'évènement et les points pivots associés (cf. annexe 1).

3.2. L'analyse des incidents critiques rencontrés par les opérateurs

Suivant notre hypothèse 1, qui postule que le dispositif de REX, pour être efficace, doit prendre en compte les situations quotidiennes de gestion des perturbations et des incidents courants, nous faisons une hypothèse de second niveau : les situations jugées critiques par les différentes catégories d'opérateurs ne correspondent pas aux situations définies dans les classifications officielles comme critiques ou dégradées, au niveau réglementaire et au niveau de l'entreprise. Nous faisons l'hypothèse que les situations critiques pour les salariés sont plus variées que les définitions officielles, en lien avec l'activité et le métier.

Nous avons donc mené une étude concernant les représentations des situations critiques des professionnels de l'exploitation, basée sur la « technique des incidents critiques » développée par Flanagan en 1954, qui « consiste à collecter systématiquement un ensemble de récits d'incidents et de comportements qui ont été inefficaces (ou au contraire particulièrement efficaces), pour la réussite d'une activité donnée » (Bisseret, Sebillotte & Falzon, 1999, p125, Leplat & Rogalski, 2011). L'objectif est ensuite de classer les incidents recueillis de telle façon que « les critères de cette classification constituent des caractéristiques cruciales de l'activité étudiée ». Le traitement est donc qualitatif et subjectif et repose sur un travail d'interprétation de l'ensemble des incidents collectés. Ce sont « les critères de classification et les valeurs qu'ils prennent qui constituent le résultat final de l'étude » (Opus cité, p.127).

Dans notre étude, nous avons établi une cartographie des incidents critiques définis par groupe-métier, et des modes de gestion que les opérateurs mettent en œuvre sur le terrain.

3.2.1. Recueil des incidents critiques selon Flanagan

La méthode des incidents critiques s'appuie sur des entretiens semi-dirigés basés sur la remémoration, par les personnes interrogées, des incidents critiques vécus dans leur métier. Cette méthode suppose de s'appuyer sur un protocole strict de passation d'entretien pour donner le même « input » aux différentes personnes qui s'y soumettent. Il s'agit de demander aux personnes de raconter le déroulement des incidents critiques, le plus concrètement possible.

Certains auteurs recommandent de recueillir des récits d'événements récents, pour qu'ils soient à la fois plus précis, plus détaillés et moins déformés (Bisseret et al., 1999). D'autres travaux, au contraire, montrent que la vivacité de la mémoire ne dépend pas de l'ancienneté des événements relatés (Cuvelier, 2011). « D'après ces recherches, la précision des détails mentionnés lors de la remémoration d'événements apparaît principalement liée aux contenus émotionnels des événements et à leur traitement individuel et social » (ibid, p.108). Nous n'avons pas imposé un critère d'ancienneté des récits. Par contre nous avons défini un critère d'ancienneté de minimum 5ans pour les opérateurs qui étaient interviewés. Ce chiffre a été défini en considérant qu'il était suffisant pour garantir que les opérateurs aient rencontré une certaine diversité de situations en termes de nature et de gravité. Dans le cas des superviseurs de PC et des patrouilleurs, cela fut possible (cf tableau 5). Cependant, l'équipe de maintenance ayant été renouvelée presque entièrement dans les cinq dernières années, nous avons réduit la condition d'ancienneté minimum à 2 ans. Notre échantillon a été délimité par le nombre de professionnels remplissant les conditions d'ancienneté définies.

Des entretiens en face à face ont été réalisés avec 8 opérateurs de PC, 9 patrouilleurs et 6 techniciens de maintenance. Elles ont permis de recueillir 111 situations critiques (cf tableau 5).

Métier	Ancienneté dans le métier	Nombre de personnes interviewées	Nombre d'incidents collectés
Superviseur PC	de 5 à 15ans	8	37
Patrouilleur	de 5 à 15ans	9	56
Technicien maintenance	De 2 à 15ans	6	18
Total		23	111

Tableau 5. Synthèse des entretiens réalisés et des incidents collectés

Certaines situations abordées par les professionnels n'ont pas été prises en compte dans notre échantillon : les récits incomplets, trop généraux ou qui concernaient d'autres acteurs que celui qui était interviewé.

3.2.2. Le « protocole » d'entretien

Nous nous sommes appuyée sur une consigne stricte de présentation des objectifs de l'entretien et de nos attentes rédigée et lue de façon systématique à chaque début d'entretien, qui devait informer les participants du cadre de l'étude et notamment des principes d'anonymat et de modalités de traitement des données. Les instructions données aux participants constituent un point crucial de la procédure de verbalisation : « *un léger changement dans la formulation peut produire un changement appréciable dans les incidents rapportés* » (Flanagan, 1954, p. 277, cité dans Cuvelier, 2011, p. 108).

Nous avons utilisé dans la consigne les termes de « *situations critiques* » plutôt qu'incidents critiques (cf. encadré), le terme « d'incident » étant dans la méthode « pris dans un sens très large » de « *faits concernant des comportements observables qui s'écartent, de façon plus ou moins importante, des procédures normales* » (Bisseret & al, 1999, p125). Partant du constat que dans les métiers visés, le terme « d'incident » renvoyait à une définition précise correspondant à des incidents « techniques », nous avons fait le choix d'utiliser un terme plus neutre pour les opérateurs, qui pouvait être équivalent de la notion d'incident dans son acception large.

Dans le contexte de l'exploitation des tunnels et des routes, les opérateurs ont essentiellement à *gérer les conséquences des événements provoqués par d'autres* (en l'occurrence les usagers). De ce point de vue, ils sont dans une situation proche des pompiers ou des services de secours, pour lesquels on parle plus généralement de *gestion de « sinistre »* (Rogalski, 1995) que de gestion d'incident ou d'accident. Leurs actions propres ont rarement des conséquences graves, visibles, sauf lorsqu'il y a un accident du travail. Malgré ce contexte nous souhaitions dans cette étude recueillir des témoignages des opérateurs concernant les *situations qui leur ont posé des difficultés et des contraintes personnellement*, même s'ils elles n'ont pas eu de conséquences visibles pour l'exploitation. Nous avons donc rédigé la consigne d'entretien dans ce sens, en demandant aux salariés de parler des situations où « *ça auraient pu basculer* », même si en fait, il n'y a pas eu de conséquences négatives concrètes. L'objectif était de recueillir des situations critiques du point de vue des opérateurs et pas seulement du point de vue des conséquences concrètes pour les usagers et l'exploitation, ce qui correspond aux définitions officielles des événements significatifs dans le PIS.

Extrait du protocole de consigne

« L'objectif de cet entretien est de comprendre comment dans votre pratique quotidienne, vous avez pu faire face à des situations critiques pour les usagers, pour l'ouvrage ou pour vous. Nous allons discuter de situations que vous avez rencontrées, qui vous ont marqués parce que, de votre point de vue : vous étiez « à 2 doigts » de perdre la maîtrise de la situation, « vous avez eu chaud », ou « ça aurait pu basculer », même si finalement vous (ou vos collègues) avez pu faire face et récupérer la situation. »

3.2.3. Traitement des incidents récoltés

Les récits collectés ont fait l'objet d'une première classification par type d'incidents critiques abordé en fonction du métier (cf. annexe 5), avec une attention particulière au *caractère significatif* ou non de l'incident du point de vue de la réglementation³⁵. Ils ont ensuite fait l'objet d'un second traitement qui visait à mettre en relief dans les récits les *facteurs déterminants de la dimension critique d'une situation*. Nous nous sommes basée sur le découpage des phases d'activité de contrôle du danger proposées par Weill-Fassina et de la Garza (1995), inspirées du modèle de Hale et Glendon (1987), pour codifier pour chaque incident les phases critiques du point de vue du contrôle du danger (cf. annexe 4).

³⁵ Incident significatif au sens réglementaire : incendie, accident corporel ou mortel, tout incident ayant généré une fermeture d'ouvrage.

Etant donné le contenu des récits, nous avons distingué *quatre phases d'activité de contrôle du danger* potentiellement critiques (cf. chap.5 - §1.4.) :

- La phase de planification et d'organisation de la sécurité en amont ;
- La phase d'identification des risques ;
- La phase de signalisation, détection et d'identification du danger lorsqu'il survient ;
- La phase de mise en œuvre de mesures d'évitement et de protection du danger par les professionnels de l'exploitation.

Nous avons enfin analysé la façon dont chaque professionnel interviewé et chaque groupe métier impliquaient *la dimension collective* dans les récits, en lien avec l'activité décrite, au niveau métier, transverse inter-métiers et inter-organisations. Nous avons donc extrait dans les récits les éléments qui concernaient le travail collectif et nous avons codifié deux variables systématiquement (cf. annexe 4) :

- le *niveau de coordination* impliqué : métier, transverse, réseau ;
- le *caractère* « support » ou « contrainte » du collectif.
- Une analyse thématique a été réalisée, qui a fait ressortir des thèmes récurrents dans les récits des agents. Le rapport aux usagers et la dimension dynamique des événements, qui étaient les plus représentés, ont ensuite fait l'objet d'analyse systématique (cf. annexe 4).

3.3. Analyse de l'activité des opérateurs de l'exploitation

L'analyse de l'activité des opérateurs de l'exploitation avait trois objectifs principaux :

- o *comprendre les spécificités du travail* des différents acteurs, les ressources et contraintes de chaque métier, notamment pour gérer la sécurité, anticiper et faire face aux perturbations quotidiennes comme aux événements ;
- o identifier et caractériser *les formes de travail collectif déployées* par les professionnels au sein des groupes-métiers et de façon transverse,
- o recueillir des données sur les *processus de partage d'expérience au quotidien, les activités réflexives et constructives*, dans et entre les équipes, de façon formelle, ou informelle.

L'analyse de l'activité s'est appuyée sur une analyse du contexte organisationnel de l'entreprise. Nous avons ensuite déployé la méthodologie classique mise en œuvre en ergonomie, basée sur des observations du travail et des entretiens au fil de l'eau.

3.3.1. Analyse de l'organisation de l'exploitation

L'objectif de l'analyse de l'organisation est de donner un cadre à l'analyse de l'activité des professionnels de l'exploitation et de cerner les enjeux de la gestion de la sécurité et de la transformation du REX du point de vue de l'organisation, de l'encadrement et de la direction de l'entreprise.

L'analyse de l'organisation de l'entreprise a été facilitée par le fait que l'entreprise est de taille moyenne (environ 100 salariés). Nous avons analysé ses structures et cherché à caractériser son fonctionnement au quotidien, les contraintes et enjeux généraux, les relations entre les services. Cette analyse s'est faite au travers de l'analyse des documents classiquement utilisés en ergonomie (organigramme, procédures...), complété par des documents spécifiques à l'entreprise tels que le contrat de Délégation de Service Public (DSP) établi entre la collectivité locale propriétaire de l'ouvrage et l'entreprise exploitante (qui cadre

fortement les moyens, ressources dont dispose l'entreprise, les modes d'organisation, et les possibilités d'action des managers), les rapports mensuels rendus au Maître d'Ouvrage. Elle s'est faite aussi à partir d'entretiens semi-directifs réalisés avec les cadres de l'entreprise (cf. tableau 6) et les responsables des services d'exploitation et en participant à des réunions régulières (notamment la revue mensuelle des cadres et les réunions d'astreinte direction).

Entretiens individuels	Instances collectives régulières
Tous les cadres de l'entreprise : - directeur général - Responsable RH - directeur d'exploitation - Responsable commercial et péage - Responsable maintenance - Responsable Gros Entretien et Travaux - Responsable Régie – relation Maître d'Ouvrage Chefs d'équipe : - Chef d'équipe PC - Chef d'équipe des patrouilleurs	Revue mensuelle des cadres : 10 réunions Réunions des cadres assurant l'astreinte direction : 5 réunions Réunion d'exploitation (réunissant les cadres d'exploitation, les chefs d'équipe et la responsable logistique) : 1 réunion Instances collectives ponctuelles : Réunion de présentation des projets de la direction au 1^{er} janvier 2013

Tableau 6. Synthèse des entretiens internes réalisés et des instances auxquelles nous avons participé

Chaque entretien et les réunions ont fait l'objet de relevés papier-crayon du contenu des échanges qui ont donné lieu à un compte rendu écrit. Ils nous ont servi pour comprendre le contexte de l'entreprise et les positions des acteurs, notamment vis-à-vis de l'organisation et du REX.

Des entretiens informels ont aussi eu lieu avec des représentants du Maître d'Ouvrage à différents points d'étape de la recherche, notamment le correspondant « tunnel » chargé du suivi du contrat de délégation et le responsable « tunnel » de la collectivité locale propriétaire de l'ouvrage.

3.3.2. Une analyse centrée sur trois métiers

Concrètement, la gestion de la sécurité sur l'ouvrage repose sur trois métiers complémentaires que sont les superviseurs, les patrouilleurs et les techniciens de maintenance.

- la **supervision du trafic** et des tunnels est assurée par 7 superviseurs de PC organisés en 3x8. Ils sont chargés de gérer le trafic, de contrôler le fonctionnement de l'ensemble des équipements et installations de l'ouvrage, en temps réel. Ils centralisent, traitent et transmettent l'ensemble des informations liées à l'exploitation de l'ouvrage. Ils répondent aux demandes d'intervention, d'assistance et de secours et déclenchent les actions et les moyens nécessaires pour y répondre. Ils disposent d'un poste de supervision assisté par un système de Gestion Technique Centralisé (GTC) et un Système d'Aide à l'Exploitation (SAE).

- la **sécurité** du réseau sur le terrain, est assurée par 5 équipes de 3 patrouilleurs dirigées chacune par un Patrouilleur-Responsable. Les patrouilleurs interviennent directement sur le

terrain pour gérer les demandes d'intervention, les incidents liés aux usagers (pannes, piétons...), ou les événements plus importants (accidents, incendies...). Ils mettent en place des balisages de sécurité pour protéger les usagers ou les intervenants lors des événements ou des opérations de maintenance. Ils sont le référent sur le terrain de l'entreprise pour les acteurs extérieurs et les usagers. Ils réalisent aussi un grand nombre de tâches de petit entretien / dépannage, en collaboration avec le PC.

- La **maintenance** des installations est réalisée par une équipe de 7 électro-mécaniciens chargés de réaliser ou d'organiser la maintenance préventive et curative sur des équipements spécialisés. Ils participent à la gestion de toute la chaîne de maintenance de leur domaine d'intervention allant de la recherche des sous-traitants, à la gestion des pièces de rechange, en passant par la supervision et la coordination des sous-traitants. Ils font des astreintes la nuit et le week-end, durant lesquelles ils doivent intervenir d'urgence « en généralistes » sur tous types de pannes et d'équipements liés à des dysfonctionnements techniques ou aux événements liés aux usagers.

Notre analyse de l'activité s'est centrée sur ces 3 groupes-métiers qui ont des missions et des fonctions complémentaires et qui collaborent au quotidien pour gérer la sécurité.

Lors des situations d'évènement, le superviseur du PC fait appel à *un renfort* pour le seconder. Cette fonction est assurée par le *surveillant péage* situé au *PC péage* qui jouxte le PC sécurité trafic. Sa fonction quotidienne est la supervision du péage et des transactions commerciales. Il a un rôle important dans la gestion des événements, notamment concernant l'information des partenaires extérieurs et la communication avec les usagers sur le terrain. Nous n'avons pas réalisé l'analyse de l'activité des *renforts péage*, mais lors des observations de l'activité collective pendant les situations de gestion d'évènement, nous avons intégré son activité dans les données recueillies et dans nos analyses.

3.3.3. La méthode d'analyse du travail collectif de gestion de la sécurité

Nous avons analysé l'activité des travailleurs de chaque groupe-métier au niveau individuel et au niveau collectif, ainsi que l'activité collective transverse à ces trois métiers.

Nous avons déployé la méthodologie classiquement mise en œuvre en ergonomie. Nous avons réalisé des observations du travail et des entretiens au fil de l'eau avec des représentants des trois métiers en tenant compte des caractéristiques de l'organisation du travail de ces métiers et de l'environnement : travail posté, rythmicité du trafic journalier (heures de pointe et heures creuses), saisonnalité du trafic et des incidents, répartition des tâches entre les postes de jour, de nuit, de week-end.

Après une période d'observation générale, nous avons défini deux « contextes d'exploitation » caractéristiques de formes d'activité différentes d'un point de vue individuel et collectif, dans lesquels nous avons mené des observations approfondies :

- Un contexte d'exploitation « normale » ou « courante »³⁶, tel que défini dans les documents du CETU, lorsque le trafic peut être l'objet « d'évènements sans grande incidence sur son écoulement » et les équipements peuvent connaître « des dysfonctionnements mineurs », « qui entraînent des interventions simples qui sont gérées et réalisées fréquemment et sans difficulté par l'exploitant ».

³⁶ Guide des Dossiers de Sécurité des Tunnels Routiers, Fascicule 5 : le Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS), octobre 2006, Repères, CETU, p8 et 9

- Un *contexte d'exploitation dégradée*, lors de la survenue d'évènement (lié au trafic, aux usagers, à l'environnement du tunnel) qui nécessite la mise en œuvre de procédures et moyens spécifiques, allant jusqu'à la mobilisation d'acteurs extérieurs à la structure, des services de secours ou des forces de l'ordre, ou des représentants du Maître d'Ouvrage, et de la mise en œuvre de mesures d'exploitation. Nous avons observé 5 évènements et un incident technique majeur, pris en cours. (cf tableau 7).

En situation dégradée, nos observations ont eu lieu la plupart du temps depuis le PC car l'observation des patrouilleurs, comme des techniciens en cas d'évènement est difficile. Dans ce cas nous avons complété nos observations à distance (par l'intermédiaire de la vidéo-surveillance et de la radio), par des entretiens avec les agents ou techniciens concernés juste après l'incident pour éclaircir les éléments non compris ou incomplets vus du PC (notamment les prises de décisions hors radio, les interactions avec l'utilisateur, avec les partenaires). Notre analyse du déroulement de l'évènement est alors plus proche d'une reconstitution que d'une observation à proprement parler, étant donné le nombre d'acteurs impliqués, et de lieux d'action potentiels. Ces reconstitutions s'appuyaient sur les témoignages, sur notre connaissance de l'ouvrage et des spécificités des déplacements et lieux d'intervention, et sur les analyses des REX qui décrivent le déroulement des évènements passés.

Les deux tableaux suivants présentent la synthèse des observations et entretiens réalisés avec les trois métiers. Le *tableau 7* montre la répartition des heures d'observation entre les groupes-métiers et entre les postes de matin (5h-13h), après-midi (13h-21h) et nuit (21h-5h). Pour la maintenance les observations sont réparties entre période normale en journée et période de fermeture du tunnel pour maintenance la nuit. Le *tableau 8* montre la répartition des heures d'observation de l'activité entre les 3 groupes-métiers en fonction du contexte d'exploitation courante ou dégradée, en situation d'évènement.

Groupe-métier	Observations (h)			Entretiens (nb)
	Poste matin	Poste après-midi	Poste nuit	
Superviseurs PC	56	16	16	6
Patrouilleurs	16	12	16	6
Techniciens	Journée : 36		Nuit : 12	8
Total	180			22

Tableau 7. Synthèse des observations (en fonction du moment) et entretiens réalisés avec les 3 métiers

Groupe-métier	Observations (h)	
	Contexte d'exploitation courante	Contexte d'exploitation dégradée
Superviseurs PC	67	5 évènements = 21h
Patrouilleurs	44	
Techniciens	48	
Total	159	21
Total	180	

Tableau 8. Synthèse des observations (en fonction du contexte d'exploitation) réalisées avec les 3 métiers

Nos observations de postes ou d'évènement ont été transcrites intégralement par la méthode papier-crayon et ont fait l'objet de comptes-rendus détaillés pour chaque plage d'observation.

Certaines phases de travail et particulièrement les interactions entre les professionnels des différents métiers étaient enregistrées en audio et retranscrites pour une analyse plus systématique du contenu des communications, notamment lors de la gestion d'événements.

L'analyse du travail collectif de gestion de la sécurité a permis d'établir un premier diagnostic ergonomique. Nous avons notamment utilisé les résultats des observations et entretiens pour en dégager des « Situations A Fort Enjeu (SAFE) » tels que définis par Rocha (2014, p91) comme des « situations à risques du point de vue de l'organisation ou de la sécurité ». Nous ajouterons à cette définition, à la lumière de nos analyses précédentes, les situations à fort enjeux du point de vue du collectif. Nous utiliserons dans la suite du document les termes de **Situations Critiques** car cette notion de criticité a constitué un fil conducteur dans notre travail d'analyse et dans le travail de réflexion et d'élaboration réalisé avec les professionnels de terrain (cf l'analyse des incidents critiques, §3.3.)

Nous avons aussi réalisé des observations lors de moments spécifiques d'activité collective, consacrés à des activités méta-fonctionnelles, constructives : Notamment les temps de relèves entre opérateurs au PC, les temps d'échange de début de poste entre le superviseur de PC et les patrouilleurs.³⁷ Les relèves de poste entre opérateurs, systématiques et formalisées, ont été analysées de façon détaillée.

3.3.4. L'analyse des relèves de poste des superviseurs du PC

Pour tester notre hypothèse selon laquelle le REX formel doit s'articuler avec les pratiques réflexives développées collectivement sur le terrain, nous avons choisi d'analyser les communications de relève de poste des superviseurs de PC afin de caractériser le travail collectif qui s'y déroule, notamment les partages d'expérience, la dynamique d'échange entre les opérateurs. Les superviseurs travaillent seuls au PC, en 3x8. Ils pratiquent donc des relèves en binôme à chaque début et fin de poste. Ils ont vingt minutes de recouvrement réservées pour cet échange.

Recueil des données

Notre analyse porte sur 19 relèves au PC (cf. annexe 6). Dans un premier temps, plusieurs observations d'opérateurs faisant les relèves ont été réalisées. Dans un second temps, les observations ont été plus ciblées, en tenant compte notamment du contexte de la relève et de l'ancienneté des opérateurs présents. Les relèves ont toutes été enregistrées de façon audio et retranscrites intégralement.

Analyse des données

Nous avons catégorisé les communications verbales des opérateurs durant les relèves à posteriori. Les catégories ont été définies à partir de l'analyse détaillée de leur contenu. La méthode utilisée pour l'analyse correspond à une démarche ascendante, qui part des données pour « *en extraire des caractéristiques qui éclairent ou suggèrent les mécanismes sous-jacents à l'activité* » (Leplat, 2000b, p. 86). La catégorisation a été guidée par un schème de codage établi (Hoc & Amalberti, 1999) qui repose sur une typologie fonctionnelle « qui rend compte des différents niveaux de représentation de la situation par les opérateurs en fonction des buts qu'ils poursuivent » (Cuvelier, 2011, p174). Elle tient compte de l'évolution

³⁷ L'observation des relèves des patrouilleurs a été compliquée par le fait qu'elles sont plus aléatoires en contenu et fréquence que celles des opérateurs de PC. Suivant le contexte d'exploitation, elles peuvent ne pas avoir lieu, ou sont réalisées sur le terrain de façon informelle. Les relèves observées étaient plus souvent des temps d'échange amical, sans contenu strictement orienté vers l'activité. Notre hypothèse est que la présence d'un observateur extérieur a fortement influencé le contenu des échanges, très dirigé vers l'observateur.

dynamique de la situation. Cette typologie a permis de définir dix classes de communications fonctionnelles (cf. annexe 5):

- « *Inform*er » : correspond aux communications qui ont pour fonction de transmettre des informations opératoires « brutes » sur l'état du système ou de l'exploitation;
- « *Comprendre* » : se rapporte aux communications visant à développer la compréhension, à relier des informations passées à des informations actuelles pour construire une représentation plus élaborée de la situation (transmissions ou demandes d'explication, de précisions sur l'état du système, l'exploitation ou le déroulement d'un processus;
- « *Anticiper* » : englobe les communications ayant pour objectif d'anticiper les situations futures, sous forme de projection ou de consignes ;
- « *Raconter* » intègre les récits, les histoires partagés par les opérateurs dans la relève, qui visent à transmettre la complexité et la dynamique d'une situation, d'un processus, ou d'un événement passés ;
- « *Gérer* » distingue les communications orientées vers la gestion d'un événement ou d'une intervention en train de se dérouler pendant la relève (elles concernent essentiellement le superviseur sortant, qui continue à gérer son poste tout en faisant la relève) ;
- « *Diagnostiquer* » se rapporte aux communications consacrées à la résolution de problème en binôme ;
- « *Relations Sociales* » concernent les verbalisations souvent informelles destinées à créer ou entretenir le lien social entre les opérateurs, sur des sujets connexes au travail ;
- « *Référentiel commun* » renvoie aux communications visant le partage d'informations, l'élaboration de représentations partagées sur des aspects de l'activité des opérateurs ou de l'exploitation en général non directement reliés à la relève ;
- « *Définir la règle* » s'applique aux communications dont l'objectif est de rappeler, demander ou discuter une règle de métier ;
- « *Contrôler/ valider* » correspond aux communications visant le contrôle ou la validation du travail d'un opérateur par l'autre ;

Les 6 premières catégories de communications *Inform*er, *Comprendre*, *Anticiper*, *Raconter*, *Gérer*, *Diagnostiquer*, sont centrées sur la transmission et l'échange d'informations, de consignes, d'explications, de récits d'expérience visant à construire une représentation la plus juste et complète possible de la situation actuelle et future. En ce sens, nous les définissons comme « **tournées vers l'action** ». Le travail collectif qui s'y joue a pour vocation principale de permettre au superviseur entrant d'actualiser sa représentation du système et de l'exploitation pour pouvoir assurer son poste et les relèves futures. Les 4 dernières catégories de communications- *Relation Sociale*, *Référentiel commun*, *Définir la Règle*, *Contrôler/ valider*- engagent plus directement la **construction collective** dans le sens où les communications sont orientées vers la mutualisation, le partage, la relation et la formation. La dimension collective est au centre de l'action.

Chaque relève observée a fait l'objet d'une quantification de la durée, du nombre de thèmes abordés, de la répartition des prises de parole par opérateur (cf. annexe 6), et d'une analyse thématique mise en lien dans un second temps avec les configurations de binôme en termes d'ancienneté (cf. tableau 9). L'objectif est de pouvoir *comparer le contenu et le déroulement de la relève selon l'expérience des opérateurs* (anciens : plus de 5 ans d'ancienneté, novices : moins de 5 ans d'ancienneté) *et selon les contextes de l'activité* (cf. tableau 9).

Quatre types de contexte sont différenciés en fonction de l'impact de chacun sur l'activité des superviseurs :

- Contexte 1 : sans incident particulier, contexte nominal ;
- Contexte 2 : intervention de maintenance urgente en cours pendant la relève ;
- Contexte 3 : événement de trafic (accident, panne,...) en cours pendant la relève ;
- Contexte 4 : fonctionnement de l'exploitation en mode dégradé au moment de la relève, soit du fait de **dysfonctionnements techniques** importants survenus avant la relève (par exemple sur des équipements clés pour la sécurité tels que les bornes d'appel en tunnel, les extincteurs, les ventilateurs, ou le système de contrôle-commande), soit du fait **d'événements de trafic** ayant généré des mesures d'exploitation qui perturbent le trafic sur l'ouvrage (une fermeture de tunnel, un balisage...)

Binôme superviseurs	Contexte				Total
	1/ sans incident	2/ intervention urgente	3/ gestion d'évènement	4/ fonctionnement en mode dégradé	
Ancien /Ancien	2	1	0	1	4
Ancien / Novice	2	2	2	0	6
Novice / Ancien	3	0	0	0	3
Novice / Novice	2	2	1	1	6
Total	9	5	3	2	19

Tableau 9. Les configurations des relèves analysées

Notre démarche d'analyse a été complétée par une démarche d'accompagnement des acteurs dans la transformation du dispositif de REX et des pratiques de gestion de la sécurité fondée sur le travail collectif quotidien et les pratiques réflexives.

3.4. Démarche d'accompagnement de la transformation des pratiques et du dispositif de REX

3.4.1. Objectifs

Une démarche participative a été mise en place à partir de 2012. L'objectif pratique de cette démarche était de concevoir collectivement un nouveau dispositif de REX. Sur le plan théorique, nous souhaitions expérimenter une démarche de conception qui soutienne une approche développementale de la conception. Nous entendons par là une démarche qui vise «à articuler dans un même mouvement, le développement des situations (artefact et/ou organisation) par les concepteurs et le développement des ressources de leur action par les opérateurs» (Béguin & Cerf, 2004, p61). Cela impliquait pour la doctorante d'instaurer un double dialogue dans la conduite du projet :

- «dialogue avec la situation», pour s'adapter au contexte de la recherche et de l'entreprise ;
- dialogue entre les acteurs du processus, en l'occurrence l'encadrement et les acteurs de terrain.

3.4.2. Les modalités pratiques : un dispositif collectif à trois niveaux

Notre démarche de conception visait ainsi à faire dialoguer les acteurs de terrain et les cadres de l'exploitation pour aboutir à une organisation qui leur permette de s'approprier, de faire vivre et évoluer le dispositif de REX. Etant donné les différences de statut et de position, nous

avons choisi dans un premier temps de ne pas faire travailler directement les opérationnels et les cadres ensemble. D'autant plus que les cadres et la direction n'envisageaient pas de travailler avec les acteurs de terrain pour prendre des décisions. Nous avons choisi de constituer deux instances de travail autour du REX, un groupe de travail inter-métiers au niveau opérationnel et un comité de pilotage au niveau encadrement.

Les chefs d'équipe, en tant qu'acteurs pivot entre le terrain et l'encadrement avaient une fonction de « traducteur », partagée avec la doctorante, entre ces deux groupes peu habitués à travailler ensemble. Etant à la frontière, les chefs d'équipe faisaient partie des deux entités.

Le **groupe de travail inter-métiers** engageait un opérateur de PC, un patrouilleur, et un technicien de maintenance, ainsi que les chefs du PC et des patrouilleurs, tous volontaires.

Le **comité de pilotage** était composé des cadres assurant la fonction d'astreinte direction pour gérer les événements en périodes de nuit, de week-ends, et les jours fériés. Ces cadres impliqués directement à la gestion des événements apportaient leur expérience dans la réflexion sur l'organisation du REX. Ce groupe était composé du directeur d'exploitation, du responsable maintenance, du responsable des travaux d'entretien et de rénovation de l'ouvrage, du responsable commercial et péage, du responsable sécurité-traffic et des chefs du PC et des patrouilleurs.

Le **Comité de suivi de la thèse**, chargé de l'accompagnement de la démarche de recherche, a aussi été impliqué dans la démarche de conception. Il était composé de la Directrice de recherche, des représentants du CETU, de la direction de l'entreprise et de la doctorante. Il a notamment participé à la discussion et la validation de l'intérêt des scénarios proposés, à un niveau plus global de l'exploitation des tunnels, dépassant le cadre de notre terrain. Son objectif était aussi de réfléchir aux possibilités de transposition et de généralisation des choix réalisés localement.

La démarche participative mise en place s'est déroulée en deux phases principales. Une phase d'expérimentation et de conception dans les trois instances ci-dessus (cf. tableau 10) et une phase de pérennisation impliquant tous les opérateurs de l'exploitation.

3.4.3. Le déroulement de la démarche participative

Le travail avec le groupe inter-métiers s'est déroulé selon une démarche organisée en deux temps (cf. figure 8) :

- une *première période de juillet 2012 à mars 2013* d'expérimentation d'espaces de discussions sur les pratiques (espaces de REX) ;
- Une *deuxième période de mars 2013 à octobre 2013* de conception de l'organisation du REX à partir d'une simulation sur maquette et de l'élaboration de scénarios d'organisation

Les deux phases de travail en groupe inter-métiers ont structuré la démarche participative avec les trois instances mobilisées (cf. tableau 10).

Période 1 : Expérimentation des espaces de discussion sur les pratiques et construction du « collectif REX »

Une première phase a été consacrée à des échanges collectifs à partir de situations de référence considérées comme caractéristiques de l'activité collective pour chaque métier ou entre les métiers, choisies par la doctorante à l'issue de l'analyse de l'activité, afin de

favoriser les échanges sur les pratiques et l'élaboration de règles nouvelles. L'objectif était de permettre la construction d'un « *collectif REX inter-métiers* » dans des conditions favorisant la confiance, sur un mode d'interaction nouveau entre pairs-experts, qui puisse construire un *référentiel opératif commun* (de Terssac et Chabaud, 1990), notamment en termes de méthodes d'analyse et de traitement des situations. Indirectement, il s'agissait d'ouvrir un espace d'expérimentation d'un processus de discussion (Detchessahar, 2013 ; Rocha, 2014) qui ait une *fonction « laboratoire »*, porteuse de la démarche REX future et potentiellement précurseur de nouveaux modes de travail dans l'entreprise.

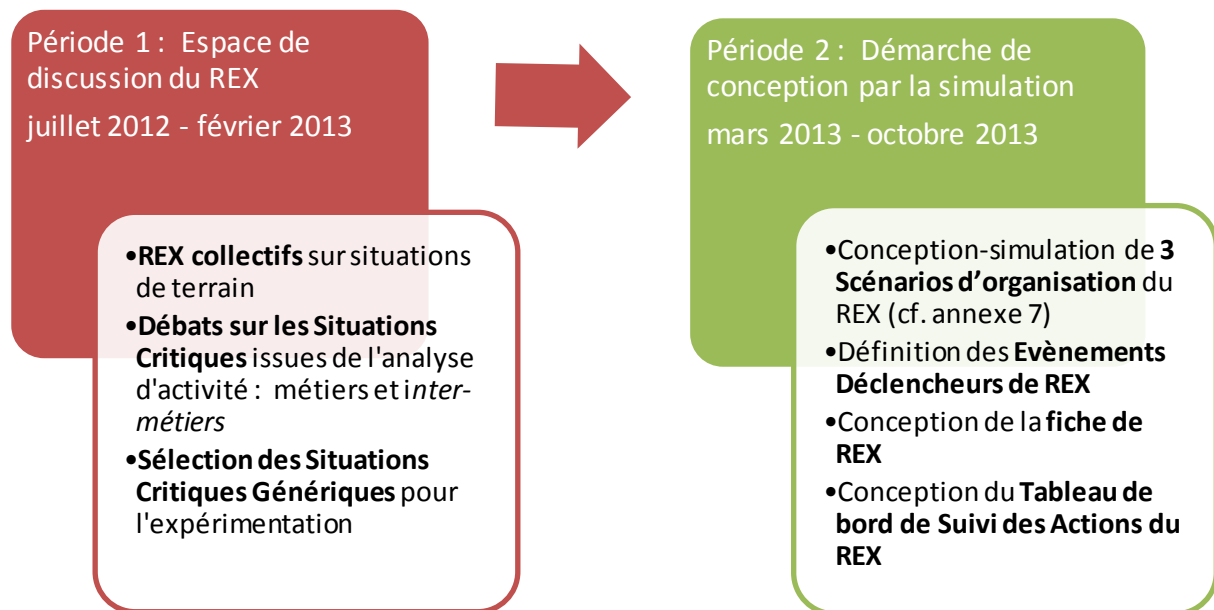


Figure 8. Les deux phases de la démarche participative avec le groupe de travail

Concrètement pendant cette première période, chaque séance du groupe de travail se divisait en deux parties :

- Elle commençait par une revue et une analyse partagées « à chaud » de situations critiques identifiées par les participants dans le cours de leur activité entre deux réunions. Ce choix avait pour objectif d'une part d'échanger sur les situations de terrain en prise avec l'actualité de l'exploitation et d'autre part, d'identifier les préoccupations des opérateurs en matière de sécurité et de REX, et leur évolution éventuelle.
- L'autre partie de la séance était centrée sur les situations critiques de terrain (Rocha, 2014) proposées par la doctorante qui concernaient à chaque fois un métier en particulier (ou l'interaction entre les métiers). Les situations sélectionnées par la doctorante à l'issue de l'analyse de l'activité des 3 métiers concernaient systématiquement un évènement marquant, ainsi qu'une ou plusieurs situations critiques plus courantes présentant des signes de dysfonctionnement ou de complexité. Ces situations génériques pouvaient être abordées au travers de comptes-rendus d'observation faits par la doctorante ou au travers de confrontation avec des échanges de relève par exemple. Situations de terrain et situations génériques étant censées alimenter de façon complémentaire un catalogue de situations d'incident type.

A l'issue de cette période, un bilan des REX réalisés collectivement a été établi. Il a permis aux participants du groupe de sélectionner les situations critiques porteuses d'enseignements qui seraient support des expérimentations menées avec l'ensemble des professionnels dans la phase de pérennisation. Cinq thèmes ont émergé comme étant structurante de la démarche de REX pour les acteurs du groupe de travail, proposés et validés au Comité de Pilotage et au Comité de Suivi de la Thèse. Ils ont constitué la base de travail sur l'organisation du REX avec les trois instances dans la période 2.

Ces 5 thèmes sont :

- La définition des événements déclencheurs de REX ;
- La création d'une fiche de REX transversale ;
- L'animation du dispositif de REX ;
- La place des cadres assurant l'astreinte direction dans les REX ;
- L'organisation des débriefings internes ;
- L'articulation entre REX formel et pratiques informelles.

Période 2 : Simulation organisationnelle et élaboration des scénarios d'organisation du REX

Une deuxième étape de travail en groupe inter-métiers a consisté en un processus de simulation organisationnelle visant à construire des propositions de scénarios d'organisation du REX futur, à discuter et enrichir ensuite en comité de pilotage. Cette étape s'est appuyée sur une maquette. L'objectif du travail collectif avec la maquette était de discuter des différentes façons de collecter et d'analyser les données liées aux événements, pour les comparer et proposer des alternatives selon les différents types d'événements (nature et degré d'importance). C'était aussi l'occasion de discuter des processus existants, d'entrevoir d'autres chemins possibles de traitement, de repérer les étapes incontournables, les acteurs, les temporalités.

Nous avons réalisé une **maquette en carton plume** afin de pouvoir simuler les processus de REX concrets, sur le plan opérationnel et documentaire, dans l'entreprise. Nous avons choisi de nous appuyer sur des avatars afin d'aider les acteurs à se projeter et s'approprier le déroulement du REX (Van Belleghem, 2012). Les avatars choisis étaient des « cartes-événements » que les membres du groupe faisaient circuler sur la maquette.

Pendant cette deuxième période, la structure des séances du groupe de travail a changé pour se centrer sur la conception de l'organisation du REX et des outils :

- la première partie de la séance était toujours consacrée à une revue des situations critiques identifiées par les participants du groupe dans l'actualité de l'exploitation.
- La deuxième partie de la séance était consacrée à travailler sur la maquette pour élaborer et discuter des scénarios d'organisation du REX (cf. annexe 7) ou à travailler sur la conception des supports du REX tels que la fiche de REX, la définition des événements déclencheurs (l'élaboration de l'aide pour les professionnels), le tableau de bord de suivi des actions.

A l'issue de chaque séance les propositions d'organisation étaient synthétisées dans des scénarios simplifiés de l'organisation du REX. Ceux-ci étaient rediscutés à la séance suivante, avant d'aborder d'autres aspects de l'organisation.

	Réunion	Période	Thème de travail / situations choisies
Période 1	GT1	07/2012	Présentation démarche Incident critiques
	GT2	08/2012	Les situations d'interactions entre les 3 métiers
	Cothèse7	9/10/2012	Retour sur arbre des incidents critiques GT1
	GT 3	11/10/2012	Les situations critiques caractéristiques au PC
	GT 4	11/2012	Les situations critiques caractéristiques des AS
	Cothèse8	8/01/2013	Diagnostic ergonomique – Bilan REX existant
	GT 5	9/01/2013	Les situations caractéristiques de la maintenance
Période 2	GT 6	février 2013	Bilan des REX collectifs - Bilan des participants Proposition scénario 1
	CopilREX 1	12 mars 2013	Bilan des REX collectifs du GT - Présentation de la démarche Discussion 1 ^{er} scénario
	Cothèse9	14 mars 2013	Bilan simplifié des REX collectifs GT1 à GT5 Discussion 2 scénarios
	GT 7	20/03/2013	Elaboration de scénarios 2 et 3
	GT8	21 Mai 2013	Définition des évènements déclencheurs de REX + Elaboration et validation scénarios
	Cothèse 10	22 mai 2013	Présentation maquette – discussion 4 scénarios Présentation analyse incidents critiques Bilan restitutions et mises en situation terrain
	CopilREX 2	23 mai 2013	Discussion 4 scénarios Présentation tableau évènements déclencheurs
	CopilREX 3	août 2013	REX actuels Discussion tableau évènements déclencheurs Point expérimentation REX
	GT 9	19/09/2013	Bilan démarche – Perspectives REX Implication dans la suite
	CopilREX 4	27/09/2013	Validation tableau évènements déclencheurs Choix d'une fiche REX

Tableau 10. Calendrier de la démarche participative de juillet 2012 à octobre 2013, par type d'instance

Cette étape d'élaboration qui s'est déroulée sur 4 séances a abouti à la proposition de trois scénarios organisationnels (cf. annexe 7) discutés dans un second temps avec le groupe de cadres. A partir de ces scénarios, plusieurs allers et retours entre le groupe de travail, le comité de pilotage et le comité de suivi de la thèse ont permis de travailler sur les différentes dimensions de l'organisation du REX pour aboutir à la production d'un scénario final. Ces échanges ont aussi permis de discuter des outils concrets essentiels pour soutenir la démarche

de REX, tels qu'un document d'aide à la réalisation d'un REX, des « fiches de REX » (cf annexe 10).pour déclencher un processus, un tableau de bord de suivi des actions

3.4.4. Pérennisation du dispositif

La troisième étape de la démarche a consisté à mettre en place les conditions d'une pérennisation du dispositif conçu. Des restitutions ont été organisées avec les acteurs de l'entreprise concernés par le REX, à tous les niveaux de la hiérarchie, afin de diffuser et discuter des résultats de la démarche à plusieurs étapes. La mise en place d'espaces de discussion impliquant l'ensemble des acteurs de l'exploitation a aussi été expérimentée à travers plusieurs sessions. L'objectif est de tester et d'ajuster l'organisation définie dans la démarche de conception, à partir des retours des opérationnels et des cadres.

Des restitutions des résultats de recherche organisées aux étapes charnières

Des restitutions ont été organisées tout au long de la recherche avec les acteurs de terrain et l'encadrement (cf figure 9) afin de présenter les résultats de la recherche-intervention au fur et à mesure de leur production et de les mettre en discussion. Deux restitutions auprès des opérationnels et deux restitutions auprès des cadres de l'entreprise ont ainsi été programmées alternativement.

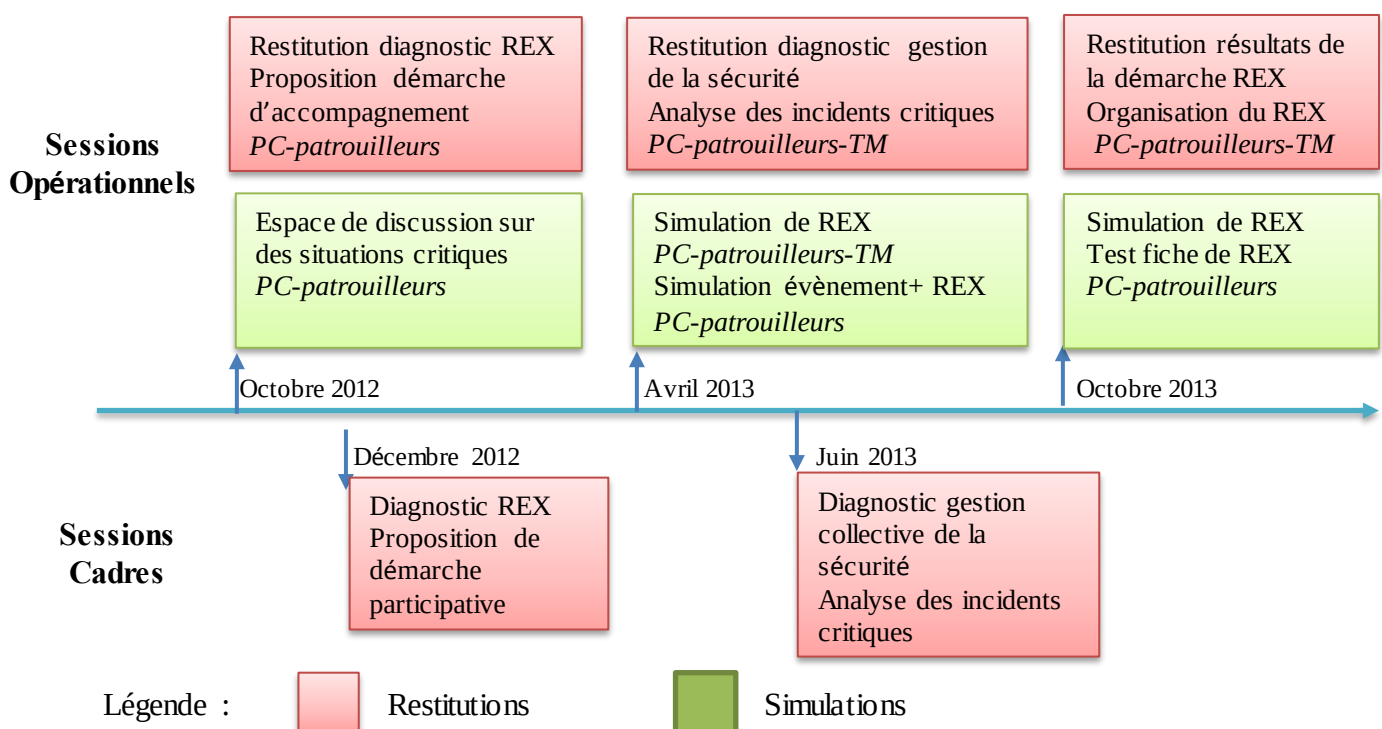


Figure 9. Synthèse de la démarche de pérennisation auprès des opérationnels et des cadres

Des simulations de gestion collective d'évènement et de REX en inter-métiers

Trois sessions d'expérimentation des espaces de discussion inter-métiers ont été organisées, sur la base de simulations d'évènement ou de REX, couplées aux restitutions, afin de simplifier la planification de ces rendez-vous (cf. tableau 11).

Les sessions de simulation du REX et de gestion d'évènement nous ont servi pour observer la dynamique collective d'analyse de situation, les échanges sur les pratiques et les processus

d'élaboration des règles au niveau métier et inter-métiers. Le fait de développer l'expérimentation à plusieurs moments de l'intervention avait pour but de voir les évolutions éventuelles dans l'implication des salariés et le travail réflexif collectif réalisé.

	Octobre 2012	Avril 2013	Octobre 2013
Nbre session	1	3	3
Objectif de la (les) session(s)	Espace de discussion sur situations critiques patrouilleurs	-Simulation REX sur évènement technique -Simulation d'évènement de trafic	Simulation REX sur des situations concernant les patrouilleurs
Durée	1h	4h	2h
Acteurs impliqués	Ensemble des superviseurs de PC et des patrouilleurs répartis sur 3 sessions	Ensemble des superviseurs de PC et des patrouilleurs répartis sur les 3 sessions + ensemble des techniciens de maintenance pour la simulation REX	Ensemble des superviseurs de PC et des patrouilleurs répartis sur 3 sessions
Mode de sélection des situations	Sélection groupe de travail	Sélection doctorante et chef d'équipe PC	Propositions faites par les patrouilleurs
Situations utilisées	Situations « piétons en circulation en tunnel »	Pour le REX sur évènement technique : -Situation de « plantage » du système de commande du PC (Gestion Technique Centralisée – GTC) Pour la gestion d'évènement de trafic : - incendie à l'air libre, la nuit - incendie en tunnel aux heures de pointe	Différentes situations en fonction des groupes : - Nettoyage de la chaussée après incendie - Animal errant sur l'ouvrage - Evacuation des usagers lors d'une fermeture d'urgence de l'ouvrage - Accident corporel

Tableau 11. Synthèse de l'organisation des espaces de discussion inter-métiers

Les simulations ont été réalisées sur la base de scénarios d'évènement choisis avec le groupe de travail et avec le chef d'équipe du PC qui avait une expérience dans ce type d'exercice lié au fait qu'il organise les exercices sécurités. Les scénarios étaient concrètement bâtis par le

chef d'équipe (cf. annexe 8). Il élaborait des supports de simulation à partir de photos, de plans de situations et d'informations de contexte destinés à faciliter la projection des opérateurs dans la situation. Ensuite, des questions étaient posées à chaque opérateur-métier pour lui demander quelles étaient ses décisions et ses actions à chaque étape de la gestion d'évènement. Il était stipulé que les acteurs devaient élaborer une stratégie collective avec leur équipe inter-métiers. Les superviseurs et patrouilleurs devaient donc se mettre d'accord.

Le déroulement de la séance était aussi préparé par le chef d'équipe qui animait la simulation. Il demandait à un groupe de présenter sa stratégie, son analyse de la situation et ses actions, puis aux autres groupes de commenter la présentation faite par ce groupe. Il intervenait régulièrement pour interroger les uns ou les autres sur les motivations de leur décision ou actions et pour préciser des règles importantes, notamment en matière de sécurité.

La séance de simulation était synthétisée par le chef d'équipe rappelant les points de divergence qui avaient émergé et les règles importantes.

3.5. L'analyse de la démarche participative

La démarche participative a fait l'objet d'une analyse réflexive rétrospective. L'objectif de l'analyse est de caractériser le travail réflexif collectif réalisé dans les instances collectives, aux différentes étapes de la démarche. Il s'agissait aussi d'identifier d'éventuelles évolutions dans les positions des acteurs.

Recueil des données concernant les réunions

Les réunions du groupe de travail, du groupe de pilotage et du comité de suivi de la thèse, ainsi que les sessions de simulation inter-métiers, ont fait l'objet d'une transcription. Certaines sessions (notamment les séances du groupe de travail) ont été enregistrées en audio et retranscrites intégralement. Chaque séance a fait l'objet d'un compte-rendu d'observation détaillé.

Analyse des données récoltées

L'analyse du contenu des échanges qui se sont déroulés lors des réunions du groupe de travail, du comité de pilotage et du comité de suivi de la thèse a porté sur quatre variables :

- la **dynamique du REX** et notamment les échanges consacrés à l'analyse des situations et ceux consacrés à la recherche de solutions ;
- les **thèmes de discussion** : les situations ramenées par les participants pour faire du REX en nature et en quantité, et les sujets abordés lors des discussions sur les situations de références mises en discussion ;
- le **contenu et la fonction des échanges** entre les participants, en particulier en termes d'apport de connaissance, de discussion des règles, de développement de la connaissance mutuelle ;
- la **dynamique des débats et de la construction collective**, en particulier dans la phase de simulation et de construction des scénarios d'organisation.

Les analyses réalisées sont qualitatives.

Point d'étape Chapitre 7.

En lien avec les éléments développés dans notre cadre théorique concernant l'articulation entre sécurité réglée et sécurité gérée, l'approche constructive de la sécurité et des collectifs de travail, notre problématique de recherche porte sur la question suivante : ***Comment le dispositif de REX peut-il être support au développement des individus, de l'activité collective, et de l'organisation, au niveau des métiers et de façon transverse ?***

Comment le dispositif de REX formel peut-il être l'espace d'une activité réflexive collective structurée ? Peut-il favoriser l'intégration de l'organisation vivante dans l'organisation formelle et comment ? Quelle forme de dispositif peut favoriser cette intégration ? Quelle méthode d'intervention pour transformer le dispositif de façon pérenne ?

Ce questionnement nous conduit à poser quatre hypothèses de recherche.

H1 : Pour être efficace, le dispositif de REX doit s'articuler avec le travail collectif de fabrication de la sécurité au quotidien et notamment doit s'appuyer sur la diversité des situations réelles auxquelles font face les professionnels.

H2 : Le dispositif de REX doit s'articuler au travail réflexif réalisé par les collectifs sur le terrain dans les métiers et entre les métiers.

H3 : Le dispositif de REX est un moyen pour faire vivre et structurer le débat sur le travail dans l'organisation au niveau métier et entre les métiers. Pour que le débat ait un impact réel sur l'organisation, il doit être animé par les managers de sécurité et doit s'insérer dans un écosystème organisationnel qui structure plusieurs niveaux de débats et d'acteurs impliqués.

H4 : La méthodologie d'intervention doit être participative pour permettre aux acteurs de s'approprier la transformation du dispositif de REX et le rendre pérenne.

Pour répondre à nos questionnements, nous avons mis en œuvre une méthodologie de recherche-intervention classique en ergonomie. Nous avons analysé l'activité courante de gestion de la sécurité, ainsi que les modes de gestion d'évènement, à partir d'observations de terrain et des dossiers de REX. Nous avons complété ces analyses par une étude des incidents critiques rencontrés par les professionnels des trois métiers qui gèrent la sécurité sur le terrain et une analyse du dispositif de REX existant.

Nous avons mis en place une démarche participative avec les acteurs de terrain et l'encadrement pour expérimenter de nouveaux espaces de discussion sur les pratiques de gestion de la sécurité et concevoir une organisation du REX articulée aux pratiques de terrain. Nous avons ensuite déployé les expérimentations auprès de l'ensemble des opérateurs de l'exploitation, pour pérenniser la démarche. Enfin nous avons fait une analyse réflexive du dispositif collaboratif mis en place aux différents niveaux de l'organisation, afin de comprendre les évolutions qui ont eu lieu pour les différents acteurs au travers de la démarche.

Chapitre 8. Le terrain d'intervention

La problématique de notre recherche concerne la conception de dispositifs de REX en lien avec les pratiques collectives de gestion de la sécurité et en particulier les pratiques réflexives. La méthodologie mise en œuvre pour répondre à cette problématique comporte une analyse du dispositif de REX existant, une analyse des incidents critiques pour les opérateurs de l'exploitation, une analyse de l'activité des exploitants centrée sur la gestion de la sécurité et le travail réflexif. Ces analyses sont le support d'une démarche participative de conception organisationnelle du REX, fondée sur la simulation. Cette méthodologie de recherche-intervention s'est construite et s'est déployée sur un terrain particulier, en collaboration étroite avec la direction et les salariés de la structure, ainsi qu'avec le comité de suivi de la thèse.

Nous allons dans ce chapitre aborder les caractéristiques de notre terrain de recherche. Nous caractériserons dans un premier temps l'ouvrage et la structure d'exploitation, en particulier les particularités de son statut d'Exploitant en Délégation de Service Public, qui a un impact sur l'organisation et le travail des opérateurs. Nous verrons ensuite comment l'organisation de l'Exploitation s'est structurée dans le temps, d'une part à travers une histoire sociale mouvementée et, d'autre part, grâce au travail d'organisation déployé collectivement par les opérateurs sur le terrain. Nous verrons aussi comment cette dynamique est aujourd'hui fragilisée par des changements organisationnels profonds. Enfin, nous clôturerons cette section en abordant le fonctionnement général du dispositif de REX existant.

1. Une entreprise d'exploitation d'ouvrage routier urbain au statut complexe

L'entreprise dans laquelle nous avons réalisé notre travail de recherche est une entreprise privée filiale d'un grand groupe industriel international, qui exploite un ouvrage routier urbain comprenant 3 tunnels.

1.1. Un ouvrage routier urbain

Notre terrain de recherche est une voie express urbaine à péage, en grande partie souterraine. Longue de 10 kilomètres environ, elle comporte 6 kilomètres de tunnels et s'inscrit dans le cadre des grandes infrastructures routières. Elle traverse 7 communes qui sont desservies par 6 échangeurs routiers (cf figure 10).

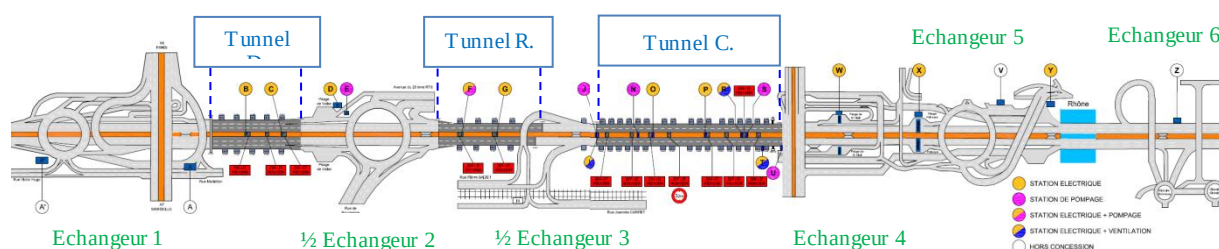


Figure 10. Tracé de l'ouvrage routier schématisé, comprenant les 3 principaux tunnels

1.1.1. Les tunnels et leurs caractéristiques

Les tunnels sont au nombre de quatre. Ils présentent chacun des caractéristiques physiques, et des infrastructures différentes. Trois ouvrages parmi les quatre (les tunnels D, R et C) sont des

tunnels « bi-tubes » unidirectionnels, ce qui signifie qu'ils sont en fait composés de deux tunnels, un pour chaque sens de circulation (cf. tableau 12).

	Tunnel D.	Tunnel R.	Tunnel C.	Tunnel Q.
Longueur	1128 m	1092 m	3728 m	550 m
Nombre de tubes	2 tubes creusés séparément	2 tubes creusés séparément	2 tubes creusés séparément	1 seul tube
Nombre de voies	3 voies de 3,50 m	3 voies de 3,50 m	3 voies de 3,50 m	2 voies de 3,50 m (1 sens de circulation)
Gabarit en hauteur	4,50 m	4,50 m	4,50 m	4,10 m

Tableau 12. Les caractéristiques des 4 tunnels de l'ouvrage

Le tunnel Q est une voie couverte d'un seul tube unidirectionnel (pas indiqué sur le schéma ci-dessus).

1.1.2. Les dispositifs de sécurité en tunnels

Les tunnels sont pourvus d'un certain nombre de dispositifs de sécurité prévus dans la réglementation tels que :

- Des *issues de secours* pour évacuer les usagers en cas d'évènement grave, donnant en règle générale dans des sas « inter-tubes » pressurisés, qui conduisent dans le tunnel de sens opposé ;
- des *niches de secours* (50) où sont installés des bornes d'appel d'urgence, des extincteurs et des panneaux d'affichage indiquant les consignes à suivre en cas d'incendie ;
- un *système d'éclairage*,
- un *système de ventilation* adapté à la structure du tunnel,
- 120 *caméras* de vidéosurveillance,
- des *panneaux de signalisation* fixe et à messages variables (PMV)
- des *Feux d'Affectation de Voie* (FAV) qui indiquent les voies ouvertes ou fermées à la circulation
- des *capteurs* divers : anémomètres détecteurs de gaz...

Tous ces équipements sont reliés via des automates à un système de Gestion Technique Centralisée (GTC) et au serveur vidéo, situés au Poste de Commande Sécurité-traffic. Par l'intermédiaire de ces systèmes centralisés le PC est informé en temps réel de l'état des équipements. Plus de 1000 points d'alarme sont répartis sur l'ensemble de l'ouvrage et le superviseur dispose aussi d'un système de Détection Automatique d'Incident (DAI) qui déclenche une alarme pour toute anomalie constatée dans le trafic, sur les voies de circulation (véhicule à contre-sens, objet sur la chaussée, piéton en tunnel).

1.1.3. Le trafic

Quelques chiffres donnent l'ordre de grandeur du trafic et de l'activité de l'exploitation sur l'ouvrage en 2012 :

- Trafic annuel : plus de 44 millions de véhicules sur l'ensemble de l'ouvrage
- 55 714 abonnés (à fin décembre 2012)
- 17,30 millions de véhicules payants
- 47 275 véhicules en moyenne par jour sur la partie payante de l'ouvrage
- 85 273 véhicules en moyenne par jour sur la partie gratuite.

1.2. Une entreprise privée au service d'une collectivité locale

Filiale à 100 % d'une Société d'Autoroutes appartenant à un grand Groupe de construction et d'exploitation des routes, l'entreprise exploite l'ouvrage depuis le 4 janvier 2006 dans le cadre d'une Délégation de Service Public (DSP) pour le compte d'une communauté de Communes. Titulaire de ce marché sous la forme d'une régie intéressée³⁸, pour une durée de 8 ans, l'entreprise exploitante a pour missions globales d'assurer la **gestion de l'ouvrage** de façon à permettre la **continuité du service public** et d'assurer la **maintenance et la surveillance de la totalité des équipements et infrastructures**.

Les missions de l'exploitant se déclinent ainsi dans le contrat de délégation :

- La sécurité et la gestion du trafic ;
- la collecte et l'adaptation des péages ;
- la maintenance des équipements fixes et matériels d'exploitation ;
- le suivi et la surveillance des infrastructures ;
- les opérations de Gros Entretien et Renouvellement (GER) ;
- la promotion de l'ouvrage.

De son côté la communauté de communes, propriétaire de l'ouvrage :

- perçoit les recettes collectées par l'exploitant ;
- fixe les politiques d'exploitation, en particulier, la politique tarifaire et de promotion ;
- contrôle la bonne exécution de la politique d'exploitation et d'entretien mise en œuvre par l'exploitant ;
- met à disposition du délégataire la totalité des ouvrages nécessaires à son fonctionnement et composant l'ouvrage.

Les missions des deux entités sont donc très précises et impliquent une collaboration étroite permanente pendant toute la durée du contrat.

1.3. Un statut qui impacte les modes de gestion de l'entreprise

Le cadre contractuel, la Délégation de Service Public (DSP), lie très fortement l'exploitant à la communauté de communes, propriétaire de l'ouvrage, désignée communément sous le terme de Maître d'Ouvrage. Cette situation contractuelle définit un cadre d'exploitation spécifique qui a un impact à plusieurs niveaux dans l'organisation et la gestion de l'entreprise. Le contrat définit des indicateurs de « qualité de service » qui sont la base de calcul des bénéfices ou des pertes du délégataire par rapport au contrat, qui sont évalués annuellement.

³⁸ Cf §1.3. de ce chapitre

Ces indicateurs constituent des ressources pour l'exploitant dans la mesure où ils lui permettent d'évaluer ses performances dans la durée. Mais ils constituent aussi des contraintes car leurs modes de définition et de mesure sont imposés par le Maître d'Ouvrage.

Les indicateurs de Qualité de Service structurant pour l'exploitation

Les indicateurs de qualité de service définis par le Maître d'Ouvrage pour calculer les bénéfices ou pertes réalisés par l'exploitant à chaque fin d'année sont au nombre de quatre :

- Le **délai moyen d'intervention** (DMI) : il correspond au **temps moyen mis par les patrouilleurs pour intervenir lors d'un incident** de trafic sur l'ouvrage, quel qu'il soit : panne, accident, incendie.... Le **DMI de référence** est fixé dans le contrat à **5,88 minutes**. Les patrouilleurs ont donc moins de 6 minutes pour intervenir en cas de problème, à partir du moment de la détection d'un événement. La détection peut être faite par le PC par l'intermédiaire de la vidéo-surveillance, de la DAI ou directement par les patrouilleurs sur le terrain. Dans ce dernier cas, le délai est considéré de 0 minute. C'est ce qui permet aux patrouilleurs de tenir une bonne moyenne sur l'ensemble de leurs interventions. La valeur moyenne du **DMI réel** de l'exploitant en 2013 est de **4,69 minutes**. Cette valeur est en hausse de 2,7% par rapport à 2010-2011-2012, où la valeur était stable après avoir connu une baisse sensible et continue entre 2006 et 2010.
- Le **Niveau de Service au Péage** (NSP) : il correspond au **temps d'attente moyen au péage**. En 2009, un outil de mesure automatique de l'attente au péage a été mis en place à la demande du Maître d'Ouvrage. À cette occasion, l'indicateur AMP (Attente Moyenne au Péage) a été remplacé par l'indicateur NSP. À partir du 1er janvier 2010, le NSP correspond au « **temps moyen d'attente par véhicule** » mesuré par le système automatiquement. Selon l'exploitant, les résultats fournis par le logiciel concernant ce temps d'attente ne correspondent pas au temps réellement attendu par les usagers au péage. Cependant, l'exploitant n'a pas la main sur les résultats produits par le nouvel outil. Il reçoit les chiffres mais il ne « pilote » pas le dispositif. La **NSP de Référence** définie dans le contrat de délégation est de **10,8 secondes**. La valeur moyenne calculée par le logiciel pour l'exploitant en 2013 est de **16,06 secondes**. Cet indicateur qu'il ne maîtrise pas n'est donc pas bon pour l'exploitant, ce qui crée une certaine tension au niveau des opérateurs du péage. Cette valeur est en augmentation d'environ 3% par rapport à 2012, ce qui peut s'expliquer par l'augmentation réelle de trafic sur l'ouvrage liée à la fermeture d'un autre ouvrage de l'agglomération pendant plusieurs mois.
- Le **Nombre d'Heures de Balisage de jour** (NHB) : l'objectif de l'entreprise est de minimiser au maximum la gêne aux usagers en privilégiant les travaux et entretien de nuit, mais aussi en optimisant les balisages. Cependant des balisages exceptionnels demeurent indispensables pour garantir la sécurité des usagers en cas d'événements. La difficulté de maîtrise de cet indicateur vient du fait qu'il n'est pas facile d'anticiper le nombre d'événements qui vont nécessiter un balisage de jour, ni la durée des balisages qui dépend en partie de la rapidité d'intervention des secours ou des entreprises extérieures pour l'évacuation des véhicules. La **référence contractuelle du NHB de jour** est de 45 h par mois. Le **NHB de jour réel** de l'exploitant en 2013 est en moyenne de **6h par mois**. Cette valeur est en nette baisse depuis 2009 où elle s'élevait à 14,33h par mois³⁹. Cet indicateur est donc très bon. Pour limiter le NHB, il est parfois réalisé des réparations provisoires ou

³⁹ La valeur moyenne réelle du NHB est en baisse de 2009 jusqu'en 2011 : 14,33 h/ mois en 2009 ; 9,16h/ mois en 2010 ; 5,5h/ mois en 2011. Il a légèrement augmenté en 2012, en restant à un niveau faible pour atteindre n 2013 6h/mois.

mis en œuvre des modes dégradés temporaires. Et la réparation définitive est programmée dans un deuxième temps, décalée, pendant la nuit ou les nuits suivant le sinistre.

- Le **Taux de Fraude** (TF) : il correspond au taux de fraude au péage qui est calculé sur les impayés, les barrières de péage forcées, les usages de fausses monnaies. L'entreprise a des agents assermentés parmi les opérateurs du péage qui sont habilités à établir des procès-verbaux en cas de fraude avérée. Ces agents assermentés font des contrôles réguliers sur certaines tranches horaires pendant lesquelles sont repérés des comportements de fraude plus nombreux. Ils établissent les procès-verbaux en conséquence. Ce travail a pour objectif de sanctionner les fraudeurs mais aussi de les dissuader de récidiver. La référence contrat pour le taux de fraude est 0,550 % du nombre moyens de véhicules jours (Trafic Moyen Journalier). La valeur moyenne de ce taux en 2013 est de 0,349 %. Le taux de fraude est légèrement supérieur à 2012. En moyenne, il est en baisse depuis 2010.

Les indicateurs de Qualité de Service définis de façon contractuelle par le Maître d'Ouvrage ont un impact important sur la gestion de l'exploitation et le travail des salariés de l'entreprise, au niveau des opérateurs comme de l'encadrement. Les managers ont peu de marge d'action sur l'indicateur Niveau de Service au Péage, dont l'outil de mesure leur est opaque, et sur le Taux de Fraude au péage, qui dépend en grande partie du comportement des usagers. Par contre, ils peuvent intervenir de façon pro-active sur le Délai Moyen d'Intervention et le Nombre d'Heures de Balisage de jour en agissant, d'un côté sur l'organisation du travail et les effectifs de patrouilleurs, et de l'autre côté, sur la gestion des événements et des dysfonctionnements techniques en adaptant les modes dégradés. Cela a aussi des conséquences potentiellement sur la sécurité, car la pression sur les patrouilleurs pour réduire le DMI est assez forte et la réduction du nombre d'heures de balisage de jour peut pousser les managers à préférer un fonctionnement en mode dégradé plutôt qu'une réparation immédiate qui demanderait de faire un balisage en journée. Par ailleurs cela décale les gros travaux de maintenance la nuit, alors que le personnel est réduit.

2. Une organisation structurée

L'entreprise est organisée autour d'une direction Générale composée des services supports (DRH, secrétariat général, Communication, Reporting, référent sécurité et ISO 9001), d'une direction des Gros Entretien et Rénovation gérée par 2 personnes et d'une direction de l'exploitation regroupant environ 100 personnes (cf figure 11). Malgré les changements de société, cette structure n'a pratiquement pas évolué depuis 2006.

2.1. Organisation des métiers, missions et moyens de l'exploitation

La direction d'Exploitation regroupe les activités Sécurité, Péage et Commercial, Maintenance Technique et Informatique, Logistique (cf. figure 11). C'est le pôle opérationnel de l'entreprise qui assure au quotidien le fonctionnement de l'exploitation.

2.1.1. Le PC Sécurité-traffic

Le Poste de Commandement de Sécurité du trafic est piloté par une équipe de superviseurs et son chef. Le superviseur assure la sécurité des usagers et des personnels, la gestion du trafic, et contrôle le fonctionnement de l'ensemble des équipements et installations de l'ouvrage.

Il centralise et traite l'ensemble des informations en temps réel liées à l'exploitation de l'ouvrage. Il répond 24h/24 et 7j/7, aux demandes d'intervention, d'assistance et de secours. Il déclenche les opérations et les moyens associés. Il dispose de procédures qui lui permettent de traiter les événements prévisibles survenant sur l'ouvrage pouvant aller jusqu'à une coupure totale de l'ouvrage sur événement le nécessitant. En fonction des événements et des procédures prévues dans le Plan d'Intervention et de Sécurité, il doit en référer au cadre d'Astreinte direction immédiatement. Il informe les usagers, mais aussi les autres gestionnaires de voiries routières, chaque fois que la sécurité ou le bon écoulement du trafic sont perturbés.

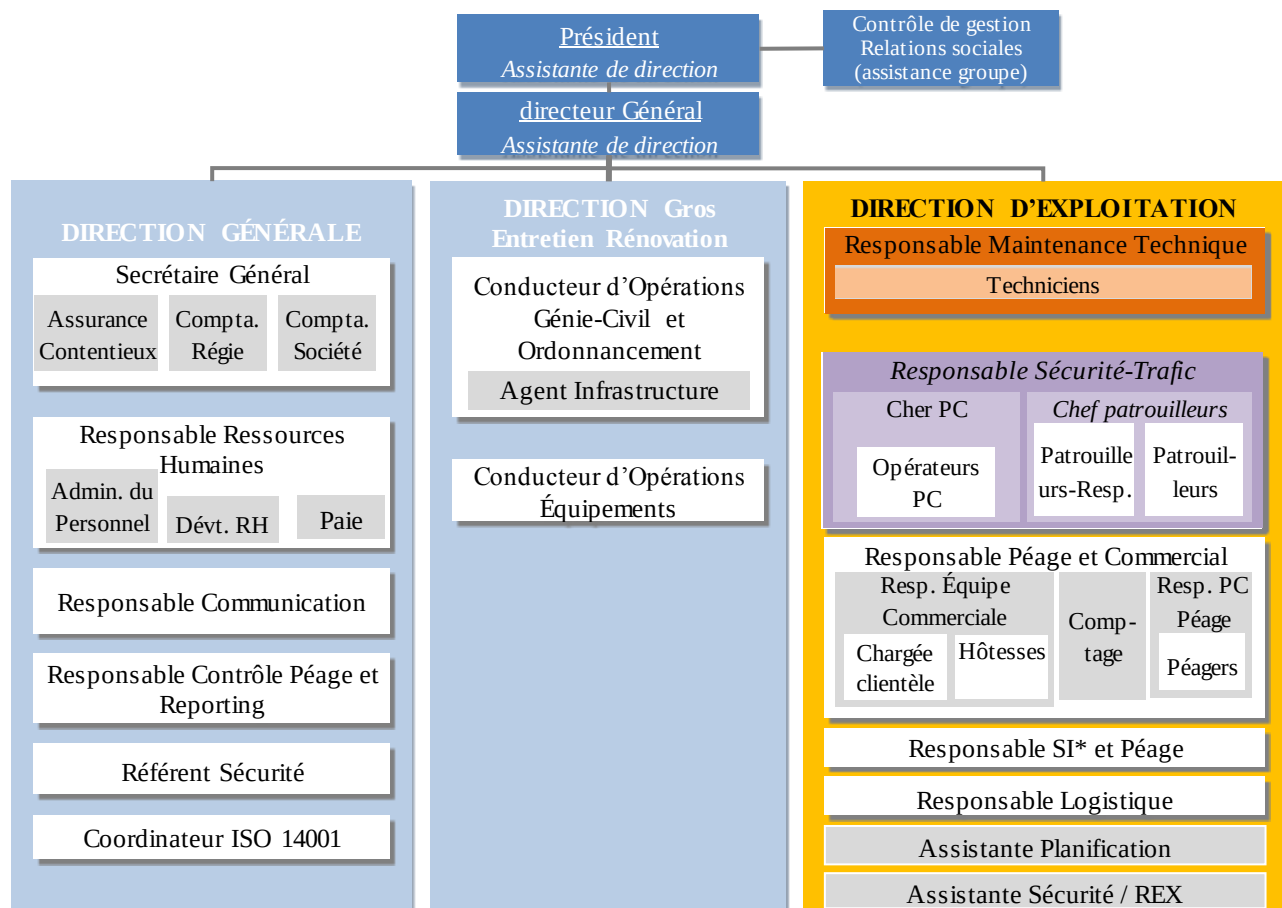


Figure 11. Organigramme de l'entreprise

Le PC sécurité est installé dans un local donnant directement sur les voies et le péage (cf. figure 12). Il comporte deux postes aménagés de façon identique, face à un mur d'écrans. Le poste principal est utilisé au quotidien par le superviseur en poste. Le poste secondaire est utilisé soit par le superviseur renfort lors de la gestion d'évènement, soit par les techniciens internes ou extérieurs qui viennent chercher des informations ou doivent faire un dépannage. Le PC sécurité-traffic est accolé au PC péage, ce qui permet au superviseur et au surveillant péage de partager des informations et de se remplacer sur des temps courts. **Le surveillant-péage devient renfort du superviseur PC lors de la gestion d'évènement.** Cependant, il n'a pas la formation pour prendre en main les outils du PC. Certains d'entre eux ont une formation plus poussée pour être remplaçants des superviseurs.

Le PC Sécurité dispose d'une vidéo surveillance de l'ouvrage, d'un système de Détection Automatique d'Incident (DAI), d'une Gestion Technique Centralisée (GTC), d'une centrale de réception des appels des postes d'appel d'urgence, de téléphones dont 1 d'urgence, une

radio exploitation et d'un synoptique relié au PC trafic de l'agglomération. Il a la possibilité d'envoyer des messages radio incrustés pour avertir les automobilistes en cas d'évènement ou de régulation de trafic, grâce à un système ad-hoc disponible sur son poste bureautique.

2.1.2. L'Astreinte direction

Les cadres d'exploitation assurent une astreinte direction 24h/24. Le cadre d'astreinte peut prendre toute décision induite par l'exploitation. **Lors de la gestion d'un évènement important, il assure la responsabilité de l'organisation des opérations de secours jusqu'à l'arrivée des forces de police et de secours.** Il a la responsabilité d'informer le directeur Général en fonction de la gravité de l'évènement. Aux heures ouvrables, La fonction d'astreinte direction est assurée par la Cadre sécurité-traffic et le directeur d'EXploitation (c'est-à-dire la ligne hiérarchique de l'exploitation). En dehors des heures ouvrables, l'astreinte est prise à tour de rôle par 4 cadres d'exploitation⁴⁰ et le directeur d'exploitation.

2.1.3. Les Patrouilleurs et Patrouilleurs-Responsables

La sécurité des usagers sur le tracé est assurée 24h/24, par une équipe de patrouilleurs dont la mission est de prévenir tous les risques, de garantir la viabilité de l'ouvrage par tous les temps, et de faire face à toutes les situations d'urgence.

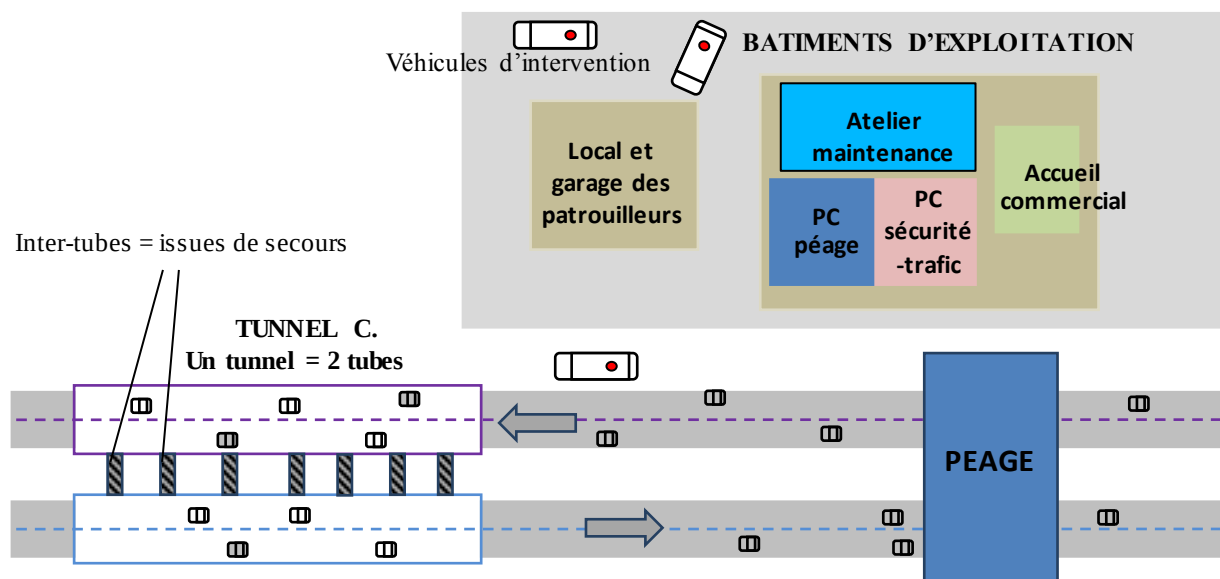


Figure 12. Schéma simplifié des locaux d'exploitation

Les agents assurent la surveillance du réseau et l'assistance aux usagers. Ils détectent et signalent toute anomalie, procèdent aux balisages de sécurité sur évènement accidentel et évacuent les véhicules en panne et/ou accidentés. Les agents contribuent également à la protection des usagers et des intervenants sur l'ouvrage par la mise en place de balisage et/ou l'assistance à la fermeture d'une section du tracé. Les patrouilleurs participent activement aux visites de contrôle des installations, à l'entretien courant de l'ouvrage (espaces verts, petites réparations), et au nettoyage des voiries. Ils interviennent aussi en urgence pour dépanner certains dispositifs de sécurité : les barres de gabarit d'entrée de tunnel, les barrières d'entrée de bretelles et de tunnels.

⁴⁰ Le Responsable maintenance, Responsable péage et commercial, responsable gestion des travaux d'entretien et de renouvellement, Responsable sécurité-traffic.

Les équipes de patrouilleurs sont composées de 2 Patrouilleurs et un Patrouilleur-Responsable. Ils sont le plus souvent sur le terrain. Ils disposent de plusieurs types de véhicules d'intervention adaptés au besoin, pour évacuer ou installer de la signalisation temporaire. Ils sont basés dans un bâtiment annexe du bâtiment principal où ils peuvent entreposer leur matériel. Ils disposent d'un local bureau et d'un garage.

2.1.4. Les techniciens de Maintenance

Les techniciens réalisent la maintenance préventive et les dépannages pour garantir le bon état de fonctionnement des équipements techniques (ventilation, éclairage, GTC, contrôle d'accès, PAU ...). La Maintenance Technique et Informatique est assurée par 7 techniciens spécialisés dans un ou plusieurs domaines (réseaux, courant fort, péage, informatique...). Ils travaillent en journée, et assurent une astreinte 24h/24 et 365 j/an. Ils élaborent et réalisent les programmes de maintenance préventive des équipements et des systèmes d'information, mais aussi les diagnostics de pannes et effectuent les réparations sur l'ensemble des équipements techniques de l'ouvrage.

Les **techniciens de maintenance** partagent un espace de travail commun dans lequel ils ont leur bureau et une partie atelier. Dans l'atelier sont stockées les pièces de rechange courantes et ils disposent d'établis et d'outils / matériels pour faire des réparations ou de l'entretien sur place. Ils disposent de véhicules type fourgonnette et d'un outillage et matériel spécifique. Des pièces de rechanges sont disponibles pour certains équipements dans un magasin « électrotechnique et électronique ».

2.2. Le Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) de l'entreprise : un document support de la gestion de la sécurité

L'entreprise, dans son PIS, précise les événements pris en compte pour définir des scénarios de gestion d'urgence, les Conditions Minimales d'Exploitation et les mesures compensatoires qui y sont liées.

Le PIS de l'entreprise est structuré autour de deux types d'évènements :

- les événements liés au trafic ;
- les événements techniques.

Ils sont répertoriés dans 8 classes (de A à H) donnant lieu à des **scénarios de gestion d'urgence**. La première classe correspond à des événements, incidents ou accidents, sans conséquences graves sur les personnes et/ou sur l'écoulement du trafic. Les autres classes correspondent à des événements ayant des conséquences plus ou moins graves soit pour les usagers, soit pour la fluidité du trafic⁴¹.

⁴¹Classe A : Evènement, incident ou accident sans conséquences graves sur les personnes et/ou sur l'écoulement du trafic ; Classe B : Accident corporel ou mortel, incident ayant déclenché une fermeture de tunnel ou de gros dégâts, C : incendie, fumées, explosion ; D : Pollution accidentelle ; E : Dysfonctionnement technique ; G : colis suspect ou alerte à la bombe, H : contre-sens ; F : levée d'interdiction véhicules transports marchandises > 19T

Le PIS définit aussi les *modes dégradés d'exploitation* et les *Conditions Minimales d'Exploitation (CME)*, qui concernent principalement les équipements techniques et l'indisponibilité du PC.

Pour chaque équipement faisant l'objet de CME, **trois niveaux de mode dégradé sont définis** :

- **Mode dégradé tolérable** : situation tolérable ne nécessitant pas d'intervention urgente.
- **Mode dégradé critique** : l'intervention de la réparation du ou des équipements défectueux devra se faire en urgence. des solutions d'attente sont spécifiées lorsque ces dernières s'avèrent utiles. L'astreinte direction sera appelée de façon systématique.
- **Conditions Minimales d'Exploitation (CME)** : seuil d'indisponibilité en deçà duquel la zone de l'ouvrage concernée doit être fermée à la circulation. L'astreinte direction sera appelée de façon systématique.

Pour chaque niveau de dégradation, des mesures compensatoires à mettre en place sont définies et le degré d'urgence des interventions de maintenance est précisé :

- **Maintenance programmée** : intervention suivant la planification des opérations de maintenance préventive.
- **Maintenance urgente** : intervention au maximum dans les quatre heures suivant la panne sur l'équipement concerné.

Ces différents systèmes de classifications prennent en compte essentiellement les événements impliquant les usagers et mettant en jeu leur sécurité ou des incidents techniques critiques ayant un impact potentiel sur la sécurité de l'ouvrage et des usagers.

Les conditions minimales d'exploitation ne prennent pas en compte les limites organisationnelles. Notamment la défaillance d'un superviseur du PC n'est pas prise en compte ou les limites d'effectifs d'exploitants. D'autres facteurs liés au matériel courant ne sont pas non plus pris en compte dans les indisponibilités alors qu'ils ont un impact important sur l'exploitation. Par exemple le nombre de fourgons d'intervention disponibles pour les patrouilleurs n'est pas intégré.

Selon le niveau de gravité d'un événement, trois modes de gestion de l'évènement sont prévus dans le PIS.

En fonction de la gravité d'un événement et suivant son évolution, l'exploitant et/ou les services de secours disposent de différents plans prédéfinis entre eux. Selon l'évolution de la situation, il peut y avoir un enchaînement successif des plans.

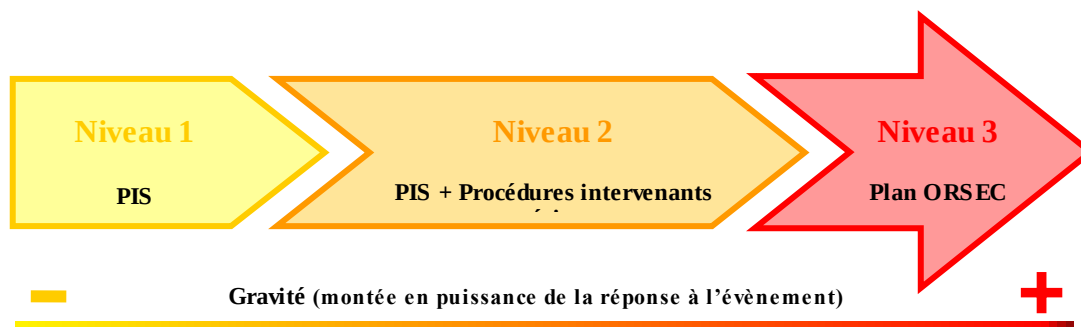


Figure 13. Niveaux de gravité des évènements et procédures de gestion d'évènement

Niveau 1 (cf. figure 13) : Il correspond à un événement ne nécessitant pas l'intervention des services de secours. La gestion de l'événement est sous le commandement de l'exploitant. Celui-ci applique le PIS.

Niveau 2 (cf. figure 13) : Il correspond à un événement nécessitant l'intervention des services de secours. La gestion de l'événement est sous le commandement du Commandant des Opérations de Secours (COS) des pompiers. Les services de secours appliquent leurs propres procédures (par exemple plan ETARE).

Niveau 3 (cf. figure 13) : Il correspond à un événement nécessitant l'intervention et la coordination des services de secours. La gestion de l'événement est sous la responsabilité du Préfet du département, directeur des Opérations de Secours (DOS)*. Celui-ci applique un dispositif ORSEC (par exemple, le plan NOVI).

**Tant que le préfet ne prend pas la direction des Opérations de Secours, cette fonction est assurée par le Maire de la ville qui a autorité de Police sur le territoire sur lequel se déroule l'évènement.*

3. Une dynamique collective fragilisée

3.1. Une histoire mouvementée

A l'origine du projet d'ouvrage, en 1991, la construction, l'exploitation et l'entretien ont été confiés par la Communauté de Communes à une Société de Construction, par l'intermédiaire d'un contrat de concession classique dans le domaine des ouvrages routiers. Cependant la mise en service de l'ouvrage en 1998, et en particulier des péages, a généré un très important mouvement de contestation de la part des habitants des communes voisines potentiellement usagers-clients de l'ouvrage. Des manifestations de grande ampleur ont été organisées pendant plusieurs semaines. Face à ce mouvement de contestation générale, la Communauté de communes s'est vue obligée de racheter l'ouvrage et d'en assurer l'exploitation jusqu'en 2000. Elle a ensuite à nouveau confié l'exploitation à des Sociétés privées, en 2000 sous forme d'un Marché à Prestation de Service pour 6 ans, puis en 2006 sous forme d'une Délégation de Service Public (DSP) pour 8 ans (cf. encadré ci-dessous), qui a pris fin officiellement au 1^{er} janvier 2015. Le dernier contrat a été attribué à une entreprise nouvelle sur le marché. La Communauté de Communes a choisi, cette fois, de déléguer à la fois l'exploitation, l'entretien et les gros travaux de rénovation des tunnels sous forme d'une

concession de 20 ans qui laissera plus de liberté au nouvel Exploitant dans sa gestion et son organisation.

Un ouvrage à l'histoire mouvementée :

- 1990 : Décision de la Communauté Urbaine et du Département de réaliser un nouveau tracé
- Juillet 1991 : Par délibération de la Communauté Urbaine, désignation d'un concessionnaire privé pour le financement, la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien de l'ouvrage
- 1992-1997 : Construction de l'ouvrage
- Juillet 1997 : Ouverture de la totalité du tronçon à la circulation
- Contestation immédiate du péage par les habitants des agglomérations voisines de l'ouvrage. D'importantes manifestations sont organisées. Les manifestants réclament la suppression des péages.
- Février 1998 : Annulation par le Conseil d'Etat de la délibération de désignation d'un concessionnaire privé. Rachat de l'ouvrage par la Communauté Urbaine, qui assure la gestion de l'exploitation en régie directe pendant 2 ans.
- 2000 : Suite à un appel d'offre, l'exploitation est confiée pour une durée de 6 ans à une Société d'Exploitation, sous la forme d'un marché à **Prestation de service**.
- 2006 : Suite à un appel d'offre, l'exploitation et les travaux d'entretien sont confiés à une nouvelle Société par **Délégation de Service Public** pour une durée de 8 ans, sous la forme d'une régie intéressée, dans laquelle la Communauté Urbaine rémunère directement le délégataire.
- **1^{er} janvier 2015** : Suite à un appel d'offre, La Communauté de Commune délègue à la fois l'exploitation, l'entretien et les gros travaux de renouvellement de l'ouvrage à une Société nouvellement créée, sous forme d'une **Concession de 20 ans**.

A chacun des nouveaux contrats, le Maître d'Ouvrage s'assure⁴² que le personnel sera repris entièrement par la Société Exploitante et maintenu jusqu'à la fin de contrat. Ainsi, les salariés embauchés pour la 1^{ère} mise en exploitation de l'ouvrage en 1997 sont encore en majorité présents aujourd'hui. Ils ont vu leur entreprise changer de direction et de Statut quatre fois depuis leur embauche⁴³.

Les changements de Société ont des conséquences à plusieurs niveaux pour les salariés. Chaque changement de direction génère une phase d'adaptation mutuelle, des incertitudes, des renégociations de certains accords salariaux. D'un point de vue salarial et social, si leur emploi est maintenu d'un contrat à l'autre, les conditions financières et les avantages sociaux liés à leur contrat de travail varient (les primes d'intéressement, de participation..., les principes d'avancement, les possibilités de mutation). Ces changements ont aussi un impact sur l'organisation du travail et le style de management. L'encadrement a peu changé depuis le

⁴² Les salariés de l'entreprise sont couverts par l'article L122-12 du code du travail, qui garantit la continuité du contrat de travail dans ce type de contexte.

⁴³ Les deux contrats de 2000 et 2006 ont été gagnés par deux entreprises différentes. Les salariés ont donc connu un premier employeur privé au moment de leur embauche, puis la régie par la collectivité locale en direct de 1998 à 2000, puis un troisième employeur privé de 2000 à 2006, un quatrième employeur privé de 2006 à 2014, avec un changement de direction générale en 2011, et enfin un cinquième employeur vient de reprendre l'exploitation en 2015 pour 20 ans.

démarrage de l'exploitation, mais la structure hiérarchique, les postes occupés par les cadres, les fonctions attribuées ont évolué en fonction des Sociétés. Les modes de management et les priorités évoluent aussi, en fonction de la politique générale de la Société-employeuse et de la personnalité du directeur/trice qui prend la tête de l'entreprise.

Ce cadre organisationnel est proche de celui d'une structure de la fonction publique territoriale dont la direction, élue, peut potentiellement être renouvelée à chaque fin de mandat, alors que le personnel salarié assure la continuité du fonctionnement. A la différence que les salariés d'une société d'autoroute n'ont pas la sécurité de l'emploi et donc la certitude du maintien de leur emploi sur la durée. Ce type de fonctionnement tend à générer une certaine indifférence des salariés vis-à-vis des décisions et des messages de leur direction et de la Société qui les emploie. Par exemple les messages concernant la sécurité diffusée par une direction ne sont pas forcément écoutés par les opérateurs qui ne se sentent pas impliqués dans la politique de l'entreprise. L'attachement des salariés à l'ouvrage et à leur statut d'exploitant est plus fort que leur attachement à l'entreprise pour laquelle ils travaillent, ayant conscience qu'elle peut changer et que les messages reçus, les visions d'avenir véhiculées sont potentiellement provisoires. Leurs attitudes vis-à-vis de la sécurité sont ainsi plus marquées par la relation de service qu'ils ont avec les usagers sur le terrain et les valeurs partagées entre opérateurs d'exploitation que par les messages de prévention de leur direction. Le dialogue entre opérateurs et direction et la transmission des informations du terrain sont parfois compliqués par cette situation. Les conditions de la confiance ne sont pas réunies.

3.2. Une organisation historique reposant sur la capacité d'initiative des collectifs de terrain

Les salariés embauchés à l'origine de l'ouvrage partagent une *histoire commune particulière* qui les a rendus solidaires et a forgé une *identité collective forte*. Ils ont dû résister collectivement aux manifestations et au mécontentement exprimé par les usagers à la mise en service des péages ; ils ont dû s'adapter aux différents changements de direction et ils ont fait face collectivement aux incertitudes quant à leurs statuts à chaque changement de contrat. Ces salariés ont appris leur métier d'exploitant sur le tas avec la montée en puissance progressive du trafic. Leur premier employeur n'avait pas d'expérience d'exploitation d'ouvrage routier et ils ont été embauchés sans expérience particulière dans ce domaine. Ils ont donc « fabriqué » l'organisation de l'exploitation et de la maintenance, les outils, les dispositifs d'aide, les modes opératoires et les procédures au cours des années, souvent de façon locale et interne. Ils ont découvert les dysfonctionnements de matériel, les manques de ressources (documentaires, archives...), au fur et à mesure de l'usure des matériels, de l'apparition et du développement des pannes et des dysfonctionnements et ils se sont construits les stratégies pour y faire face et compenser les déficits (du point de vue de l'organisation des cadres et du terrain). Ils ont expérimenté des organisations (des équipes, des horaires) et des modes de gestion différents en fonction des périodes.

Superviseur 1, dialoguant avec un patrouilleur-responsable novice : « Au PC y a un système de formation mais sache qu'au début c'était... Nous y a un système de formation, au péage c'est pareil, y'a un truc. Moi j'suis arrivé dans un système que t'as pas connu. Moi, l'ancien, quand tu dis que tu te débrouilles et tu t'auto-formes, nous on connaît. Le vécu de prise en main de l'ouvrage n'a pas été vécu de la même façon. Ça ne s'est pas fait à l'initiative de la direction. Il y a un moment donné où c'est lié à l'initiative des bonhommes, ça va pas se faire par le haut, ça va se faire par le bas... Parce qu'avant que ça arrive en haut et qu'ils comprennent tout ça, et avant qu'ils puissent s'y intéresser..., ils n'en voient pas l'impact [en bas] avec leur fichier Excel avec leurs petits chiffres de leur bureau. »

Ces salariés « fondateurs » portent l'histoire de l'exploitation et ont une expérience dense, profonde, de la complexité de l'ouvrage, des spécificités techniques, des fragilités, mais aussi

des évolutions tant sur les plans technique, qu'organisationnel qui ont été testées et validées. Ils ont petit à petit stabilisé des modes de fonctionnement, de contrôle et d'anticipation qui les rendent performants.

La particularité de ce groupe de salariés est *qu'il réunit à la fois des professionnels de terrain, des agents de maîtrise, des employés, et même des cadres* qui font partie de groupes professionnels différents avec des statuts différents. Ils ont des logiques de fonctionnement et des intérêts communs à défendre, qui s'expriment notamment lors des négociations au travers des instances représentatives comme le comité d'entreprise pour des accords collectifs. Dans le fonctionnement au jour le jour, l'histoire commune constitue un support et un lien qui ressortent dans les relations de travail et les discussions. Par exemple, lorsqu'il y a des questions ou un différend entre deux catégories de personnels, ces « anciens » vont en parler entre eux et trouver un arrangement, ce que ne vont pas faire les salariés plus récents, qui restent sur des positions et des alliances catégorielles classiques. Les patrouilleurs de cette génération d'embauche viennent facilement au PC pour discuter avec leur collègue de la même génération, tout comme ils échangent avec les personnels du péage, de l'accueil, du service comptabilité. Ces salariés « de la première heure » partagent les pauses-café et les pauses-repas, prennent des nouvelles les uns des autres, sortent ensemble en dehors des heures de travail. Les cadres « maisons » qui font partie de cette 1^{ère} vague d'embauche défendent plus souvent les intérêts des opérationnels avec lesquels ils partagent l'histoire et des valeurs. Ils expliquent aux cadres plus récents, les raisons de certaines attitudes ou résistances, mettent de l'huile dans les rouages. Ils tentent aussi parfois de défendre certaines règles d'usage construites par les anciens.

Globalement *l'histoire partagée semble avoir atténué les frontières à l'intérieur de la structure. Elle semble faciliter l'inter-compréhension et la confiance mutuelle* entre les fonctions et les niveaux hiérarchiques qui partagent des valeurs communes.

3.3. Des tensions qui émergent entre strates de génération différentes

Face à ces salariés « d'origine », il y a les membres de l'encadrement et de la direction qui n'ont pas partagé cette histoire et qui viennent en général de la Société « mère », avec des valeurs et un état d'esprit différents. Leur intérêt pour l'histoire de l'entreprise, l'expérience des personnes et leur connaissance de l'exploitation est variable. Ils s'appuient en général sur la connaissance et l'expérience accumulées par les « anciens » salariés, cadres ou professionnels de terrain, pour le fonctionnement quotidien, sans pour autant souhaiter valoriser ces compétences formellement.

- *La direction s'appuie sur les anciens cadres et techniciens comme des experts lors d'événements exceptionnels ou de dysfonctionnements.*
- *Des superviseurs PC ou des patrouilleurs de la 1^{ère} génération sont devenus des formateurs des nouveaux arrivants, qui construisent eux-mêmes leur référentiel de formation.*
- *Les anciens du PC sont encouragés à continuer leur collaboration de longue date avec les anciens techniciens de maintenance avec lesquels ils ont co-conçu leur outil de commande et à leur faire des retours d'expérience pour qu'ils continuent d'améliorer l'outil et notamment le système d'aide à l'exploitation.*

Toutefois, les fonctions supplémentaires qu'ils assument avec l'accord ou à la demande de la direction, ne sont pas reconnues par l'entreprise officiellement et valorisées en termes de salaire et d'avancement.

Par exemple, malgré des négociations avec la direction, le superviseur chargé de former les novices a essuyé un refus alors qu'il demandait une augmentation et une reconnaissance de

son statut de formateur. Pourtant la direction se déclarait satisfaite du travail réalisé et reconnaissait la qualité de la formation dispensée. Le superviseur-formateur, qui était dans l'entreprise depuis 16 ans et était aussi à l'origine de la démarche de retour d'expérience dans l'entreprise a démissionné.

Il y a aussi chez les cadres « nouvelle génération » parfois la volonté de créer *une rupture par rapport au passé* et de « casser » les habitudes et les rouages relationnels ou organisationnels installés. Ils sont plus critiques concernant « l'héritage », qu'ils voient comme des rigidités, des défenses qui s'expriment notamment à travers le dialogue social ou les désaccords exprimés lors des changements d'organisation. Ils voient l'histoire commune et le fruit de cette construction de longue durée comme un poids, sans toujours avoir conscience des éléments de l'histoire qui permettent de comprendre les positions affirmées.

Les opérateurs qui ont été embauchés récemment, qui sont plus jeunes en règle générale et n'ont pas participé à la construction de l'exploitation se sentent parfois mis à l'écart. Ce phénomène est variable en fonction des métiers et des équipes ; il dépend notamment du poids de ces salariés en nombre par rapport aux anciens. Par exemple, chez les techniciens de maintenance, l'équipe étant renouvelée à 90% depuis 3 ans, ce phénomène n'est pas observé. Par contre dans des métiers où le renouvellement a été moins massif, il y a *parfois opposition entre les anciens et les salariés plus récents*. Ceux-ci, embauchés avec des statuts flexibles, polyvalents et moins rémunérés que par le passé, expriment des difficultés à faire leur place. Ils ont aussi du mal à constituer leurs compétences, car la polyvalence et la moindre formation leur rendent plus difficile l'acquisition des savoir-faire, des usages et des ficelles du métier.

Par exemple, la pratique des rondes de surveillance systématiques par les patrouilleurs était jusqu'à il y a quelques années obligatoires. Aujourd'hui, elles ne sont plus demandées par la hiérarchie, au profit de l'augmentation des tâches d'entretien. Ceux qui ont connu ces pratiques, notamment au PC, en voient l'intérêt et demandent ponctuellement à ce que des rondes soient faites, mais ils ne rencontrent pas toujours la compréhension des patrouilleurs novices. Ce qui entretient le sentiment des anciens que les patrouilleurs novices ne maîtrisent plus leur métier.

Superviseur1, 10/11/2014 : « Il y a pas qu'un problème de maintien des connaissances, il y a le fait de l'évolution des métiers aussi. On va remonter beaucoup plus loin. Ce qui change aussi beaucoup la donne, c'est qu'avant les agents de sécurité étaient surtout des agents de sécurité, ce n'était pas des tondeurs de pelouse. Ce n'est pas caricatural, c'est provocateur volontaire. ... A un moment donné si tu veux bien apprendre un métier, et bien en connaître les finesses, il faut le pratiquer dans l'esprit du métier. Quand je demande à un gars de faire une ronde parce qu'il pleut, il me rit au nez. Il sait pas pourquoi il fait une ronde. Ben ça m'inquiète. Parce que le mec il nous rit au nez. ...il ne sait même pas trop de quoi je parle finalement, il sait même plus ce que je sais, voilà. Oui, Il y a de la perte sur des choses sur lesquelles on avait avancé, on n'avait pas forcément l'habitude. »

Le statut de polyvalent (péager-patrouilleur) brouille aussi l'identité des patrouilleurs, d'autant plus qu'il associe des métiers qui sont traditionnellement et concrètement très distincts, voire opposés :

- le *péage, métier de caissier et d'accueil*, statique, qui demande de la rigueur, dépendant de la circulation des usagers,
- la *sécurité du trafic, métier d'action*, qui demande de la capacité d'initiative et d'adaptation avec un engagement physique certain.

Certains voient dans cette distinction une complémentarité, notamment en termes de contraintes et de fatigue. Cette polyvalence pose aussi des problèmes aux patrouilleurs

expérimentés qui voient dans la naissance de cette double fonction une non-reconnaissance de leur compétence spécifique.

3.4. Des évolutions récentes dans l'organisation du travail et les modes de régulation verticale qui déstabilisent les collectifs

Pendant le cours de notre recherche, la direction de l'entreprise a fortement encouragé les salariés de l'exploitation à la mobilité, lors de la mise en service d'un nouvel ouvrage sur un territoire voisin, exploité par la même Société. La Société avait intérêt à faciliter le transfert dans un ouvrage neuf, d'opérateurs expérimentés prêts à intervenir. Mais elle voyait aussi un intérêt à renouveler les équipes en place, à intégrer des personnes nouvelles, plus jeunes, embauchées avec des contrats et des statuts plus flexibles (statuts modulés au lieu de fixes et intégrant la polyvalence des fonctions).

En plus de ces évolutions liées à l'histoire de l'organisation et aux flux des personnes, plusieurs changements se sont produits pendant le déroulement de la recherche-intervention qui ont bouleversé le contexte des régulations collectives pour les différents métiers.

Le changement le plus déterminant, qui touche l'ensemble des personnels d'exploitation, concerne la **désynchronisation des collectifs transverses postés**. Les équipes d'exploitation étaient organisées depuis plusieurs années en collectifs transverses composées :

- d'un opérateur PC ;
- un surveillant-péage (faisant fonction de renfort PC en cas d'évènement) ;
- une équipe de patrouilleurs avec son Patrouilleur-Responsable ;
- une équipe de péagers.

Ces collectifs transverses travaillaient sur les mêmes cycles de postes toute l'année (en dehors des périodes de congés). Ces collectifs avaient, par ailleurs, été établis sur un mode affinitaire. Le changement introduit par la nouvelle direction arrivée en 2011, liée en partie aux flux de renouvellement de personnels, a consisté à désynchroniser les cycles de poste des différents métiers et à **introduire de la modulation dans les cycles** des nouveaux arrivants au PC et chez les patrouilleurs. Ce changement marque un tournant important dans les modes de fonctionnement, qui a déstabilisé les salariés et les collectifs. D'une part, les collectifs transverses, construits depuis des années et fonctionnant sur des routines collectives ont été « cassés ». D'autre part, la modulation des tours a introduit de l'irrégularité dans les cycles qui fait que les agents sont amenés à travailler avec des collègues différents presque chaque jour, alors qu'auparavant ils fonctionnaient avec les mêmes collègues sur la durée. La synchronisation des tours a été conservée pour quelques binômes superviseur PC/ Patrouilleur-Responsable (les anciens ayant des contrats qui interdisent la modulation des cycles).

Le choix de la direction de désynchroniser les collectifs transverses a été présenté officiellement comme « une décision de management »⁴⁴, sans plus d'explications. Cette décision a été l'objet d'incompréhensions exprimées par les salariés. L'objectif officiel avancé par les membres de l'encadrement, était de **décloisonner les équipes, de permettre une meilleure circulation des connaissances, une homogénéisation des façons de faire et de développer la flexibilité**.

En ce qui concerne les patrouilleurs, l'organisation des équipes a aussi été perturbée. Ils ont fonctionné sans chef de proximité pendant plusieurs mois en 2012. En effet, suite au départ volontaire du chef d'équipe en place depuis plusieurs années, la direction a fait le choix de ne

⁴⁴ Communication personnelle, le directeur Général, réunion du personnel, décembre 2012

pas le remplacer mais de créer en échange un poste de responsable de service à un échelon hiérarchique supérieur (qui chapeaute à la fois les opérateurs de PC et les patrouilleurs). Associé au développement de la flexibilité dans les équipes évoqué plus haut, ce changement a généré des pertes de repères importantes pour les patrouilleurs et une perte de sens dans leur travail, notamment en ce qui concerne les Patrouilleurs-Responsables qui ont dû prendre de plus en plus de responsabilité sans en avoir les prérogatives officielles.

Au PC, des changements d'organisation ont aussi été opérés. La direction a officialisé le choix de *développer la « professionnalisation » des opérateurs de PC*, en recrutant des opérateurs en plus, et en supprimant les postes de « remplaçants PC » occupés par des surveillants-péage formés pour remplacer les opérateurs lors des congés ou des absences. Ce choix a conduit à arrêter de former les surveillants-péage à la conduite du PC sécurité-traffic, car ils n'auront plus à faire de « remplacements » en dehors des pauses courtes des opérateurs. Ainsi, les surveillants-péage qui secondent les opérateurs de PC en tant que « renforts PC » pendant la gestion d'évènement ne sont plus formés pour mettre en œuvre des mesures d'exploitation, par exemple une fermeture, et n'ont pas la compétence pour intervenir sur le terrain. Par ailleurs les nouveaux opérateurs recrutés dans le cadre de cette politique de professionnalisation et pour remplacer le départ volontaire de deux opérateurs du PC vers un ouvrage voisin, ont changé de statut par rapport aux anciens. Ils sont embauchés comme les patrouilleurs avec des contrats flexibles, alors que les anciens ont des postes fixes.

Dans le service de maintenance, l'organisation est très horizontale avec un seul niveau d'encadrement. L'élargissement concourant des responsabilités et des missions du chef de service dans la période précédant la thèse a eu un impact sur le fonctionnement de l'équipe de maintenance. Les techniciens sont de plus en plus autonomes dans leur organisation quotidienne et les espaces de régulation collectives formelles, notamment les réunions d'équipe, sont de moins en moins fréquentes, ce qui limite les ajustements collectifs régulés par le responsable hiérarchique. Le **renouvellement quasi complet de l'équipe de maintenance** dans les années qui ont précédé le démarrage de la thèse, et pendant la thèse, a aussi fait évoluer les modes de régulations construits historiquement. En 2011, l'équipe de maintenance est composée de 2 techniciens novices tout juste recrutés, de 3 techniciens ayant 3 ans d'ancienneté, et 2 techniciens ayant 15 ans d'ancienneté. Parmi eux, un des anciens et 2 novices ont quitté l'entreprise et ont été remplacés pendant le déroulement de la recherche.

3.5. Des pertes de compétence et d'efficacité réelles

Les conséquences de ces divers changements liés à des choix de management ou à des mouvements naturels plus ou moins encouragés de personnel, sont diverses :

- les représentants du personnel, et en premier lieu ceux issus des équipes de patrouilleurs et du PC, ont fait jouer leur *droit d'alerte concernant la « sécurité »* des usagers auprès de la direction de l'entreprise et du Maître d'ouvrage. Le mécontentement général s'est traduit par un mouvement social en 2012, dont l'une des issues a été la promotion d'un *nouveau chef des patrouilleurs* issu du rang ;
- une *perte de confiance* dans l'équipe de maintenance est ressentie sur le terrain, particulièrement de la part des opérateurs du PC. Les techniciens récemment embauchés ont des difficultés de reconnaissance accentuées par le fait qu'ils sont formés exclusivement sur le tas ;

Un technicien de maintenance à propos d'un superviseur expérimenté : « Quand je suis d'astreinte avec lui, parfois c'est moi qui pose les questions, même si c'est une question con. Il sait qu'il en sait plus que toi. Je lui dis ça sert à rien que je vienne, t'en sais plus que moi, ce que t'as fait, c'est ce que j'allais faire. »

- les patrouilleurs expérimentés expriment un sentiment de perte de compétence globale dans l'équipe. Ils se sentent responsables de gérer la sécurité pour les nouveaux.

Patrouilleur5, expérimenté : « Maintenant qu'il y a beaucoup de nouveaux, c'est même nous qui...on a plus d'a priori, on est...on se sent plus vulnérables entre guillemets. On est obligé de...C'est à nous de voir, de regarder autour, de rejouer la situation et de dire. Regarder la personne qu'est avec nous et si on voit qu'elle fait rien, on est obligé de lui dire, quoi, de lui rappeler, vous voyez ce que je veux dire. Lui dire « tu te mets là, tu regardes en attendant qu'on nettoie, tu regardes si il y a des véhicules qu'arrivent », parce que ça. On a refait un pas en arrière si vous voulez ou plusieurs pas en arrière. Et ça, j pense que, le temps que ça revienne....et ça reviendra pas, vu que ça tourne sans arrêt. »

Le contenu de la formation des novices est notamment remis en cause, et des difficultés réelles d'intégration des novices se font sentir dans les équipes, particulièrement dans la période où celles-ci n'avaient pas de chef de proximité.

- Concrètement les bouleversements dans l'organisation des équipes de patrouilleurs se soldent par une *augmentation du Délai Moyen d'Intervention en 2012*. Ce qui n'était pas arrivé depuis la mise en exploitation de l'ouvrage.
- le *fonctionnement des collectifs inter-métiers* est modifié. Les opérateurs ne peuvent plus s'appuyer sur des référentiels communs construits de longue date et doivent reconstruire les règles de travail à chaque changement d'équipe c'est-à-dire potentiellement chaque changement de poste. Les ajustements ne s'établissent pas au même niveau.

Ces différents changements, qui ont eu lieu pendant le cours de la recherche, ont eu un impact sur la construction sociale du projet de recherche que nous discuterons dans la discussion. Ils ont surtout donné un sens particulier aux résultats de l'analyse de l'activité qui ont mis en exergue l'expérience collective, les stratégies collectives et les référentiels communs construits avec les années pour gérer la sécurité (cf. chap. 9 et 10). Ce contexte a aussi donné un enjeu particulier à la réflexion sur le retour d'expérience comme instrument de transmission et de construction de l'expérience, de formation pour les novices, dans un contexte de déstructuration des collectifs de terrain et de perte de compétences reconnues par les opérateurs et les cadres.

4. Le fonctionnement du dispositif de REX dans l'organisation

Le dispositif de REX existant a fait l'objet d'un diagnostic portant d'une part sur les démarches et outils mis en œuvre dans la structure et leur évolution, et d'autre part sur le contenu des dossiers de REX en termes d'analyse d'évènements et de production de solutions d'amélioration.

La démarche de retour d'expérience (REX) fait l'objet dans l'entreprise d'une procédure formelle étroitement liée au Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) et au Dossier de Sécurité⁴⁵ dont elle est un élément constituant.

⁴⁵ cf cadre réglementaire présenté en introduction

4.1. Une structuration progressive du REX formel depuis 1998

Des relevés des événements marquants existent dans la structure dès le démarrage de l'exploitation, cependant le dispositif de REX a réellement pris forme en 2005 et s'est structuré progressivement jusqu'en 2014.

4.1.1. Des outils multiples avec des fonctions différentes

L'analyse du dispositif de REX dans l'entreprise fait ressortir une diversité d'outils et de documents à renseigner en parallèle avec des fonctions et des destinataires différents.

Plusieurs documents sont destinés uniquement à informer les prescripteurs de la sécurité (Maître d'Ouvrage, CETU, Préfet) de la survenue d'un événement. Ils sont créés au moment de la survenue de l'événement, sont chacun destinés à un interlocuteur spécifique avec des informations en partie redondantes.

- le compte rendu d'événements destiné au Préfet qui répond à une obligation réglementaire pour tout événement significatif⁴⁶, qui doit contenir des éléments précis définis dans la circulaire
- le compte rendu d'événement à destination du Maître d'ouvrage, demandé par celui-ci pour tout événement significatif, centré sur le déroulement de l'événement et son analyse. Sa base est la chronologie de l'événement.
- le REX « CETU » ou REX réglementaire prévu par la circulaire inter-ministérielle n°2000-63, à renseigner en ligne et transmettre au CETU pour tout événement significatif au minimum.

A ces documents systématiques obligatoires, à vocation d'informer et de rendre compte de la gestion de la sécurité, s'ajoutent d'autres outils plus tournés vers un besoin interne ou externe d'analyse d'événement :

- la « **fiche REX** » du PC, est un outil « maison », développé en interne. Elle vise une première analyse de l'événement où l'on trouve les points forts et points faibles et les suggestions d'amélioration.
- des **débriefings internes** qui font l'objet de comptes-rendus plus ou moins structurés (mais pas systématiques) sont organisés suite à des *événements significatifs* (au sens de la réglementation) ou porteurs d'enseignements, par le directeur d'Exploitation.
- des **débriefings avec des partenaires extérieurs**, notamment pompiers, CRS, police, Maître d'Ouvrage,...etc., qui sont plus rares, de l'ordre de un à 2 réunions par an, sur des événements de type incendie ou dégagement de fumée en tunnel, auxquels on peut ajouter les débriefings suite aux exercices sécurité, de même configuration.

4.1.2. Une construction progressive du dispositif de REX, par juxtaposition d'outils

Ces outils sont nés à des moments différents de la vie de l'ouvrage et de l'exploitation (cf figure 14). Certains correspondent à des obligations réglementaires, d'autres sont des réponses à des besoins d'analyse des événements qui sont apparus avec la maturité de l'ouvrage et le développement des compétences des salariés. Ils matérialisent l'évolution de leur pratique

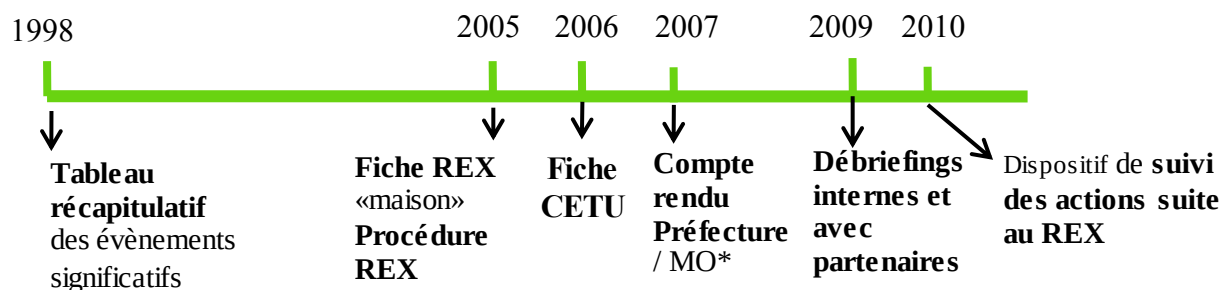
⁴⁶ Evénement significatif : tout événement ayant pour conséquence un mort, un blessé, une fermeture de l'ouvrage et les incendies

réflexive pour comprendre les processus et améliorer les méthodes, les équipements et les infrastructures de l'exploitation.

De 1998 (date de mise en exploitation de l'ouvrage) à 2004, les événements « marquants » étaient essentiellement listés au travers d'un *tableau récapitulatif* mis à jour chaque année et transmis au maître d'ouvrage. La *fiche REX* est créée en 2005, en réponse à un besoin ressenti par les opérateurs du PC de pouvoir analyser et formaliser les événements qui surviennent sur l'ouvrage. La fiche CETU ou « REX réglementaire » est utilisée à partir de 2006. Les *comptes rendus d'événements* à la Préfecture sont obligatoires depuis 2007.

Les *débriefings* suite à événement ont été mis en place progressivement à partir de 2006, en interne et avec les partenaires. Ils sont surtout développés à partir de 2009. A partir de 2011 les débriefings internes évoluent vers des débriefings essentiellement d'encadrement sans la présence des opérationnels. Les débriefings font l'objet de *comptes rendus structurés*, avec des rubriques prédéfinies, plus ou moins utilisées ou développées en fonction des événements et des périodes.

Un *dispositif de suivi des préconisations* est mis en place en 2010, puis abandonné.



*MO : Maître d'Ouvrage

Figure 14. Introduction des différents outils du REX dans l'entreprise

Les outils de REX et les réunions de débriefing ont été instaurés au fur et à mesure, sans que la cohérence d'ensemble d'un dispositif structuré de documents ne soit réellement discutée et vérifiée. Les documents réglementaires ou demandés par le Maître d'Ouvrage ne constituent pas vraiment des outils de retour d'expérience pour l'exploitant mais des outils d'information pour l'extérieur. Ils n'ont pas la même fonction que les supports internes de REX qui servent à l'analyse d'événement du point de vue de l'exploitant. Ils servent à tirer des enseignements et lancer des actions de correction.

L'exigence de production des documents obligatoires constituent paradoxalement à la fois une base et une gêne dans la mise en place et le suivi d'une démarche de REX cohérente et opérationnelle. Ils correspondent à une logique de « rendre des comptes » plus que d'analyse. Concrètement, le responsable de l'équipe PC et l'assistante d'exploitation ont chacun en charge une partie des documents à produire en cas d'événement, qui est ensuite archivée dans les dossiers de REX.

4.2. Instabilité de la mise en œuvre du REX dans la structure

4.2.1. Des fluctuations de l'intérêt pour le REX en lien avec l'animation du dispositif

L'évolution du nombre de REX réalisés dans la structure est liée aux événements, mais aussi au contexte global et aux fluctuations de l'organisation.

De 1998 à 2004, le nombre d'évènement marquants relevés par les opérateurs du PC n'a cessé d'augmenter (cf. figure 15). Cela s'explique en partie par le fait que le trafic a augmenté sur toute la période, augmentant le risque et le nombre d'évènements. Cependant on peut aussi faire l'hypothèse que l'accident dramatique survenu au Mont Blanc en 2001, a permis une évolution dans la prise de conscience de l'importance du REX pour les opérateurs et leurs responsables.

On observe un creux entre 2005 et 2009, où le nombre d'évènements relevés passe sous la barre des dix par an, avec zéro évènement relevé en 2005 et seulement un en 2008. Les évènements de trafic n'ayant pas diminué, il semble que la démarche REX se soit affaiblie durant cette période. Cet affaiblissement peut être mis en relation avec les changements importants dans l'entreprise. Notamment le fait qu'en 2006, le contrat de délégation a été renouvelé et qu'il a engendré un changement de direction puis des modifications de la structure hiérarchique de l'exploitation. Les dispositifs de REX nécessitant un pilotage actif de la part de la direction et une animation (cf. chap.6 - §1), des changements dans la hiérarchie ont un effet sur son fonctionnement.

On observe une nette « reprise » des REX en 2009, qui est corrélée avec un changement de chef d'équipe au PC et de directeur à la tête de l'entreprise. Ce résultat montre l'importance de l'implication de la hiérarchie dans la démarche REX, déjà soulignée par A. Auboyer, (2009) dans sa thèse. Le pilotage du dispositif de REX dans la structure est assuré par le directeur d'Exploitation. C'est lui qui déclenche et organise les débriefings et s'assure du suivi des REX formels. Mais il n'y a pas de véritable animation indépendante du REX au sein de la direction de l'Exploitation.

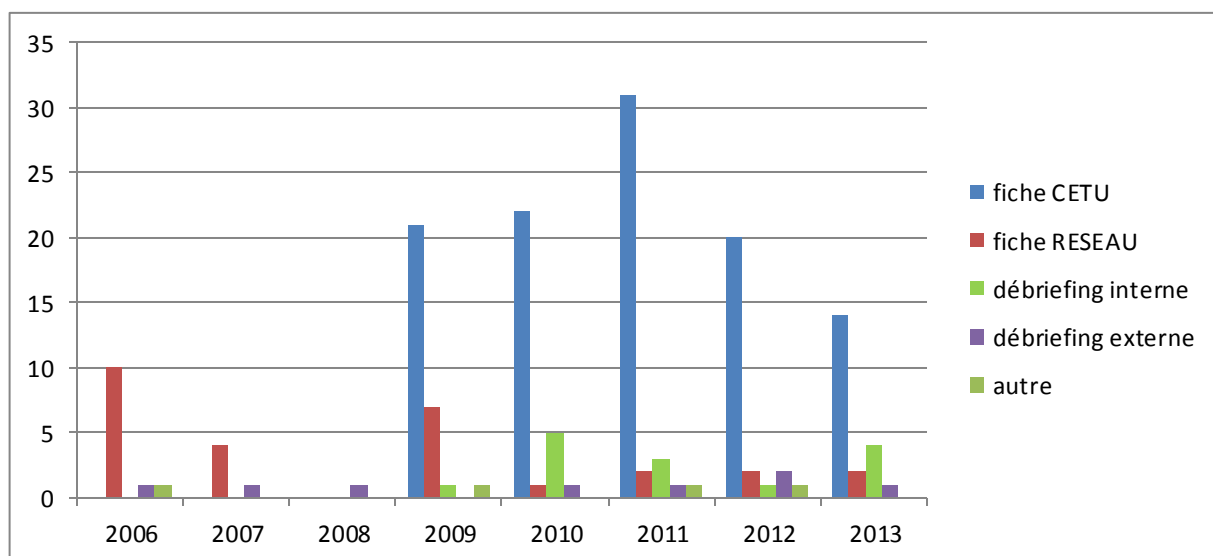


Figure 15. Evolution du contenu des dossiers de REX entre 2006 et 2013

Ce sont donc les chefs d'équipe qui jouent ce rôle au quotidien. Le nouveau chef du PC recruté en 2008, ayant une expérience dans un secteur industriel où le REX est structuré, a encouragé et suivi la réalisation des REX. Dans les périodes où la démarche n'a pas été stimulée par un chef d'équipe, les évènements relevés et analysés dépendent de la bonne volonté des Opérateurs de PC, de leur connaissance de la démarche et aussi du temps qu'on leur accorde pour les réaliser. Le chef du PC a aussi en charge la rédaction des comptes rendus d'évènement, la mise à jour des documents et des dossiers, les interviews à la suite

d'un évènement important. Il a aussi structuré les comptes rendus de débriefing utilisés aujourd'hui.

4.2.2. Des fluctuations dans le contenu des dossiers de REX

Les outils créés sont utilisés différemment en fonction des périodes. La création des fiches REX en 2005 en fait un outil principal du REX, jusqu'à ce que l'entreprise adhère au dispositif réglementaire centralisé par le CETU en 2009.

Le nombre d'évènement faisant l'objet d'une fiche CETU se porte à 21 en 2009, pour arriver à 31 en 2011 et diminuer ensuite. Dans la même période, les fiches REX internes sont de moins en moins utilisées, voire presque abandonnées. Le formulaire CETU est relativement détaillé, mais essentiellement descriptif. La fiche REX interne au contraire est centrée sur les points forts et faibles de la gestion d'évènement, avec peu d'éléments factuels qui sont formalisés dans la main courante informatique de l'évènement. Elle est par nature plus opérationnelle et vise à repérer les défaillances ou les forces spécifiques de chaque processus.

4.2.3. Des fluctuations au niveau de la prise en compte des enseignements du REX

Un *dispositif de suivi des préconisations* a été mis en place en 2010 par la direction, pour piloter les actions issues des REX sur évènement. Il se décomposait en deux outils : une réunion de suivi mensuelle inter-services et un tableau de bord des actions. Ce dispositif est un outil de suivi intéressant pour « *boucler la boucle* » du REX. Il vise à ce que les enseignements et les pistes d'action envisagés lors d'un REX, aient un développement concret dans la structure. Il s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue.

Le tableau de bord est un outil support qui a plusieurs fonctions. Il permet :

- De tracer les décisions et les actions,
- De faire le suivi des réalisations par rapport au planning prévu,
- D'informer les personnels qui participent au REX de la suite donnée aux débriefings ou aux comptes rendus d'évènements.

Ce dispositif devait permettre aux responsables de service et à la direction d'avoir une plus grande visibilité sur les actions issues des REX. Il a été remis en cause en 2011, après seulement quelques mois de fonctionnement.

4.3. La pratique des débriefings sur évènements : un outil de management en développement

Les réunions de débriefing ont une place centrale dans le retour d'expérience. Elles prennent des formes différentes en fonction du type d'évènement et des contraintes de l'exploitation. Elles peuvent concerner un ou plusieurs évènements, réunir des acteurs internes exclusivement ou associer des acteurs internes et externes, avoir lieu à chaud ou à froid. Ils concernent un nombre restreint d'évènements correspondant à des « évènements significatifs » pour la majorité, qui ont généré une fermeture de tunnel, ou à des incidents techniques. Les évènements « incendie » et « fumée » génèrent des débriefings de façon systématique, car leur gestion interne et externe est complexe. Ils ont potentiellement les conséquences les plus graves.

Le directeur d'Exploitation a recours à plusieurs types de réunion suite aux événements, impliquant des acteurs différents en fonction de l'évènement et des contraintes d'organisation :

- les débriefings internes avec l'ensemble des personnels concernés ;
- Des débriefings d'encadrement, qui réunissent les cadres assurant l'astreinte direction et des responsables d'équipe PC et sécurité,
- Des débriefings avec les partenaires extérieurs qui réunissent des représentants de l'astreinte direction, la chaîne de management de l'exploitation (PC, PC-sécu, Dir Exploitation), avec des représentants du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) local, des CRS, de la Communauté de communes Maître d'Ouvrage, éventuellement de la police, de la gendarmerie et de la préfecture.

Ces différentes instances de discussion et d'analyse ont chacune leur dynamique interne et leur intérêt (cf. annexe 2).

4.4. Des difficultés de capitalisation et de diffusion de l'information issue du REX

Les fiches de REX sont remplies manuellement ou informatiquement par les superviseurs du PC et sont archivées dans des dossiers divers sur le réseau informatique de l'entreprise. Les fiches CETU sont renseignées par les superviseurs manuellement, puis saisies informatiquement par le chef de l'équipe qui les modifie éventuellement. Elles sont archivées en format numérique et dans des dossiers papiers dans le bureau des responsables. Les comptes rendus pour la Préfecture sont élaborés par l'assistante d'exploitation et accessibles sur le réseau informatique. Le chef du PC ou l'assistante rédigent les comptes rendus de débriefings qui sont archivés dans les dossiers de REX pour les « événements significatifs »⁴⁷. Pour les autres types d'évènement, l'archivage des documents n'est pas centralisé dans un seul dossier. Ils sont donc plus difficiles à consulter.

4.5. Un dispositif qui a tendance à cloisonner les processus métiers et les pratiques formelles et informelles

Le dispositif interne a été mis en place officiellement en 2005. *Créé suite à une initiative locale et individuelle d'un superviseur du PC, il concerne essentiellement les événements et le travail des exploitants.* Il est centré sur les événements liés au trafic (accidents, incendie, poids-lourds hors-gabarits...) et principalement les *événements significatifs* au sens de la réglementation. L'équipe de maintenance a aussi développé une démarche d'analyse des incidents techniques dans le cadre d'une démarche qualité, qui débouche sur des « actions correctives ». Cette démarche n'est pas intégrée au REX officiel. Les informations issues de la démarche de REX du PC et celles issues de la démarche d'analyse des incidents de la maintenance ne circulent pas entre les entités.

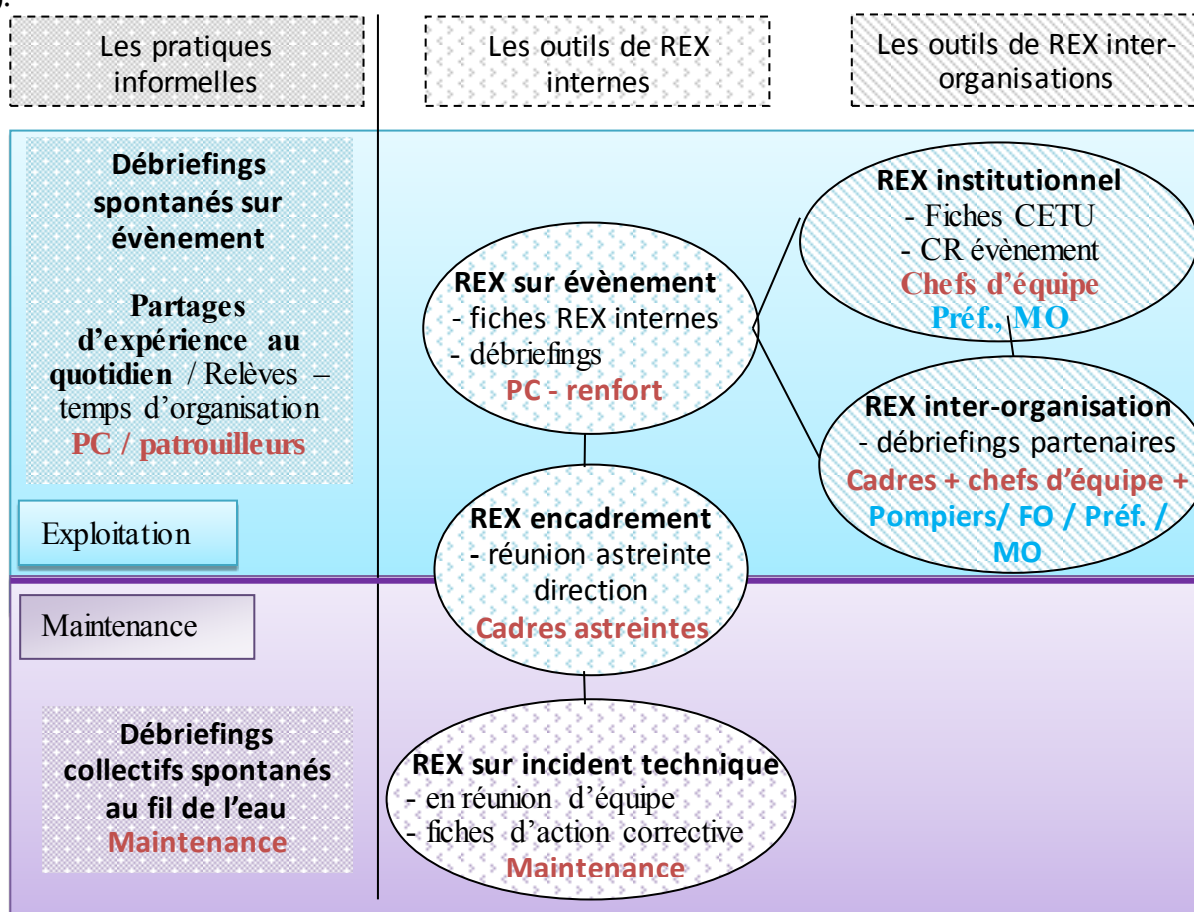
Par ailleurs, *la démarche de REX interne n'implique pas directement les patrouilleurs.* Ceux-ci peuvent être invités à participer à des débriefings internes, lorsque des difficultés ont émergé dans la gestion d'un évènement sur le terrain. Mais ils ne sont pas acteurs eux-mêmes du REX. Ils ne sont pas formés à réaliser des REX et n'ont pas accès aux outils de formalisation des REX que constituent les fiches de REX, qui sont les outils exclusifs du PC.

Enfin, *les opérateurs de l'exploitation ont développé historiquement une pratique spontanée de débriefings collectifs à chaud après les événements, qui ne sont pas articiulés avec le*

⁴⁷ les incendies, les accidents corporels ou mortels et les événements qui génèrent une fermeture de l'ouvrage

dispositif de REX formel. Les équipes inter-métiers synchronisées (composées d'un opérateur PC- d'un surveillant-péage et d'une équipe de patrouilleurs) ayant l'habitude de travailler ensemble et ayant développé des relations de confiance, ont facilité avec le temps la pratique systématique d'échanges collectifs après les événements, sur la base des vidéos enregistrées le jour de l'évènement. Le superviseur de PC, les patrouilleurs et le surveillant-péage mettent en pratique ces REX spontanés de façon systématique, justifiant que les patrouilleurs passent au PC. Parfois des techniciens de maintenance se joignent à ce type de discussions lorsque l'évènement a des retombées techniques et même avec des cadres assurant l'astreinte direction. Cependant cette pratique informelle n'as pas de lien avec les REX officiels qui associent rarement tous les acteurs et qui se passent à froid.

Ainsi, le dispositif de REX interne est relativement cloisonné dans la structure (cf. figure 16).



Préf. = Représentant de la Préfecture, MO = Représentant du Maître d'Ouvrage, FO : Représentants des forces de l'ordre : la Compagnie Républicaine de Sécurité, la Police Nationale ou la Gendarmerie

Figure 16. Les différentes formes de REX formel et informel existant dans l'entreprise

Point d'étape Chapitre 8.

Notre terrain de recherche est une entreprise d'exploitation privée travaillant au service d'une collectivité locale sous un contrat de délégation de service. Ce statut de délégataire obtenu pour 8 ans, implique une relation étroite entre l'exploitant et le Maître d'Ouvrage. Ainsi ce dernier fixe les indicateurs de performance qui vont régir la relation contractuelle. Parmi eux, le délai moyen d'intervention a un impact direct sur le travail d'exploitation car il impose aux patrouilleurs d'intervenir sur le lieu d'un incident en moins de 6 minutes quelle que soit la situation. Le nombre d'heures de balisage « de jour », qui doit être minimum, provoque une baisse des travaux réalisés en journée et une augmentation proportionnelle des interventions de nuit pour la maintenance et des travaux des entreprises extérieures.

Malgré 4 changements de direction depuis la mise en exploitation controversée de l'ouvrage en 1997, les effectifs sont restés relativement stables. L'histoire mouvementée de l'ouvrage à son démarrage, ainsi que les changements de direction ont contribué à forger une identité collective forte, une solidarité et de la confiance mutuelle entre les salariés quel que soit leur métier et leur niveau hiérarchique. En 15 ans, le fonctionnement et les outils de l'exploitation se sont structurés progressivement sur le tas grâce à des collectifs inter-métiers stables qui ont développé une culture de sécurité locale.

Certains membres de l'encadrement et de la direction de la structure viennent de la société mère et ne partagent pas la culture ni les valeurs locales. Ils s'appuient sur les compétences des anciens dans le fonctionnement quotidien mais ne les reconnaissent pas comme des valeurs ajoutées. La direction de l'entreprise a imposé récemment un changement structurel dans le fonctionnement des équipes d'exploitation en désynchronisant les cycles de postes des superviseurs et des patrouilleurs et en introduisant de la flexibilité dans les plannings. L'objectif était d'ouvrir les collectifs métiers à d'autres façons de fonctionner. Ces décisions ont déstabilisé les opérateurs qui ont exprimé leurs réserves puis déclenché un mouvement social posant une alerte sécurité. Ces changements et le renouvellement anticipé des effectifs dans les équipes de patrouilleurs et de maintenance ont conduit à une perte de compétences. Les salariés ressentent une perte de confiance entre les métiers, et entre les anciens et les novices.

Le dispositif de REX en place s'est lui aussi structuré, en même temps que l'exploitation à la suite des évolutions réglementaires liées aux accidents majeurs en tunnels en Europe. Il a aussi subi des fluctuations dans son organisation et son fonctionnement effectif liées aux changements de direction, qui a été plus ou moins attentive à maintenir ce dispositif de gestion de la sécurité. Depuis plusieurs années, le REX repose essentiellement sur des débriefings de cadres qui s'en servent comme outil de management. Les opérateurs rencontrent des difficultés de capitalisation et de diffusion des informations issues du REX et de suivi des actions. Enfin le dispositif valorise essentiellement la démarche de REX des superviseurs du PC, laissant dans l'ombre celles des techniciens de maintenance et ne s'appuie pas du tout sur les pratiques informelles de REX développées sur le terrain, pourtant très régulières entre superviseurs et patrouilleurs, et avec la maintenance.

**Partie 4. Résultats :
de la gestion collective de la
sécurité à la transformation
du REX**

Cette quatrième partie aborde les résultats de notre recherche. Elle se décompose en trois chapitres :

Le chapitre 9 développe les modalités de gestion collective de la sécurité mises en œuvre par les opérateurs de l'exploitation et la manière dont le REX traite ces processus. Dans la première section, nous verrons dans un premier temps que le REX centré sur les gros événements de trafic apporte des précisions sur les processus de gestion d'événements et ses déterminants, mais traite de façon marginale les défaillances organisationnelles et techniques. Notre analyse de la gestion concrète des événements par les professionnels de l'exploitation sur le terrain, apportera dans un deuxième temps un éclairage plus précis sur les enjeux de l'efficacité de ces processus, notamment en matière de coopération inter-métiers, de compétences engagées et de marges de manœuvre pour les équipes.

Nous aborderons ensuite les incidents critiques rencontrés par les superviseurs du PC, les patrouilleurs et les techniciens de maintenance tels qu'ils les décrivent : nous comparerons la nature des incidents en fonction des groupes-métiers, la place de l'activité collective dans les processus de gestion de ces incidents, et les modes de contrôle du danger développés par les professionnels, individuellement et collectivement. Nous aboutirons à une synthèse mettant en relief, d'une part le caractère dynamique et évolutif des incidents critiques, et d'autre part l'émergence d'une classe d'incidents non définie dans les classifications officielles : les incidents d'exploitation. Nous concluons ce chapitre en abordant les régulations collectives déployées au quotidien par les professionnels de l'exploitation des tunnels pour faire face aux perturbations pour l'organisation, la sécurité et le collectif.

Le chapitre 10 développe le travail réflexif d'organisation de la sécurité défini et réalisé par les collectifs au niveau métier et transversal (inter-métiers). Ce travail réflexif collectif est principalement informel et vient compléter l'organisation formelle de maîtrise de la sécurité. Nous verrons dans un premier temps les instances de régulation collective, les outils d'organisation et les pratiques de partage d'expérience développés par les professionnels au fil du temps. Nous verrons en quoi ce travail réflexif participe de l'amélioration continue du système de travail et de la sécurité.

La transformation du dispositif de REX, en lien avec les enseignements précédents, est explicitée dans le chapitre 11. Ce dispositif élaboré avec les opérationnels et les cadres à partir d'une simulation sur maquette, est structuré autour de quatre axes, qui synthétisent à la fois le processus de conception collective et le résultat de ce processus :

- L'élargissement de la définition des objets du REX et des acteurs impliqués ;
- Une transformation du dispositif ancrée dans les pratiques et les ressources existantes ;
- Une articulation avec les espaces réflexifs informels ;
- La création d'espaces de discussion nouveaux.

En conclusion, nous poserons les conditions de la pérennisation de ce dispositif.

Chapitre 9. De la gestion des évènements à la gestion des perturbations de l'exploitation : une histoire collective

L'objectif de ce chapitre est de comprendre comment les professionnels gèrent collectivement les situations critiques diverses en nature et en importance qui émergent dans leur activité quotidienne, et comment le REX se saisit de cette diversité.

La première section sera dédiée à la gestion des évènements. Après un bref rappel de la définition des évènements dans la réglementation et les documents officiels qui concernent les tunnels, nous verrons quels types d'évènements sont traités dans le REX de l'entreprise et l'apport des analyses des classes de REX pour enrichir les scénarios de mode dégradé d'urgence existants. La gestion réelle des évènements sur le terrain viendra compléter ces éléments formels en apportant un éclairage sur le travail collectif inter-métiers engagé dans cette activité.

La deuxième section nous permettra d'aborder comment les professionnels définissent et décrivent les incidents critiques qu'ils rencontrent dans leur activité. Pour chaque groupe-métier et en les comparant, nous montrerons les types d'incidents identifiés, la façon dont les opérateurs contrôlent le danger et la place du collectif dans les récits.

La troisième section du chapitre sera consacrée aux situations de perturbation quotidiennes de l'exploitation et aux questions spécifiques qu'elles posent en termes de gestion de la sécurité. Nous conclurons sur la comparaison des situations critiques dans les trois métiers et entre les opérateurs et les classifications officielles.

1. La gestion des évènements dans le REX et sur le terrain

Les évènements sont la porte d'entrée des dispositifs de REX classique. Nous avons vu dans la partie précédente, qu'ils étaient aussi au centre du dispositif de REX dans notre entreprise. C'est pourquoi, après un rappel des définitions officielles des évènements dans les tunnels routiers, nous les aborderons dans un premier temps au travers des REX de l'entreprise. Dans un deuxième temps, nous nous baserons sur l'analyse de la gestion réelle de trois évènements importants survenus pendant nos observations au PC, pour dégager les enjeux de cette activité pour les collectifs, l'organisation et la sécurité.

1.1. Rappel : Le REX réglementaire centré sur les « évènements significatifs » et les Conditions Minimales d'Exploitation (CME)

Nous avons vu dans le contexte⁴⁸ que les classifications des évènements définies dans la réglementation prennent appui essentiellement sur deux notions :

- Les *évènements significatifs*, qui recouvrent les accidents corporels et mortels, les incendies et les évènements ayant déclenché une fermeture de tunnel non programmée ;

⁴⁸ Chapitre 2 §2.2

- Les *Conditions Minimales d'Exploitation* (CME) qui définissent les seuils d'indisponibilité des moyens humains et matériels au-delà desquels l'exploitation ne peut plus fonctionner de façon satisfaisante, et il est nécessaire de fermer l'ouvrage et de mettre en œuvre des mesures compensatoires.

Ces deux définitions déterminent les événements qui nécessitent la mise en œuvre d'un REX dans les tunnels de l'Etat. Pour les autres tunnels, la réglementation n'impose rien. Cependant, cette règle fait référence dans le monde de l'exploitation des tunnels routiers. Ainsi sur notre terrain, par exemple, les événements traités dans les REX concernent principalement des *événements significatifs* au sens de la réglementation des tunnels. Ces définitions sont centrées sur les événements mettant en cause essentiellement la **sécurité des usagers**. Elles focalisent aussi l'attention en priorité sur les *événements liés au trafic* et qui se déroulent *en tunnel*. Or un grand nombre d'exploitants de tunnels gèrent des ouvrages complexes composés à la fois de voies non couvertes et de tunnels.

Nous allons aborder dans le paragraphe suivant, la place des événements significatifs et des Conditions Minimales d'Exploitation dans les REX mis en œuvre sur notre terrain. Nous pourrions ensuite présenter les enseignements généraux qui se dégagent de ces REX locaux.

1.2. Les événements traités dans les REX : enrichir les classifications existantes en termes de processus de gestion

Les catégories d'événement définies dans la réglementation se retrouvent dans les dossiers de REX de l'exploitant. Les événements qui font l'objet d'un REX sont principalement des *événements significatifs* (cf §1.1.), au sens de la réglementation.

1.2.1. Des REX centrés sur les événements liés au trafic

126 événements sur les 137 traités dans les dossiers de REX entre 2006 et 2013 correspondent à des « événements liés au trafic ou à l'environnement⁴⁹ » (cf figure 17). Les 11 événements qui ne font pas partie de cette classe sont répartis en 10 incidents techniques et un incident lié à des travaux qui ont retardé la réouverture de l'ouvrage.

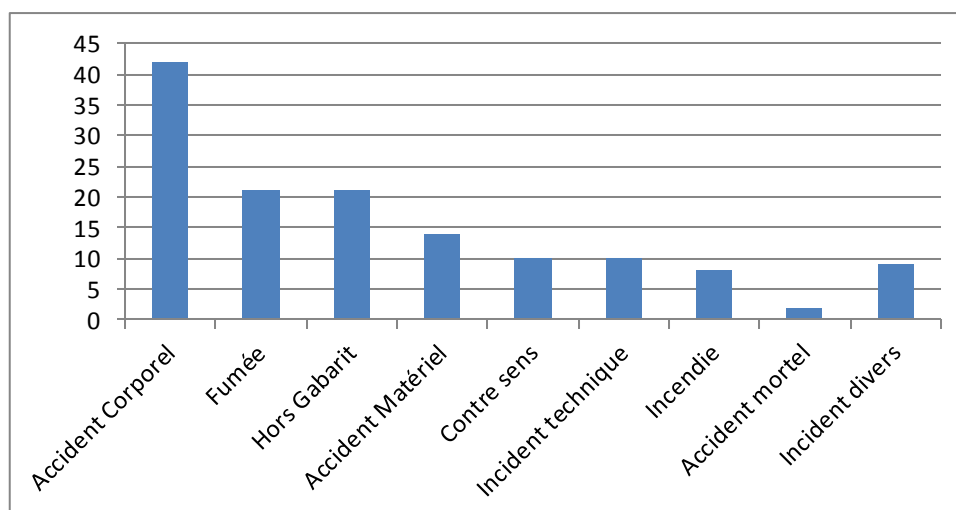


Figure 17 : Types et nombre d'événements traités dans les REX sur la période 2006-2013

⁴⁹ Cette définition est celle du Plan d'Intervention et de Sécurité de l'exploitant

Les évènements les plus traités dans les REX (entre 2006 et 2013) sont :

- les accidents (41% du total)- dont les accidents corporels (30%) et matériels (11%)-, qui ont généré une fermeture de tunnel,
- les « Poids-Lourds Hors Gabarit »⁵⁰ (15%),
- les dégagements de fumées (15%),
- les contre-sens (7%)
- les incendies (6%).

Ces évènements, auxquels s'ajoutent les accidents mortels, sont liés au trafic et entrent dans la catégorie des *évènements significatifs* définie par la réglementation. Ils constituent près de 90% des REX. Les incidents techniques représentent environ 7% des évènements.

On peut comparer la répartition des évènements traités dans les REX à celle des évènements qui surviennent sur l'ouvrage (cf figure 18). Pour la période 2011-2013, les pannes et les accidents (matériels, corporels et mortels) sont les évènements les plus fréquents, respectivement de l'ordre de 1000 et 300 par an en moyenne. Viennent ensuite les évènements divers regroupant les contre-sens (une quarantaine par an) avec les objets sur la chaussée et les animaux errants, de l'ordre de 200 par an, puis les piétons en augmentation en 2013, les hors gabarit en nette diminution et enfin les incendies et dégagement de fumée, de l'ordre de 26 à 35 par an.

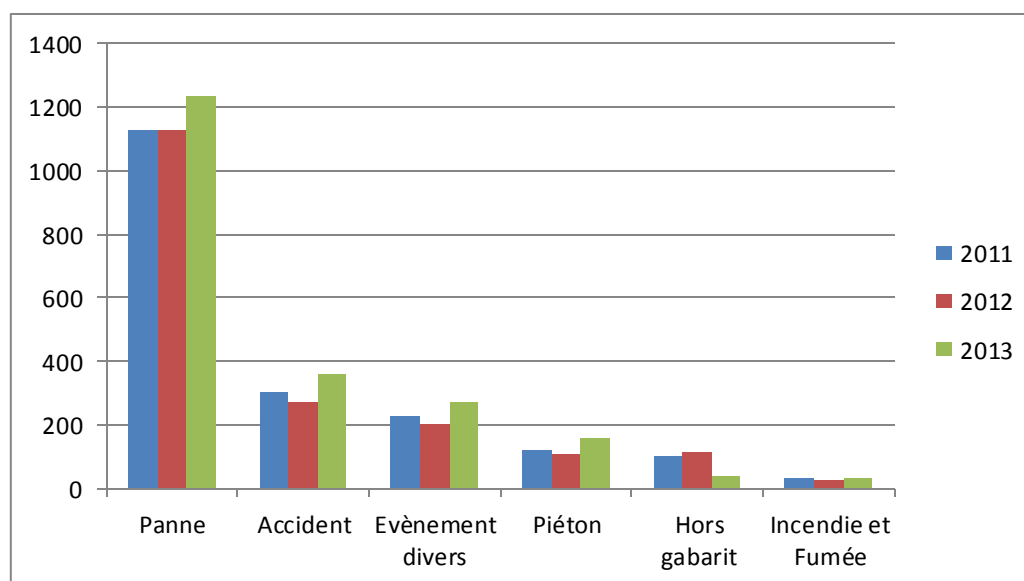


Figure 18. Bilan des évènements de trafic sur l'ouvrage de 2011 à 2013

⁵⁰ Un « Poids Lourds Hors gabarit » désigne un Poids lourd dépassant la hauteur autorisée dans le tunnel. Les gabarits sont différents dans les 4 tunnels de l'ouvrage. La hauteur limitée est indiquée en amont du tunnel par un panneau de signalisation et signifiée à l'entrée du tunnel par un « gabarit » physique marqué par une barre transversale qui indique au conducteur du PL que son véhicule dépasse la hauteur autorisée. Ce gabarit physique est doublé d'un gabarit électronique qui fonctionne grâce à des capteurs reliés à la GTC qui donnent l'information au PC sous forme d'alarme visuelle et sonore. Lorsque le superviseur au PC identifie l'alarme, il peut mettre en place un « plan de feu », avec des flèches lumineuses désignant au conducteur la voie d'évacuation prévue pour ce type de situation. Malgré ces dispositifs de sécurité, certains poids lourds continuent leur route dans le tunnel. La hauteur limitée étant définie avec une marge de sécurité, certains peuvent franchir le/les tunnel(s) sans faire de dégât. D'autres au contraire peuvent arracher des équipements situés sous la voûte du tunnel et génèrent de gros dégâts au génie civil.

Sur la même période, les événements traités dans les REX concernent en majorité des accidents, matériels, corporels (avec blessés), ou mortels. Les autres REX concernent les dégagements de fumée et incendies, les contre-sens, les hors gabarit et quelques incidents techniques. Les incidents divers incluant les piétons concernent seulement 4 REX sur la période 2011-2013, et les pannes 0 (cf figure 19).

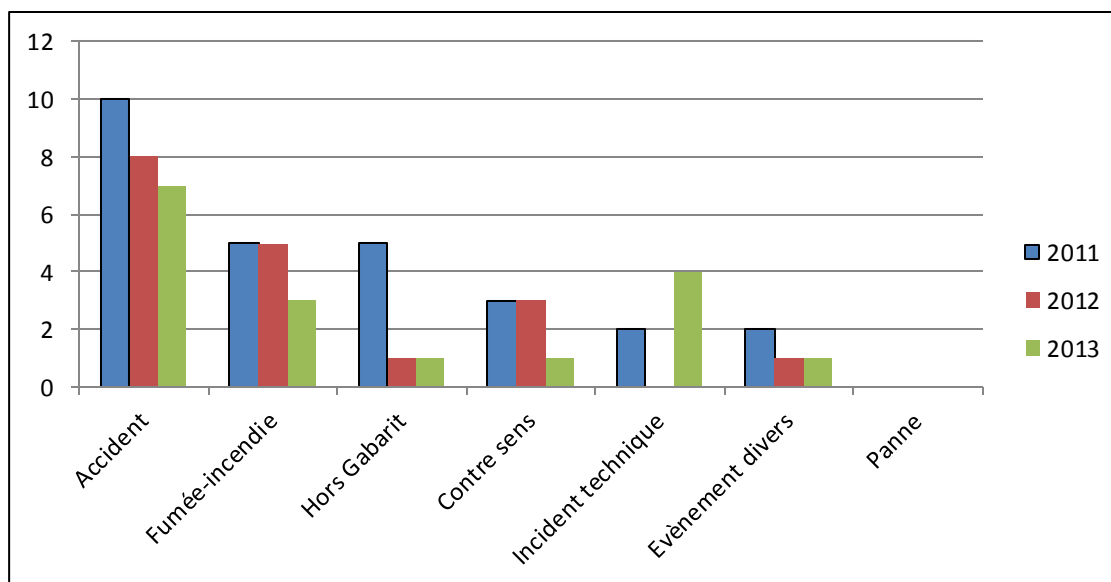


Figure 19. Bilan des événements traités dans les REX entre 2011 et 2013

La répartition des événements traités dans les REX est différente de celle des événements qui surviennent sur l'ouvrage (cf figures 18 et 19). Ainsi, la fréquence des événements n'apparaît pas comme un facteur pertinent pour le REX. Les événements les plus fréquents, tels que les pannes ou les accidents, sont proportionnellement sous-représentés dans les REX. La catégorie « Incendies et dégagements de fumée » est proportionnellement surreprésentée dans les REX par rapport aux autres types d'événements. La gravité des conséquences potentielles de ce type d'événement et la complexité de leur gestion, expliquent ce constat. Les contre-sens (intégrés dans la figure 18 dans la catégorie « événements divers » et de l'ordre de 40 par an) sont, proportionnellement, plus représentés.

Les événements d'origine technique ou liés aux équipements (dysfonctionnements des équipements, fuite, problèmes d'alimentation électriques) qui n'ont pas généré une fermeture ne sont pas comptabilisés dans ces graphiques d'exploitation. Ils sont pris en compte par la maintenance, dans un processus et une comptabilité séparée, qui ne relève pas officiellement du REX mais d'une démarche d'action corrective intégrée au fonctionnement de la maintenance, liée à une démarche qualité.

Les événements traités dans les REX recouvrent donc principalement les deux classes d'incidents majeurs définis dans la réglementation que sont les *événements significatifs* et les incidents liés à l'indisponibilité des moyens matériels ou organisationnels conduisant à franchir le seuil des *Conditions Minimales d'Exploitation* (cf. §1.1).

1.2.2. Trois classes de processus d'évènement « majeur » émergent des REX

Après avoir analysé globalement la répartition des évènements traités dans les REX, notre intérêt a porté sur les processus d'évènement tels qu'ils sont décrits dans les dossiers de REX. Nous avons analysé ces processus en utilisant la méthode des points pivots. Nous avons notamment utilisé cette méthode pour scénariser les processus de gestion d'évènement et déterminer les facteurs de perturbation déterminants dans les processus analysés. Nous avons ensuite validé avec un superviseur du PC expérimenté et le chef d'équipe du PC, la pertinence de ces facteurs.

Nous avons fait ce travail d'analyse et de modélisation concernant les dossiers de REX entre 2006 et 2013. Nous avons ensuite comparé les scénarios de processus d'évènements. Trois types de processus d'évènement ont émergé.

Types évènement	Nombre (de 2006 à 2013)
Accident corporel et mortel	44
Hors Gabarit et accident matériel ayant généré des dégâts à l'ouvrage	35
Fumée/ incendie	29
Contre sens	10
Incident technique	10
Piéton	3
Manifestation	2
Panne	1
Réouverture tardive de tunnel	1
Animal errant	1
Animal mort / objet sur la chaussée	1
Total	137

Tableau 13. Répartition des évènements traités dans les REX par classes de processus (de 2006 à 2013)

Ces trois types de processus de gestion d'évènement, regroupent la grosse majorité des évènements traités dans les REX (cf. tableau 13), et font apparaître des facteurs de perturbations spécifiques :

- Les processus liés à la gestion des « accidents matériels » et « poids lourds hors gabarit » avec dégâts importants à l'ouvrage,
- Les processus liés à la gestion des « accidents corporels et mortels »
- Les processus liés à la gestion des « incendies et fumées denses »

Ces trois types d'évènements conduisent la plupart du temps à la fermeture partielle ou totale de l'ouvrage. Nous allons présenter plus précisément ces 3 types de processus d'évènement qui concernent la majorité des dossiers de REX, les points pivots qui en émergent, et les processus de gestion collective qu'ils impliquent.

Les évènements « poids lourds hors gabarit » ou « accident matériel » avec dégâts importants à l'ouvrage

Nous avons analysé 35 dossiers de REX concernant ce type d'évènement. Pour ce type d'évènements, contrairement aux incendies et dégagements de fumée, le dossier de REX comporte souvent uniquement une fiche synthétique de REX et la (ou les) main(s) courante(s) de l'évènement. Ils génèrent très rarement un débriefing collectif.

Le point commun de ces dossiers est le fait que les dégâts à l'ouvrage générés par l'évènement nécessitent des réparations avant reprise totale du trafic. Deux types de scénarios se distinguent alors :

- ceux qui peuvent être gérés par les patrouilleurs et / ou la maintenance interne ;
- ceux qui nécessitent l'intervention, immédiate ou en différé, d'une entreprise extérieure.

Les processus de gestion des accidents matériels et hors gabarit analysés dans les REX sont caractérisés par un phasage spécifique :

- La détection de l'incident (qui concerne un ou plusieurs tunnels) ;
- La fermeture du tube sinistré ;
- L'intervention des patrouilleurs, et éventuellement de la maintenance, pour une évaluation des dégâts et un diagnostic concernant les réparations à effectuer, qui peut s'accompagner d'une intervention immédiate provisoire si les conditions de sécurité l'exigent ;
- Une mise en sécurité de la zone concernée par les patrouilleurs qui peut s'accompagner d'une réouverture partielle provisoire ;
- La déclaration des dégâts réalisée par les patrouilleurs pour les CRS avec l'appui du PC ;
- L'intervention d'une entreprise extérieure pour réparer le dispositif ou les dégâts à l'ouvrage, dans la suite de la gestion de l'évènement ou en différé après remise en service provisoire ;
- Le contrôle des installations avant réouverture totale ;
- La réouverture définitive opérée par le PC et les patrouilleurs ainsi que la dépose des balisages éventuels et l'information des usagers concernant la réouverture.

Les facteurs de perturbation dans ces processus concernent :

- le **comportement du conducteur du véhicule** impliqué, particulièrement pour les hors gabarit car les chauffeurs dans ces situations continuent leur route, pouvant aller jusqu'à endommager plusieurs tunnels. Ils sont ensuite bloqués au péage, ou s'enfuient ;
- les **dégâts à l'ouvrage** qui vont exiger un temps et des coûts de réparation plus ou moins élevés ;
- le **délai d'intervention des entreprises extérieures** : les cas traités dans les dossiers de Rex font ressortir des délais d'intervention d'1h au minimum pour les interventions et jusqu'à plus de deux heures. Le temps de réparation peut aller de 10mn à des heures de réparation (parfois avec un étalement des réparations sur plusieurs jours qui demandent des balisages ou des fermetures). Cela a impact fort sur la possibilité de réouvrir le tunnel, la nécessité de mettre en place des balisages provisoires, ou des fermetures partielles qui ont des conséquences en termes de gêne du trafic et par conséquent de sécurité. La gestion de ce type d'évènement demande systématiquement 2h au minimum avant réouverture.

- la **rapidité d'intervention des CRS ou de la police**, et la nature de leur intervention (pour constat, poursuite et verbalisation) sont souvent imprévisibles. Les patrouilleurs et le PC doivent souvent attendre leur venue (qui n'est pas garantie) et ne peuvent prévoir à l'avance leurs actions, par exemple lors événement *poids-lourds hors gabarit*, malgré le délit de fuite poids-lourd et la demande de le superviseur de PC, la police n'a pas voulu se déplacer ;
- des **facteurs aggravants d'ordre organisationnel** sont aussi mis en avant dans les REX tels que les effectifs réduits de patrouilleurs, le manque de véhicules adaptés disponibles. Ces facteurs ont des conséquences sur la possibilité de faire des vérifications des équipements et de réaliser les dépannages. Le moment où survient l'incident, qui va, ou ne va pas, impliquer une relève des équipes en cours d'incidents est aussi important.

Les accidents corporels ou mortels

Comme pour les hors gabarits et accidents matériels avec des gros dégâts, les traces présentes dans le dossier de REX de ce type d'évènements se limitent le plus souvent à une fiche synthétique de REX à laquelle est associée la main courante de l'évènement.

Les 44 dossiers de REX relevant de la gestion des accidents corporels et mortels décrivent des scénarios d'évènements qui ont des caractéristiques-types : la coopération sur le terrain des patrouilleurs et des secours, la présence de victimes et la durée qui est en général relativement courte (moins d'une heure).

Ils se déroulent suivant une chronologie type :

- une *phase de détection* au PC ou des patrouilleurs suivie de l'alerte des secours et circuit information classique ;
- une *phase de « mise en sécurité »* gérée par la fermeture ou demande de balisage et l'intervention des patrouilleurs sur le terrain en premier assistance ;
- une *phase d'intervention des secours* et de prise en charge des blessés ;
- une *phase d'évacuation* d'une part *des blessés (ou des morts)* par les pompiers ou le SAMU, d'autre part *des véhicules accidentés* par une entreprise de dépannage.

Les facteurs de perturbation dans la gestion de ce type d'évènement concernent principalement :

- **l'environnement** : en particulier l'importance des conditions de trafic au moment où survient l'accident, qui vont impacter les complications de gestion ou le risque de suraccident ;
- **le nombre de blessés et la gravité de leur état** qui déterminent les besoins de secours et l'urgence d'intervention.
- la **rapidité d'intervention** des patrouilleurs et surtout des pompiers ou des services de secours ;
- les **procédures d'intervention** des pompiers et **la communication** entre pompiers et patrouilleurs sur le terrain : exemple d'un événement où les pompiers ont refusé d'entrer dans le balisage des patrouilleurs installé sur une voie et où les patrouilleurs ont dû agrandir le balisage sur deux voies ;

- le **comportement des usagers** impliqués ou des premiers témoins, qui vont avoir un impact sur la prise en charge des usagers impliqués ou blessés par les patrouilleurs et les secours. Un exemple positif : une personne non blessée dans un accident qui aide les autres avant l'arrivée des secours et facilite ainsi le travail des patrouilleurs.

Les incidents types « dégagement de fumée dense » ou « incendie »

Nous avons analysé 29 dossiers de REX concernant des dégagements de fumée ou des incendies. Ce sont des événements complexes à gérer du fait d'un grand nombre d'étapes pour les gérer et d'une mobilisation d'un grand nombre d'acteurs. Le comportement des usagers impliqués dans ce type d'événements doit être actif (dans l'évacuation) et est déterminant des conséquences et de la gravité de l'événement.

On peut distinguer deux scénarios : les incendies ou fumées denses qui nécessitent une intervention d'entreprise extérieure avant réouverture du tunnel, et ceux qui n'en nécessitent pas.

Ces événements font le plus souvent l'objet d'un débriefing collectif, et sont donc les mieux documentés. Les REX font ressortir des facteurs de perturbation plus variés que pour les autres événements. Les facteurs de perturbations concernent différents aspects de la gestion d'événement :

- lorsqu'il y a **évolution de l'événement** de panne ou accident à fumée ou incendie, cela crée un retard sur les mesures d'exploitation mises en place qui sont des éléments perturbateurs de la gestion de l'événement ;
- les **conditions organisationnelles, notamment en termes d'effectifs présents**, peuvent fragiliser les processus :
 - lorsque les effectifs de patrouilleurs sont au minimum, que tous les véhicules ne sont pas disponibles ;
 - lorsque qu'un remplaçant est au PC avec comme renfort un surveillant-péage non expérimenté ;
 - lorsque le surveillant-péage, qui doit assurer le renfort du superviseur, ou les astreintes prévues (cadre, technicien de maintenance, patrouilleur) sont difficiles à joindre.
- le **fonctionnement des dispositifs de sécurité** tels que les bornes d'appel d'urgence, les barrières, les extincteurs, va impacter le déroulement des processus d'évacuation et la maîtrise de l'événement ;
- la **communication** a une influence importante sur la gestion des événements. **Les difficultés de communication sont fréquemment abordées dans les débriefings :**
 - entre opérateur PC et patrouilleurs : on voit des manques d'information signalés des deux côtés ou entre opérateur et cadre d'astreinte ;
 - entre PC et pompiers : des problèmes d'utilisation des plans pompiers (dits plans ETARE⁵¹), d'information données concernant le carburant des véhicules ;

⁵¹ Les plans ETARE sont des plans spécifiques conçus par et pour les pompiers, afin d'avoir des éléments de repères spatiaux standards et détaillés qui leur permettent en théorie de situer de façon précise un sinistre quel que soit l'endroit où il se déroule. Ce sont des plans généralisés à toutes les casernes de pompiers, qui leur

- ou entre PC et police ou CRS ;
- les **délais d'intervention des secours** sur le terrain ou au PC, sont aussi variables et déterminants. Leur variabilité dépend essentiellement d'après les éléments recueillis dans les REX :
 - des problèmes d'accès au PC/ ou sur le terrain : des problèmes de clés de barrière, de barrière mal placée qui bloque les accès au bâtiment lorsqu'on ferme le péage... qui laissent supposer que tous les scénarios d'accès en mode « dégradés » n'ont pas été pensés
 - des bouchons ou ralentissements déclenchés systématiquement par les fermetures d'accès, particulièrement dans les périodes de trafic dense
- les **stratégies de fermeture de l'ouvrage** mises en œuvre par les opérateurs au PC ont des conséquences sur la gestion de l'évènement : plusieurs évènements font émerger des difficultés liées à la coordination des fermetures de tunnel, par exemple une fermeture de tunnel sans la fermeture des accès ou vice-versa, ainsi qu'une fermeture gérée en manuel qui a pris plus de temps qu'en automatique et qui a généré un retard dans la fermeture d'un tunnel, qui a perturbé la gestion des évacuations d'usagers par les patrouilleurs sur le terrain.
- le **type de collaboration instaurée par le cadre d'astreinte (directeur des Opérations Internes -DOI)**, notamment vis à vis du superviseur du PC, impacte la mode de gestion de l'évènement et en particulier le travail de ce dernier : le cadre prend les décisions, donne des consignes au PC ou au contraire s'appuie sur la compétence et l'expérience des opérateurs de PC.
- le **comportement des usagers** est un facteur de perturbation important dans plusieurs situations d'évènements :
 - en tunnel ils ne voient pas les extincteurs et n'entendent pas les messages radio, ils restent dans les niches de sécurité ou dans leur voiture ;
 - face aux barrières fermées, ils shuntent les barrières d'accès et génèrent dans certains cas un suraccident. Ces comportements, bien décrits dans la littérature sur les processus d'évacuation en cas d'incendie (Nilsson, Johansson & Frantzich, 2009 ; Gandit, Kouabénan, Caroly, 2009), indiquent qu'ils ne se représentent pas la situation de danger et ne savent comment agir dans de telles circonstances.
- Les **conséquences de l'évènement** sont parfois difficiles à prévoir et peuvent générer du travail supplémentaire, par exemple lorsqu'un accident donne lieu à une fuite d'huile sur la chaussée qui va engendrer une intervention de nettoyage spécifique qui peut avoir un impact sur la durée de fermeture ou sur la nécessité de mettre en place un balisage partiel et des mesures de sécurité.

L'analyse des dossiers de REX a fait émerger trois processus d'évènement-types ayant des caractéristiques différentes en termes de phasage, de temporalité, d'acteurs impliqués, de conséquences pour l'exploitation et le travail des agents. L'analyse par scénarios de ces

permettent de communiquer entre eux. Ils sont aussi diffusés aux partenaires, notamment les exploitants de tunnel, qui en ont un jeu affiché à proximité de la salle réservée aux pompiers dans le PC sécurité et dans la salle de crise.

processus-types fait ressortir trois types de facteurs potentiels de perturbations des processus de gestion d'évènements :

- liés à l'organisation, notamment aux moyens et ressources disponibles pour la gestion,
- liés à l'environnement, aux usagers, aux modes de communication en interne et avec les partenaires,
- et enfin liés aux équipements.

Nous allons aborder dans le troisième paragraphe le déroulement des événements réels sur le terrain. Nous nous appuyerons sur trois cas d'évènement pour analyser les facteurs de perturbations dans le déroulement des événements, ainsi que les stratégies et actions mises en œuvre collectivement par les acteurs.

1.3. La gestion des événements sur le terrain

Nous avons abordé dans la section précédente les événements les plus présents dans les dossiers de retour d'expérience et nous avons dégagé trois scénarios-types d'évènement concernant les *incendies* et *dégagements de fumée*, les *accidents corporels et mortels*, les *accidents matériels* et *poids lourds hors gabarits* ayant généré des gros dégâts à l'ouvrage.

Nous nous appuyons ici sur 3 exemples de gestion d'évènements observés depuis le PC, que nous avons transcrits par la méthode papier-crayon, pour aborder la gestion des événements telle qu'elle se met en œuvre réellement sur le terrain. Nous avons analysé la participation des acteurs dans le déroulement du processus et le contenu des échanges au PC, entre les acteurs en présence et avec les patrouilleurs et éventuellement les techniciens de maintenance par radio.

Sur les cinq événements que nous avons pu observer sur le terrain, nous avons choisi trois exemples en fonction de la diversité des types d'évènement et des processus de gestion.

- un événement «dégagement de fumée dense en tunnel», dans un contexte dégradé car le Système d'Aide à l'Exploitation (SAE) de la GTC ne fonctionne pas au moment où survient l'évènement ;
- un événement « poids lourd hors gabarit »
- un événement « contre-sens en tunnel ».

Chacun de ces événements est décrit de façon synthétique dans les encadrés suivants.

Evènement « dégagement de fumée dense en tunnel »

Au PC : 1 superviseur remplaçant, en renfort : 1 surveillant-péage expérimenté, le cadre d'astreinte est en contact par téléphone, un autre cadre est présent au PC. Sur le terrain : 1 équipe de 3 patrouilleurs fixe.

Contexte : Le système d'aide à l'exploitation (SAE) ne fonctionne plus depuis l'après-midi à cause d'une mise à jour réalisée par un technicien sur le système de Détection Automatique d'Incident (DAI).

Fin de poste d'après-midi : le superviseur détecte une alarme « fumée » déclenchée par la DAI en fin de tunnel

Fermeture manuelle : Le superviseur du PC contrôle l'image caméra de la zone en alarme. La visibilité étant de plus en plus restreinte, il décide de mettre en œuvre une fermeture du tunnel en mode manuel étant donné l'absence de SAE. Il appelle le renfort qui vient au PC. Celui-ci lance les messages d'alerte radio, appelle les pompiers et les forces de l'ordre.

Lancement de la ventilation en manuel : N'ayant pas d'informations sur la nature de la fumée, le superviseur lance le désenfumage en mode manuel et ferme le deuxième tube du tunnel. Il appelle les patrouilleurs pour les informer et leur demande de se placer en tête de tunnel et au péage (comme c'est la procédure). Il tente de lancer la ventilation et n'y parvient pas. Il recherche sur les différentes caméras la source de la fumée. Il ne voit pas de véhicule en feu et en déduit au bout de quelques minutes qu'il s'agit d'une fumée froide, c'est-à-dire dont l'origine est due à un problème moteur et non à un incendie.

Organisation de l'astreinte direction en doublon : Le renfort appelle l'astreinte direction, lui explique la situation. Le cadre donne des instructions par téléphone et informe qu'il va venir. Un autre cadre d'exploitation qui est dans les locaux arrive au PC et prend des informations de la situation. Il prend la fonction d'astreinte et donne des consignes *au superviseur*. Il va ensuite sur le terrain gérer avec l'ASR les évacuations des usagers bloqués à l'entrée du tunnel côté extérieur. Il revient au PC et prend la direction du processus de réouverture.

Processus de décision complexe pour l'évacuation des usagers en tunnel et dans les inter-tubes avant réouverture : La fumée se dissipe et le superviseur et l'astreinte décident de demander aux patrouilleurs de faire une vérification des inter-tubes avant ré-ouverture. Les usagers sont dispersés et les patrouilleurs rentrent dans le tunnel pour accompagner l'évacuation. Des discussions longues ont lieu au PC entre le cadre d'exploitation, le superviseur et le renfort sur les consignes à donner aux patrouilleurs pour procéder à l'évacuation des usagers arrêtés dans le tunnel, hors de leur voiture et dans les inter-tubes et pouvoir réouvrir. Ils demandent aux patrouilleurs de vérifier systématiquement toutes les issues de secours dans un sens et informer les usagers de la réouverture, puis vérifier l'autre sens. Le cadre au PC fait une confusion dans le sens sinistré ce qui complique les échanges. Le renfort explique en même temps la situation au cadre d'astreinte au téléphone pendant que l'autre cadre est au PC.

Processus d'évacuation des usagers par les patrouilleurs : Pas de message radio adapté pour cette situation, le renfort doit faire une recherche pour trouver un message donnant les bonnes indications. Un patrouilleur est chargé de demander aux usagers stoppés dans le tube intérieur de reprendre leur véhicule et d'aller vers la sortie à contre-sens. Un autre patrouilleur est chargé ensuite de vérifier toutes les issues de secours en passant par le tube extérieur pour donner les mêmes consignes aux usagers. Le tube extérieur est ré-ouvert. Une fois vérifié par les patrouilleurs que le tube intérieur est bien vide de piétons et véhicules, le tube intérieur est ré-ouvert lui-aussi, en manuel depuis le PC.

« Traçabilité » gérée en différé (sans SAE) : Etant donné l'intensité des actions à réaliser durant la gestion de l'évènement -du fait de l'absence de SAE- et des interactions avec le cadre d'exploitation, le superviseur n'a pas fait ses mains courantes, ni les fax officiels pendant l'opération. Il les réalise de mémoire après l'évènement.

Conséquences de l'évènement : Une barrière est restée fermée à la fin de l'évènement (un oubli du superviseur, dans le processus de réouverture manuelle), une autre a été forcée par des usagers.

Evènement « contre-sens » suivi d'une barrière d'accès forcée par un usager

Au PC : 1 opérateur expérimenté – L'évènement survenant au moment de la relève à 21h, le superviseur PC sortant est présent au moment des faits et reste en support au binôme opérateur/ renfort pendant la durée de l'évènement. En renfort : 1 remplaçant expérimenté, sur le terrain : une équipe constituée de 3 patrouilleurs dont 1 ASR.

Contexte : A 21h, au moment de la relève de poste au PC. Les patrouilleurs sont au PC.

Détection du contre sens en vidéo par le surveillant péage : Juste après la relève. C'est le responsable péage qui voit le contre sens à la vidéo avant que la DAI ne le détecte. Il vient au PC réseau et informe directement le responsable PC et les patrouilleurs qui sont présents. Le responsable PC qui a fini son poste est aussi là. Tous ont les yeux sur les écrans vidéo. L'usager a fait demi-tour au péage et s'engage dans le tunnel de C. à contre-sens.

Intervention terrain et fermeture du tunnel : Les Patrouilleurs partent sur le terrain. Le premier se rend à la barrière d'entrée du tunnel en intérieur, où l'usager va normalement être bloqué. Le superviseur déclenche une fermeture, les messages radios pour les usagers dans le tunnel et la procédure d'appel des CRS. Le véhicule fait toute la longueur du tunnel à contre sens sans entrer en collision avec d'autres véhicules. Il est arrêté à la barrière d'entrée en intérieur.

Intervention des patrouilleurs et CRS très rapides : Le patrouilleur arrive avant que le conducteur soit bloqué à la barrière. Il va vers lui pour prendre son immatriculation. Des policiers en civil bloqués devant la barrière fermée interviennent immédiatement. Les CRS arrivent en 7mn. Ils prennent en charge la personne et son véhicule au péage.

Gestion autonome par les patrouilleurs d'une infraction potentielle : Au moment de ré-ouvrir une barrière sur une bretelle d'accès à l'ouvrage, le superviseur s'aperçoit qu'elle est en défaut. Il envoie un patrouilleur. La barrière a été forcée (des usagers à l'intérieur du tunnel sont sortis à contre-sens et ont forcé la barrière). Le

patrouilleur sur place demande par radio à son collègue en amont d'intercepter le véhicule suspecté qu'il a vu sortir et de noter son numéro d'immatriculation.

Collaboration des patrouilleurs pour le dépannage d'une barrière forcée : Le patrouilleur essaie d'actionner la barrière avec sa manivelle mais elle est cassée. Un autre patrouilleur vient le dépanner et intervient pour remettre en fonctionnement la barrière. Le PC n'a pas besoin d'appeler l'astreinte technique. Les patrouilleurs assistent les CRS pour gérer l'évacuation du véhicule alors qu'ils gèrent l'évacuation de l'usager impliqué : un seul patrouilleur reste sur place en attendant la dépanneuse à qui il transmet les informations nécessaires sur le conducteur du véhicule.

Évènement Poids Lourd Hors Gabarit dans trois tunnels avec des dégâts importants

Au PC : Un opérateur expérimenté, un cadre d'astreinte au téléphone et un au PC - Sur le terrain : 1 équipe de 3 patrouilleurs dont 1 ASR, 2 techniciens de maintenance mobilisés, dont 1 novice en formation.

Contexte : début de poste d'après-midi. Un poids lourds hors gabarit est passé dans les trois tunnels. Il a visiblement endommagé plusieurs gabarits physiques, l'un d'entre eux pend sur la chaussée.

Des différences de rythme et d'approche entre maintenance et PC

Le superviseur demande à la maintenance d'intervenir rapidement pour avoir des informations précises et un diagnostic. Le technicien pose beaucoup de questions pour glaner un maximum d'informations avant son déplacement pour préparer son intervention et le matériel avant de partir sur le terrain. « On perd 3 minutes mais on gagne du temps globalement. »

Une recherche de dépanneur qui prend du temps

Le superviseur est mobilisé un long moment pour contacter les intervenants d'une entreprise extérieure capable d'intervenir pour le dépannage du gabarit. Les interactions avec l'entreprise sont longues et fastidieuses (plusieurs interlocuteurs, pas toujours compétents techniquement...)

Discussion collégiale et prise de décision du cadre d'astreinte sur la stratégie de gestion de l'évènement

L'ASR passe au PC pour discuter de la stratégie à suivre sur le terrain. Les points de vue sont différents entre le cadre d'astreinte, le responsable d'équipe PC, le renfort, l'ASR et le superviseur qui est mobilisé au téléphone. Après discussion, la décision est prise par le cadre d'astreinte de faire un dépannage provisoire pour rouvrir les tunnels partiellement. Il est décidé de baliser une voie, en attendant l'intervention de l'entreprise spécialisée. Les acteurs présents mettent en discussion plusieurs éléments lors de ce processus de décision : les possibilités de dépannage provisoire, les mesures d'exploitation à mettre en place pour assurer la sécurité des usagers, le meilleur moment pour faire intervenir l'entreprise extérieure une fois la zone sécurisée...

Complémentarité patrouilleurs / maintenance sur le dépannage

Un patrouilleur gère les questions de dépannage du gabarit en concertation avec la maintenance, pour partager les équipements tels que la nacelle et faire des diagnostics complémentaires, l'un des dégâts sur la structure métallique, l'autre des dégâts techniques, sur les capteurs... et faire des propositions d'action à court / moyen / long terme

Les patrouilleurs assistent les CRS pour la recherche d'information

Un patrouilleur passe une grande partie de son temps sur le terrain à assister les CRS, qui font une évaluation des dégâts et demandent des informations très précises à l'exploitant. Au PC le cadre d'exploitation présent, hésite à donner les informations demandées. Le responsable d'équipe du PC prend le relais et donne les informations.

Incompréhension opérateur / patrouilleur-responsable sur la mise en place d'un balisage

Un échange entre opérateur et patrouilleur-responsable a lieu lors de la mise en place d'un balisage temporaire dans une zone peu habituelle. Ils confrontent la représentation vidéo et terrain, et ne sont pas d'accord sur l'endroit où poser la signalisation. Après discussion et mises au point, ils se mettent d'accord et les patrouilleurs mettent en place le balisage.

L'analyse de ces trois évènements permet de faire ressortir les enjeux de la coopération lors de la gestion d'évènement pour contrôler le danger et maîtriser la sécurité, et la fonction des

collectifs transverses, et du réseau pour assurer la sécurité. Nous allons voir dans les paragraphes suivants le rôle du trio superviseur-renfort-astreinte, la place ambiguë du chef du PC, l'intégration variable du patrouilleur-responsable et enfin l'intervention plus conflictuelle de la maintenance.

1.3.1. Au PC : un trio ad-hoc opérateur-renfort-astreinte pour construire la stratégie d'action, en connexion avec d'autres acteurs

Au PC, la *collaboration avec le cadre d'astreinte* et même parfois deux cadres constituent une part importante du travail du superviseur. Leurs représentations sont différentes, notamment des priorités immédiates, des enjeux à plus long terme et des stratégies à mettre en œuvre. Selon leur place dans l'exploitation, ils ont des expériences différentes de la gestion d'évènement. Dans les situations comme celle du dégagement de fumée, où deux cadres sont engagés dans la gestion d'évènement, le superviseur se trouve dans l'obligation de gérer deux interactions, ce qui implique une perte de temps pour transmettre en double des informations et discuter des décisions à mettre en œuvre. Le cadre à distance appelle régulièrement au PC ou demande à être appelé, ce qui mobilise une ligne téléphonique et un interlocuteur supplémentaire.

Les échanges, les explications, les ajustements entre le superviseur du PC et le *cadre d'astreinte* prennent du temps. Ils ne partagent pas toujours un référentiel commun, notamment en termes de vocabulaire. Les événements qui se déroulent de nuit, comme l'exemple du *contre-sens*, où le *cadre d'astreinte* n'est pas présent et n'a pas le temps de se déplacer, sont moins complexes à gérer pour le superviseur. Étant donné la rapidité de ce type d'évènement, il prend les premières décisions seuls et informe ensuite le cadre, le nombre d'interlocuteurs est réduit, les sources de sollicitation pour le superviseur et son renfort aussi. Dans ce type de situations, le superviseur titulaire et le *renfort* mettent chacun en œuvre leurs actions de façon indépendante et dialoguent pour vérifier où chacun en est dans un déroulé d'opérations qu'ils connaissent. Pour gérer les suites de l'évènement, le superviseur titulaire prend les décisions en concertation avec le cadre à distance la plupart du temps.

Le *binôme opérateur-renfort* prend des fonctionnements différents, suivant l'expérience du renfort notamment, l'habitude de travailler ensemble et la confiance mutuelle. Dans les exemples cités, les binômes sont tous expérimentés et ont une expérience commune. Le *renfort*, de par sa fonction principale de *surveillant péage*, a un lien privilégié avec le péage et les *péagers* qui est mis à profit dans la gestion d'évènement pour avoir des informations et mettre en œuvre des actions comme le blocage d'un poids-lourd au péage (dans l'exemple du poids-lourd hors gabarit) et le relevé de l'immatriculation du véhicule.

Le superviseur-remplaçant qui gère l'incident « dégagement de fumée » est moins à l'aise dans le déroulé de sa tâche, étant donné sa moindre habitude de gérer des événements et le fait de gérer l'évènement dans des conditions dégradées, sans *Système d'Aide à l'Exploitation* pour guider ses actions. L'ensemble des actions de commande devant être réalisées en manuel, cette situation implique pour le superviseur de mettre en œuvre des modes opératoires rarement, voire jamais, mobilisés en dehors de la formation. Les échanges entre le superviseur-remplaçant et son *renfort* sont plus intenses, surtout au début de la gestion de l'évènement, que dans les autres cas d'évènement. Le superviseur-remplaçant prend appui sur son collègue pour prendre des décisions, ce qui n'est pas observé dans les autres événements gérés par des opérateurs titulaires.

1.3.2. La place ambiguë du chef du PC

La place du chef du PC, présent sur deux des événements, n'est pas clairement définie dans les scénarios de gestion d'évènement. Lorsqu'il est présent, il participe aux décisions, apporte un point de vue spécifique et argumenté dans les solutions de gestion envisagées. Il dialogue avec le cadre d'astreinte et le superviseur pour rechercher des solutions. Il est support pour le superviseur sur le plan de l'évaluation de la situation et des moyens à mettre en œuvre et sur le plan des méthodes. Par contre, son statut dans les discussions et les décisions, entre le superviseur et le cadre d'astreinte, reste flou. Il intervient en « support », parfois en formateur, ou comme celui qui fait des rappels à la règle, ou aux procédures. Il peut aussi apporter des outils (par exemple les textes réglementaires demandés par les CRS lors de la gestion du hors gabarit).

1.3.3. Le patrouilleur-responsable intégré de façon variable

Opérateur, patrouilleur-responsable et cadre d'astreinte se concertent sur la stratégie à mettre en œuvre pour gérer l'évènement et notamment le type de dépannage, la mise en place de modes dégradés d'exploitation (réouverture partielle...). Les prises de décision sont discutées collégialement et tranchées en dernier ressort par le cadre. Une fois la mise en sécurité assurée, en l'occurrence la fermeture de l'ouvrage, le patrouilleur-responsable peut venir au PC (comme lors de l'évènement hors-gabarit) pour partager son diagnostic de terrain et discuter de la stratégie à mettre en œuvre ou faire une proposition d'action (comme dans l'exemple du hors gabarit), plutôt que d'attendre des instructions sur le terrain. Il vient chercher une vision plus large de l'évènement et donner son avis d'expert de terrain (qui a une vision concrète des dégâts et de la situation). Son expertise et ses propositions de solutions intermédiaires sont valorisées dans les événements où l'intervention et la compétence des patrouilleurs sont centrales pour remettre les installations en état de fonctionnement provisoire ou définitif (en complément de la maintenance). C'est le cas lors de la gestion du *Hors Gabarit*. Dans l'évènement *dégagement de fumée*, par contre, les patrouilleurs sont sollicités pour donner des informations sur la situation de terrain, mais ne sont pas intégrés au processus de décision. Les modes de coopération entre opérateur et patrouilleurs sont différents, en lien avec la situation. Par exemple, dans la gestion du contre-sens, les patrouilleurs ont surtout géré les conséquences de l'évènement, en l'occurrence l'incident « barrière forcée ». Les patrouilleurs ont pris en charge une partie du processus de gestion de l'évènement de façon autonome, l'infraction d'un usager sur une barrière. Ils maîtrisent cet aspect de la gestion d'évènement plus que le superviseur qui n'est pas sur le terrain. Les décisions de réouverture de tunnel, qui dépendent d'une inspection faite sur le terrain par les patrouilleurs (ou dans certains cas complexes par un cadre spécialisé dans les infrastructures ou par les CRS), sont souvent laissées au patrouilleur-responsable. Par exemple, Superviseur3 dit au patrouilleur-responsable, en fin de gestion du hors gabarit : « c'est toi qui me dit quand je peux rouvrir ».

Ainsi, suivant l'évènement, les opérateurs ne sont pas mobilisés de la même manière, en particulier les patrouilleurs, qui sont plus ou moins sollicités en fonction de leur expertise (remise en état matériel, balisage, gêne à la circulation) et de leur participation directe aux interventions (dépannage, accompagnement). Le patrouilleur-responsable peut être force de proposition et plus globalement, les patrouilleurs ont parfois la liberté (accordée de façon implicite et anticipée par le superviseur) de gérer de façon autonome une partie des conséquences de l'évènement s'ils en ont les moyens. Cela permet d'économiser du temps de concertation, et de gagner en efficacité. Cela dépend de la situation, du niveau de compétences des patrouilleurs, mais aussi (surtout) du niveau de confiance établi entre le

superviseur, le cadre d'astreinte et les patrouilleurs, et du référentiel commun qu'ils ont développé.

La gestion d'évènement est complexe et dépend non seulement du contexte, mais aussi de l'activité collective des professionnels impliqués, leur expérience, leur référentiel commun, la confiance mutuelle. L'expérience des événements, la posture de management du (des) cadre(s) d'astreinte sont aussi des facteurs d'influence et de variabilité. La triangulation entre cadre - chef du PC- superviseur PC, a aussi un impact sur les discussions, les processus de décision, et le résultat opérationnel en termes de durée de gêne à la circulation et de retour à la normale. Lors d'évènements impliquant des secours à la personne, s'ajoute à cette coordination interne, la nécessité de se coordonner avec les secours représentés au PC par le Commandant des Opérations de Secours (COS) qui est un pompier, assisté d'autres pompiers, installés dans une salle connexe au PC.

1.3.4. L'intervention de la maintenance est moins fréquente et plus conflictuelle

Les collaborations avec la maintenance sont moins fréquentes lors de la gestion des événements. L'intervention de la maintenance dans ces situations est ponctuelle, la communication avec le PC est parfois plus compliquée, car les besoins et stratégies sont différents. L'expérience commune sur ce type de situation est limitée et la confiance n'est pas toujours établie entre le superviseur et les techniciens, qui n'ont qu'une vision très partielle et ponctuelle du travail et des contraintes de l'autre métier. Lors de l'évènement hors gabarit, une tension est apparue entre opérateur et techniciens sur le terrain au début du processus de gestion de l'évènement, liée au fait que le superviseur attendait que le technicien intervienne rapidement sur le terrain pour lui donner des informations qui lui permettent de déterminer la stratégie de dépannage à mettre en œuvre et les possibilités et délais de réouverture à envisager. De son côté le technicien a pris le temps de préparer le matériel dont il aurait besoin et posé plusieurs questions au superviseur pour ne pas avoir à revenir à son atelier une fois sur place. Leur objectif et leurs besoins étant différents un conflit a émergé dans les échanges radio, le superviseur reprochant au technicien de ne pas réagir assez vite.

En conclusion, plusieurs *points de tension* émergent de l'analyse comparée de ces trois situations d'évènements :

- les *difficultés et le poids pour les opérateurs d'une direction duale*, et l'importance de désigner un seul responsable pour limiter les interactions, le temps perdu, faciliter la concertation et les prises de décision. Cela met en lumière l'intérêt de mettre en place des espaces de discussions dédiés aux cadres d'exploitation pour qu'ils puissent échanger sur leurs pratiques de directeur des Opérations Internes en tant que cadre d'astreinte, et notamment définir des règles à mettre en œuvre dans des situations de doublon ;
- l'importance de la *bonne coordination du duo opérateur-renfort* pour l'efficacité de la gestion de l'évènement est notamment qu'ils aient une connaissance mutuelle, un référentiel commun, et qu'ils soient support l'un de l'autre. Importance aussi qu'ils soient tous les deux formés pour être capables de mettre en place les modes dégradés d'exploitation lorsqu'il y a un problème avec les systèmes de commande et d'aide à l'exploitation (GTC, SAE, vidéo,...) ;
- l'intérêt de la *concertation concernant les décisions de stratégie d'exploitation*, notamment entre opérateur PC, patrouilleur-responsable, cadre d'astreinte et éventuellement technicien de maintenance, associée à des décisions claires de la part du cadre ;

- le besoin de *clarification du rôle des chefs opérationnels* (PC et patrouilleurs) qui apportent du support et aussi un regard sur le déroulement des opérations sans être officiellement intégrés dans la chaîne de commandement et d'acteurs de la gestion d'évènement ;
- l'importance de la *capacité d'intervention et d'initiative des patrouilleurs* pour gérer les problématiques spécifiques de terrain (infraction, comportement usager, barrières forcées...) en collaboration avec les forces de l'ordre ;
- le besoin de *définir le contenu et les limites de la relation de service* entre les patrouilleurs, les forces de l'ordre et les pompiers. Les patrouilleurs apportent leur assistance, répondent aux questions, font le relais de demandes d'information qui concernent le PC, mais les limites de la relation de service ne sont pas définies clairement ;
- les difficultés rencontrées dans la *collaboration avec les entreprises de dépannage*, avec lesquelles il n'existe pas de partenariat établi sur le long terme : difficultés de dialogue, particulièrement lors des périodes de congés ou de week-end avec des interlocuteurs non spécialisés.

L'analyse de l'activité de gestion des événements nous permet d'aborder de manière spécifique les exigences et contraintes de cet aspect du métier d'exploitant. Cette analyse confirme qu'il y a bien *des exigences et contraintes particulières correspondant aux différents types d'évènement*. Mais elle met en lumière particulièrement *le travail collectif nécessaire* pour une gestion efficace, les conditions de ce travail en termes de :

- référentiel commun pour dialoguer et anticiper ce qui va se passer,
- clarification des rôles complémentaires et de la place de chacun dans le processus de gestion,
- expertise et capacité d'initiative dans chaque métier dans ses champs de relation et d'action spécifiques,
- confiance mutuelle pour se reposer sur l'expertise et les stratégies de l'autre.

Les éléments recueillis sur les modes de gestion d'évènement ont constitué une base de discussion pour le groupe de travail et le comité de pilotage interne impliqués dans la démarche de transformation du REX. Il a permis notamment de sélectionner les aspects organisationnels et collectifs de la gestion d'évènement à intégrer dans le REX.

Synthèse.

L'analyse des événements constitue pour certains auteurs « la voie royale » pour comprendre l'organisation, ses défaillances et faire un diagnostic de fiabilité. Les dossiers de REX dans notre structure sont ciblés majoritairement sur des *événements significatifs* au sens de la réglementation ayant des conséquences importantes en termes de **mesures d'exploitation déclenchées**, de **gestion de trafic** et/ ou de **conséquences humaines**. L'analyse de ces dossiers met en évidence des déterminants spécifiques de la gestion d'événements, qui permettent d'en tirer des enseignements à plusieurs niveaux :

- l'organisation et la mobilisation des acteurs et des compétences internes pour être réactifs et capables de gérer les différents types d'événement, notamment les incendies ;
- la variabilité de la durée de gestion des événements à anticiper, liée à l'importance des dégâts à l'ouvrage et au temps nécessaire d'intervention d'entreprises extérieures spécialisées, pour faire les réparations, le nettoyage ou l'évacuation ;
- les modes de partenariat à créer avec les entreprises extérieures de dépannage pour gagner en réactivité et réduire le temps de fermeture, notamment pour les hors gabarit ;
- les modes, moyens de communication à améliorer, qui sont évoqués de façon systématique dans les REX ;
- Le comportement des usagers majoritairement urbains et réguliers, pour concevoir des dispositifs d'information et de signalisation adaptés.

Cependant l'analyse des événements tels qu'ils se déroulent sur le terrain nous permet de caractériser de façon plus précise le travail de gestion des événements des professionnels impliqués (opérateur, patrouilleur-responsable, patrouilleurs, renfort, cadre), et particulièrement le travail collectif déployé au niveau transversal, vertical, et en réseau : la prise de décision collective, ainsi que la complémentarité des compétences et des actions des acteurs au PC et entre PC et terrain, la place et le mode de management des responsables présents ou à distance (la chaîne de commandement), la capacité d'initiative et d'adaptation de chacun et l'accompagnement des partenaires.

Les REX concernent aussi d'autres types d'incidents que les événements majeurs. Des incidents techniques, des incidents plus courants font l'objet d'un traitement, mais en très petit nombre. Sur 137 dossiers de REX réalisés entre 2006 et 2013, treize concernent des événements *non significatifs* au sens de la réglementation : Six événements techniques, un événement lors de travaux de nuit qui a généré une réouverture tardive le matin, deux « piétons » circulant en tunnel, un incendie hors tunnel, un dégagement de fumée qui n'a pas généré de fermeture de tunnel, trois accidents matériels. Ces événements ont fait l'objet d'analyses moins approfondies et n'ont pas donné lieu à un débriefing. Ces événements mettent en jeu des acteurs et des modes de régulation différents des événements classiquement traités dans les REX. Nous allons ainsi aborder dans la partie suivante comment les professionnels de l'exploitation définissent les incidents critiques qu'ils rencontrent sur le terrain pour en tirer des critères structurants pour bâtir un dispositif de REX plus proche des pratiques quotidiennes.

2. Les incidents critiques pour les acteurs de terrain

Nous avons fait l'hypothèse dans la partie précédente que la gestion de la sécurité dans les tunnels implique la maîtrise d'incidents de natures plus diverses que les événements traités dans les REX et que le travail collectif est une ressource pour gérer la sécurité.

Nous allons dans cette deuxième section du chapitre nous appuyer sur le vécu des professionnels de l'exploitation pour élargir la définition des événements de l'exploitation par rapport à la réglementation. Il s'agit pour nous d'aborder les incidents critiques en lien avec les difficultés réelles et quotidiennes des exploitants.

Nous allons nous baser sur l'analyse des récits d'incidents critiques collectés en entretien individuels selon la méthode de Flanagan (1954), auprès des professionnels des 3 métiers qui font la sécurité au quotidien. Nous avons réalisé, suivant cette méthode, 23 entretiens semi-dirigés introduits par un protocole identique, dont 9 avec des patrouilleurs, 8 avec des superviseurs du PC et 6 des techniciens de maintenance. Nous avons ainsi collecté 111 incidents, répartis respectivement en 56 incidents pour les patrouilleurs, 37 incidents pour les superviseurs et 18 incidents pour les techniciens.

Comme nous l'avons détaillé dans la partie méthodologie, nous avons fait le choix d'orienter les entretiens sur les incidents où « ça aurait pu basculer » et « où ils étaient à « deux doigts » de perdre la maîtrise de la situation », donc sur des situations de presque-accidents plutôt que sur des situations d'évènement majeur. Cette définition des incidents critiques, empruntée à Cuvelier (2011) a un impact sur le contenu des entretiens. L'objectif n'était pas seulement de récolter des incidents réels mais aussi d'aborder avec eux les situations difficiles à gérer, dans lesquelles les opérateurs manquent de ressources et qui peuvent être des signaux de dérive ou de dysfonctionnement plus important. Plusieurs professionnels, parmi les plus expérimentés, ont commencé l'entretien en disant qu'ils n'avaient pas connu de situations où ils ont perdu la maîtrise de la situation, notamment parmi les opérateurs du PC.

Superviseur3 : « J'ai eu des situations où je suis monté en pression, où j'ai eu chaud, mais il n'y a pas de situations où j'ai pas réussi à arriver où je voulais arriver, où j'ai pas pu finir mon exploitation correctement, tel que je le sentais. J'ai eu..., alors peut-être que j'ai eu de la chance sur les événements mais euh... en tout cas, il y a eu des moments de stress où je commençais à monter en pression, même beaucoup. » « Les seules interventions que je garde en tête c'est celle qu'on n'a pas souvent ; quand on brûle une voiture, quand on a un accident mortel ou un accident grave, comme on n'en a pas fréquemment, c'est celle qu'on a en tête. »

En lien avec notre problématique, les données qui ont été collectées à travers ces entretiens ont été analysées selon 3 axes thématiques :

- les *types d'incidents critiques* par rapport aux classifications officielles ;
- le *processus de contrôle du danger* et en particulier les phases critiques du travail (Hale et Glendon, de la Garcia & Weill-Fassina,), pour comprendre les enjeux liés à la sécurité à chaque phase et la mobilisation des acteurs sur chaque phase ;
- le *travail collectif déployé* au niveau métier, transverse et réseau, pour comprendre la place du travail collectif pour les différents groupes-métiers et comment cette dimension du travail structure les pratiques quotidiennes et la gestion de la sécurité.

L'analyse des types d'incidents décrits par les professionnels comme critiques nous permet d'identifier des différences entre les métiers liés à l'activité. Nous allons dans un premier temps comparer les définitions empiriques des incidents critiques des 3 métiers pour identifier

la spécificité de la criticité pour chaque groupe-métier et mesurer la place qu'occupent les situations d'action courante par rapport aux *événements significatifs*⁵². Nous continuerons en abordant les phases du travail les plus critiques pour le contrôle du danger. Enfin nous verrons comment chaque groupe-métier développe le travail collectif pour gérer les incidents critiques, à des niveaux différents.

2.1. Des représentations des incidents critiques liées aux métiers

En fonction de leur métier, les opérateurs ne définissent pas les incidents critiques de la même manière.

2.1.1. Les incidents critiques du point de vue des opérateurs de PC : une large palette d'incidents

Les incidents critiques décrits par les 8 opérateurs de PC peuvent être regroupés dans quatre catégories :

- les incidents liés au trafic, de façon majoritaire (22 sur 37),
- les incidents liés à des interventions de maintenance et de travaux (7 sur 37),
- les incidents qui émergent dans des situations d'exploitation courante de supervision ou de maintenance (6 sur 37 incidents),
- les incidents liés à des conditions climatiques exceptionnelles (2 sur 37).

Parmi les incidents liés au trafic, les plus représentés dans les récits des superviseurs sont :

- les incendies et fumées (6 sur 22) ;
- les piétons, cyclistes ou les animaux circulant sur l'ouvrage (5 sur 22) ;
- les accidents corporels et mortels (4 sur 22) ;
- les contre-sens (2 sur 22) ;
- les véhicules arrêtés (2 sur 22) ;
- un poids-lourd hors gabarit sur 22.

-	Superviseur PC	Patrouilleur	Technicien de maintenance	Total
Incident significatif	15	20	0	35
Incident conduisant à dépasser les CME⁵³	2	0	5	7
Incident non significatif, non CME	20	36	13	69
Total	37	56	18	111

Tableau 14. Répartition des incidents critiques selon les classes officielles d'événements en fonction du métier

La répartition des incidents décrits par les superviseurs du PC couvre un large panel d'incidents allant des événements de trafic majeurs, impliquant la sécurité des usagers à des événements plus courants tels que les piétons, en intégrant des incidents techniques et des

⁵² Incendie, accident corporel, accident mortel survenus en tunnels et tout événement ou incident générant une fermeture de tunnel non programmée

⁵³ Conditions Minimales d'Exploitation : seuils d'indisponibilité des moyens humains ou techniques au-delà desquels l'exploitation ne peut plus être assurée dans des conditions satisfaisantes et nécessite une fermeture d'ouvrage.

incidents courants liés à la supervision et aux outils-systèmes utilisés. Chaque opérateur met l'accent sur des types d'incidents différents, en fonction de son vécu mais aussi de ses compétences.

Force est de constater que les faits majeurs de l'exploitation, et en particulier les incidents « significatifs » (au sens de la réglementation) ont, comme dans les REX, une place importante dans les récits des superviseurs de PC. Au premier chef nous trouvons les incendies et fumées, les accidents corporels et mortels, les contre-sens. Les incidents techniques majeurs conduisant à dépasser les conditions minimales d'exploitation (CME), occupent aussi une place importante dans les récits des techniciens de maintenance. Cependant, les événements de trafic plus courants tels que les piétons, les cyclistes, les pannes ainsi que les incidents liés aux activités courantes (supervision, maintenance...) et les incidents techniques qui n'ont pas généré de fermeture représentent la majorité des situations critiques évoquées (20 sur 37) (cf tableau 14).

2.1.2. Les incidents critiques du point de vue des patrouilleurs : des incidents courants liés au trafic et aux opérations de balisage

Pour les patrouilleurs, 56 récits ont été collectés. Les *incidents de trafic* sont largement majoritaires dans les situations évoquées, comme pour les opérateurs de PC mais dans une proportion plus grande (43 incidents sur 56, soit plus de $\frac{3}{4}$ des situations abordées). 8 incidents concernent *des balisages ou fermetures* programmées, 2 des *protections* pour des techniciens de maintenance ou des intervenants d'entreprises extérieures, 2 sont liés aux *opérations d'entretien* et 1 incident revêt un *caractère exceptionnel* (un hold-up).

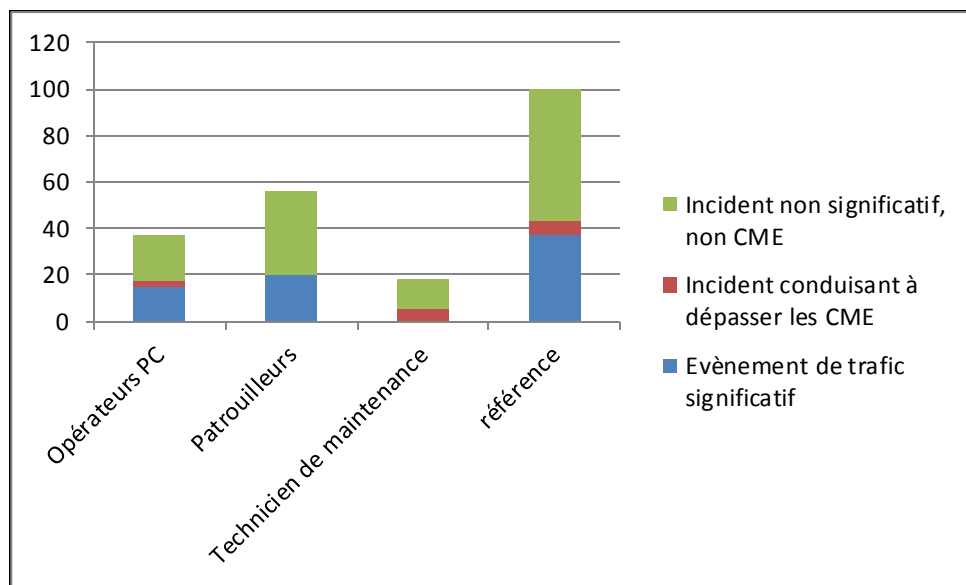


Figure 20. Répartition des incidents critiques selon les classes officielles d'évènement

Parmi les événements liés au trafic, le plus grand nombre d'incidents rapportés concerne des pannes et des véhicules arrêtés (23%), des accidents matériels (23%). Viennent ensuite en ordre décroissant, des accidents corporels (19%), des incendies (14%), enfin des accidents mortels (7%), deux piétons en tunnel, un poids-lourd hors gabarit, et un contre-sens. Ainsi, **les incidents les plus courants, accidents matériels et pannes, sans complexité de gestion apparente, représentent ensemble presque la moitié des incidents critiques** évoqués par les patrouilleurs.

Les incidents de balisage mettent en relief des défauts de préparation, des changements de prescription, des conditions de pose dangereuses ou des incidents liés aux interactions avec les usagers.

Au total, les incidents identifiés comme critiques par les patrouilleurs concernent en majorité des incidents de trafic ou d'exploitation courante, qui ne sont pas « significatifs » au sens de la réglementation (36/56) (cf figure 20).

2.1.3. Les incidents critiques du point de vue de la maintenance : des interventions d'urgence sur des équipements prioritaires

Les techniciens interviennent sur le terrain dans deux types de contexte différents :

- les interventions programmées de maintenance, de jour ou de nuit, en préventif ou curatif ;
- les interventions d'urgence concernant un dysfonctionnement ou une panne interne de l'équipement, ou en lien à une cause externe suite à un événement de trafic (accident, hors gabarit, incendie) qui génère des dégâts sur les équipements ou l'ouvrage.

Parmi les 18 récits collectés auprès des techniciens et analysés, les incidents d'origine technique ayant nécessité une intervention d'urgence liée à un dysfonctionnement interne de l'équipement sont majoritaires (10 sur 18). Ils abordent aussi des situations critiques liées aux travaux ou campagne de maintenance programmée (6 sur 18 incidents), et à l'accompagnement des entreprises extérieures (2 sur 18).

Une majorité des situations critiques rapportées (10 sur 18) concerne les équipements prioritaires « sensibles » de l'ouvrage sur lesquels tous les techniciens peuvent être amenés à intervenir, en ayant des connaissances et des supports plus ou moins développés pour le faire :

- quatre incidents concernent les outils de supervision et commande du PC : deux la GTC, deux la vidéo,
- six incidents concernent les équipements sensibles en tunnels : les bornes d'appel d'urgence, l'alimentation électrique, le système de ventilation en tunnel et les barrières de sécurité en entrée de bretelle.

Les interventions sur ces équipements revêtent un caractère d'urgence particulier pour l'exploitation générant des contraintes temporelles et une pression vis-à-vis du diagnostic et de la résolution du dysfonctionnement. Ce sont aussi ces incidents qui conduisent à dépasser les Conditions Minimales d'Exploitation et donc à procéder à une fermeture d'ouvrage. Cinq incidents sur 18 ont ainsi été considérés comme dépassant le seuil minimal d'indisponibilité des moyens.

En majorité, les incidents critiques définis par les opérateurs ne génèrent pas de fermeture ou de mesures spéciales d'exploitation et n'entrent pas dans la catégorie des événements « significatifs » tels que définis dans la réglementation. Il s'agit d'incidents qui surviennent lors des opérations d'exploitation courante pour le superviseur du PC ou les patrouilleurs, qui sont donc les plus fréquentes sur l'ouvrage. Pour les techniciens les incidents critiques sont surtout rencontrés la nuit ou en lien avec des conditions d'intervention dangereuses.

2.2. Les processus de contrôle du danger et les phases critiques de l'activité

Nous nous sommes intéressée à la dynamique de contrôle du danger inscrite dans les récits d'incidents critiques. Inspirés du modèle de Hale et Glendon (1987), repris et complétés par de la Garza et Weill-Fassina (1995), nous avons défini pour chaque incident, en fonction du récit du superviseur, la ou les phases critiques de la gestion du danger parmi les 4 phases que nous avons définies (cf. chap.7 - §3.2.) : 1-la planification de la sécurité, 2-l'évaluation des risques, 3-l'identification du danger, 4-l'évitement et la protection du danger. Nous présentons les résultats de cette analyse en termes de phases critiques et en mettant en relief les stratégies et moyens de contrôle du danger déployés par les opérateurs.

2.2.1. Des incidents qui prennent leurs racines au niveau de la planification et de l'organisation prescrite en amont du terrain

Une partie des incidents rencontrés par les superviseurs concernent la gestion des risques au niveau de l'organisation des moyens et des prescriptions de la sécurité en amont des phases de réalisation et de gestion des événements.

Cinq incidents décrits par les superviseurs de PC mettent en cause la planification dans le contrôle du danger. Ces situations réfèrent à des défaillances dans la planification au niveau externe à l'entreprise, en ce qui concerne la coordination des fermetures d'autres ouvrages, des limites dans la gestion de travaux, des erreurs de planification du travail (DI), des limites quant à l'organisation de la formation (tandem ancien-novice), des *Conditions Minimales d'Exploitation* incomplètes.

En ce qui concerne les patrouilleurs, la phase de planification amont des moyens et de l'organisation a aussi un impact négatif sur la sécurité abordé dans sept incidents, à plusieurs niveaux :

- les prescriptions de fermetures et de balisages, les moyens disponibles ou les ressources humaines ne sont pas toujours en adéquation avec la situation ;
- l'absence de règles ou des règles contradictoires pour gérer certains incidents sont aussi mentionnées ;
- les décisions extérieures à l'entreprise, notamment les programmations de fermetures de tunnels ou de voies routières au niveau de l'agglomération, génèrent des flux de trafic extraordinaires, pas toujours anticipés en termes de moyens internes supplémentaires.

La planification de la sécurité est identifiée par les techniciens de maintenance comme une phase critique en ce qui concerne :

- la conception de l'ouvrage et la localisation des équipements (13) ;
- les ressources techniques et compétences à disposition de l'équipe de maintenance pour résoudre des problèmes concernant les équipements prioritaires (conception GTC...) (9) ;
- les demandes d'intervention et la préparation des chantiers notamment en ce qui concerne les interventions de suivi d'entreprises extérieures ;
- les plans et la mise à jour des plans des installations électriques ;

Ces sources de dysfonctionnement ou de risques concernent l'organisation des moyens et des effectifs, la conception de l'ouvrage, les travaux et les chantiers. Elles mettent l'accent sur des

causes profondes de défaillance et des dimensions structurantes de l'activité qui ne sont pas aujourd'hui traitées dans les REX.

2.2.2. Les superviseurs de PC : un rôle clé pour identifier les incidents

Dans 11 situations les récits des superviseurs du PC révèlent des difficultés d'identification des risques. Les superviseurs ont des difficultés en particulier à identifier les alarmes (5 cas sur 11) du fait du système, ou du fait d'un manque de connaissances. Les « dégagement de fumée » sont aussi source de confusion sur la nature de la fumée (chaude ou froide) et l'origine.

En grande majorité, les incidents racontés par les superviseurs de PC (31 incidents sur 37) révèlent la part importante du travail des opérateurs consacrée à la gestion du danger. Les événements liés au trafic étant générés par les usagers, les opérateurs au PC ont pour fonction principale de gérer les conséquences de ces événements. La mise en place des mesures d'exploitation pour mettre en sécurité et protéger les usagers ou les intervenants occupe une place importante dans la gestion de la sécurité pour les superviseurs de PC, notamment pour signaler l'évènement, informer les usagers, réguler le trafic et réduire la gêne au maximum en assurant un retour à la normale rapide. Ces mesures, et la manière de les mettre en œuvre, peuvent être variables en fonction de la dimension statique ou dynamique de l'évènement qui implique plus ou moins d'adaptation. Le comportement des usagers est une variable évolutive qui génère des imprévus qui compliquent la gestion de certains incidents.

Dans un récit, le superviseur invoque une « erreur » de gestion de sa part, liée à la nouveauté de la situation et la difficulté d'identifier à l'avance les risques.

Incident 8 : Alors que le superviseur détecte à la vidéo deux cyclistes circulant dans un tunnel, il décide de fermer les bretelles d'entrée du tunnel en amont mais ne ferme pas les bretelles en aval. Les cyclistes ayant continué leur route, passent quelques instants plus tard devant une bretelle d'entrée qui n'est pas fermée, au moment même où un véhicule entre sur l'ouvrage. Le véhicule passe très près des cyclistes mais ne les percute pas. Le superviseur explique qu'il a demandé une évolution du Système d'Aide à l'Exploitation depuis cet incident.

Le rôle des superviseurs dans la gestion de la sécurité apparaît ainsi centré sur l'identification des événements et sur la mise en œuvre des stratégies d'évitement ou de protection du danger.

2.2.3. Les patrouilleurs ont des stratégies d'anticipation et de gestion des ressources qui leur permettent de faire face aux dangers

Les récits des patrouilleurs témoignent de difficultés à évaluer les risques (9 cas) notamment lors de la gestion d'incidents ordinaires comme la gestion des évacuations lors de pannes. Certains relatent des modes opératoires mis en œuvre de façon occasionnelle, qui génèrent des risques pour eux ou les usagers.

Par exemple un patrouilleur fait le récit d'évacuation de véhicules par poussée (incident 14 et 15) pratiquées sur une longue distance ou au milieu des voies. Pour lui, ces pratiques constituent une dérive, une déviance par rapport à la règle. Cependant ces actions sont pratiquées et validées dans certaines équipes.

Ce témoignage montre aussi des différences dans l'interprétation des règles. Anticiper les risques liés à leurs actions est ainsi difficile ou trouver des stratégies d'action alternatives est trop coûteux.

Contrairement aux opérateurs du PC, *l'identification du danger* est globalement positive dans les récits des patrouilleurs (10 positifs contre 8 négatifs). Les patrouilleurs expérimentés en particulier, détectent les signaux précurseurs d'évènement tels qu'une personne malade (incident n°7), des signaux de danger (incident n°42, 51 54). Cela leur permet de mettre en place des modes opératoires adaptés : de donner les « bonnes » informations au PC, de demander les secours à temps, de prendre en charge les personnes, de mettre en œuvre les protections nécessaires face au danger. Les patrouilleurs prévoient des moyens supplémentaires à ceux prévus dans la procédure parce qu'ils anticipent une dérive possible de la situation (suraccident, dégagement de fumée, incendie), alors qu'il n'y a pas encore d'indice visible de la dérive.

incident 32 : une panne détectée en tunnel durant laquelle le patrouilleur-responsable, présent au PC, voyant sur les écrans vidéo une légère fumée décide d'intervenir avec un autre patrouilleur. Cette décision aura un impact déterminant sur la suite de l'évènement car elle permettra à l'équipe de maîtriser le début d'incendie qui se déclencha sous le moteur du véhicule au moment de leur arrivée. Le feu sera maîtrisé à deux reprises grâce à l'action très rapide et coordonnée du patrouilleur-responsable et du patrouilleur expérimenté.

Les patrouilleurs se sont basés sur leur connaissance des événements passés et leur expérience pour définir leur stratégie d'action sur un mode différent de la prescription. Ils ont, dans cet exemple, engagé au démarrage de l'incident le maximum de moyens disponibles pour être prêts à réagir en cas d'aléa ou d'évolution critique de la situation. Ils se sont basés sur le scénario le pire en matière d'évolution de l'incident. Cette stratégie a été identifiée par Rogalski (1995) comme l'une des deux stratégies mises en œuvre par les pompiers pour gérer les sinistres.

La phase 4 du modèle de Hale et Glendon (1987), *d'évitement et de protection du danger* est pivot dans la plupart des incidents critiques abordés par les patrouilleurs (50 incidents sur 56, cf. annexe 4). Dans plus de la moitié des incidents (29 sur 56), l'évitement ou les protections sont efficaces et les situations sont maîtrisées grâce aux stratégies d'anticipation des situations de danger déployées. Les récits des patrouilleurs donnent des exemples de stratégies d'anticipation ou de régulation qui ont eu des conséquences positives sur la maîtrise de la situation.

Parmi les stratégies d'anticipation décrites par les patrouilleurs, on peut citer comme exemples :

- partir avec deux véhicules sur une panne parce qu'ils ont vu que le véhicule fumait, alors que la règle est d'intervenir avec un seul véhicule (incident 2) le patrouilleur parle d'intuition),
- partir à deux sur un accident matériel en trafic fluide parce qu'il y a plus de risque que lorsque le trafic est ralenti (incident 32), à la fois que les usagers ne voient pas l'accident ou que les ralentissements générés dans le sens opposé créent un suraccident,
- identifier en amont qu'un balisage n'est pas conforme ou présente un danger (incident 53) dans la configuration affichée et refuser de le mettre en place tel quel.

Parmi les formes de régulation, de récupération ou d'adaptation, on peut citer d'autres exemples, qui correspondent à des migrations de pratique et des réélaborations de règles⁵⁴:

- proposer au PC d'enfreindre la procédure qui interdit aux patrouilleurs d'entrer dans un tunnel dès lors qu'un incendie est déclaré, pour assister l'évacuation des usagers

⁵⁴ (cf. chap. 5 - §2.1.1.)

- suite à un début d'incendie dans le tunnel (incident 39), après avoir constaté que les usagers ne sortent pas de leur véhicule malgré les messages radio diffusés par le PC ;
- proposer au PC lors de la gestion d'un accident matériel de fermer le tunnel « non sinistré » pour qu'un patrouilleur passe à contre-sens pour pouvoir remettre en conformité plus rapidement l'autre tunnel (incident 10), dans un contexte de gros embouteillages qui empêchent les patrouilleurs d'arriver en prenant l'itinéraire habituel dans le sens normal de circulation ;
 - prendre en charge une famille groupée autour d'une ambulance arrêtée dans laquelle les professionnels des secours tentent de réanimer une personne (incident 40) ;
 - « canaliser » un groupe d'individus autour d'un accident matériel, pour éviter des suraccidents (incident 46) ;
 - lors d'un contre-sens, un patrouilleur ayant mal anticipé la réaction d'un usager à contre-sens arrivant face à lui dans un tunnel en pleine vitesse, a su « rattraper » la situation et éviter une collision (incident 41).

Les patrouilleurs contrôlent le danger grâce à ces différentes stratégies d'anticipation des moyens, de gestion des ressources collectives, parfois en ajustant les règles. La capacité d'anticiper en amont les non conformités, les incidents complexes est une ressource des patrouilleurs pour contrôler le danger. La capacité de s'adapter aux situations, à l'environnement et aux comportements des usagers, d'inventer des solutions ad-hoc dans la gestion des situations exceptionnelles, d'improviser est aussi un aspect important du métier des patrouilleurs. Les ajustements de la règle qui sont décrits dans les récits des patrouilleurs, pour faciliter, accélérer un processus de gestion d'évènement ou aider l'évacuation des usagers, en concertation avec les superviseurs du PC et le cadre représentant de la direction, sont aussi des atouts pour la maîtrise de la sécurité.

Les situations dans lesquelles les patrouilleurs n'ont pas pu mettre en œuvre des actions d'évitement ou de protection adaptée sont de deux ordres :

- les patrouilleurs se sont eux-mêmes retrouvés en danger (3 incidents : 2 pénétrations de véhicule dans un balisage (48, 49, 1 véhicule roulant sur BAU alors que le patrouilleur fait du ramassage de déchets, 55)
- ils n'ont pu éviter qu'une situation « tourne mal » (par exemple, une personne ayant fait un malaise cardiaque au volant, détectée par le patrouilleur, est décédée avant l'arrivée des pompiers, 50)

Leur pouvoir d'agir a été restreint pour des raisons externes ou internes, malgré leur analyse des risques et leur identification du danger.

Les processus par lesquels les patrouilleurs contrôlent le danger, collectivement et individuellement reposent sur leur capacité d'anticipation et d'adaptation, construite collectivement dans les équipes et avec le PC.

2.2.4. Les techniciens de maintenance : des diagnostics complexes dans une temporalité longue et des contraintes d'intervention liées à l'environnement

Les techniciens ont des difficultés à identifier les causes et la nature des dysfonctionnements complexes rencontrés. Sept incidents concernent des défauts ou des dysfonctionnements dont le diagnostic est complexe et la résolution se déploie dans la durée. Ils vont nécessiter un diagnostic long, voire plusieurs diagnostics, la mise en place de modes dégradés compensatoires et l'intervention du constructeur pour parvenir à résoudre définitivement le dysfonctionnement.

Les conditions d'intervention avec des accès risqués apparaissent comme l'un des principaux facteurs critiques pour les techniciens (5 incidents sur 18), particulièrement lors des maintenances programmées. Le suivi et la préparation des interventions avec les entreprises extérieures sont aussi sources de difficultés pour les techniciens, notamment lorsque le technicien qui fait le suivi n'est pas le référent habituel de l'entreprise. Le technicien doit faire face à une situation non anticipée (liée à une demande de l'entreprise ou au contexte) et il s'adapte. La régulation conduit à l'émergence d'un incident imprévu.

Les incidents survenus de nuit sont particulièrement représentés dans les récits des techniciens (12 des incidents sur 18). Ils surviennent pendant les périodes d'astreinte, c'est-à-dire lorsque le trafic est le plus faible et que le personnel présent est réduit, particulièrement l'encadrement et les techniciens de maintenance.

Les récits des techniciens mettent en exergue les contraintes d'intervention et les risques liés à l'environnement du tunnel et des galeries techniques, qui impliquent une organisation associée à une vigilance et des savoir-faire de prudence spécifiques.

Etant donné le nombre limité d'incidents recueillis pour les techniciens de maintenance, lié à la jeunesse de l'équipe, nous ne disposons pas de données chiffrées. Il est notable que les incidents décrits par le technicien de maintenance le plus expérimenté (14 ans d'ancienneté) sont essentiellement des incidents complexes – et rares- concernant des équipements clés de l'ouvrage (alimentation électrique, GTC, ...) ayant généré des conséquences importantes sur l'exploitation (fermeture de l'ouvrage, temps de remise en état...). Alors que les techniciens ayant le moins d'ancienneté (2 ans) dans notre échantillon abordent des incidents avec des conséquences plus limitées (indisponibilité d'une barrière, nécessité de reprogrammer une intervention préventive sur des équipements en tunnel, par exemple).

2.3. L'activité collective support de l'activité individuelle, au niveau métier et transverse

Nous avons analysé le travail collectif et le recours au collectif dans les récits au travers de 3 *niveaux d'interaction* :

- L'équipe métier ;
- Le collectif transverse ou la coordination horizontale entre PC et patrouilleurs, PC et techniciens, patrouilleurs et techniciens ;
- Le réseau élargi d'interactions intégrant les pompiers, les CRS ou la police, les sous-traitants ou fournisseurs intervenant pour la maintenance, les entreprises extérieures impliquées dans la gestion des événements pour le dépannage, l'évacuation des véhicules, le nettoyage... ;

Pour gérer les incidents critiques, des formes de collectif sont plus ou moins privilégiées selon les métiers en termes de support. Les superviseurs du PC réfèrent majoritairement à la collaboration avec les patrouilleurs, les patrouilleurs prennent appui sur leur équipe et en second niveau sur le superviseur du PC qui est souvent un relais avec les CRS ou la police. Les techniciens de maintenance font appel en premier lieu à leurs collègues pour gérer les incidents, de façon informelle, et en second lieu, quasi systématiquement, aux intervenants extérieurs spécialistes de leurs équipements.

2.3.1. Les superviseurs du PC intègrent les patrouilleurs dans leur activité

Au PC, le collectif métier est peu évoqué. Cependant le collectif élargi est largement présent, et en particulier la collaboration avec les patrouilleurs.

Les opérateurs évoquent majoritairement le *collectif transverse* avec les patrouilleurs selon différents modes :

- Le superviseur est support « à distance » des patrouilleurs. Le superviseur définit comme critiques *des incidents dont les principaux protagonistes sont en réalité les patrouilleurs*. Il intervient lui-même comme un support des patrouilleurs en difficulté, de façon explicite (appel des CRS) ou implicite (surveillance de la situation, « mise à disposition »). C'est le cas des incidents de véhicules arrêtés ou de piétons-cyclistes en tunnel où la relation à l'usager est critique. Les opérateurs de PC surveillent aussi la zone où travaillent les patrouilleurs pour les protéger à distance :

Superviseur3 : « On surveille la zone, si par malheur il y a un suraccident ou un usager qui percute un patrouilleur, le patrouilleur il pourra peut-être pas donner l'alarme, donc il faut que nous on surveille pour pouvoir donner l'alarme. »

- Dans leurs récits, ils décrivent le travail et les actions des patrouilleurs, parfois plus que leur propre travail. Le caractère critique des incidents pour les opérateurs semble étroitement lié aux risques concrets encourus par les patrouilleurs sur le terrain. Les opérateurs sont à la fois témoins et responsables indirectement de la sécurité des patrouilleurs et des intervenants de terrain. Ils sont donc obligatoirement concernés par les incidents qu'ils rencontrent, ce qui les conduit à s'exprimer au nom du collectif d'exploitation transverse (incidents 2, 28, 16, 19).
- Le superviseur a parfois une fonction d'« appui émotionnel » des patrouilleurs : ce rôle apparaît dans la gestion des accidents corporels et mortels, en ce qui concerne la gestion des blessés et de l'impact émotionnel de la gestion de ces événements sur les patrouilleurs. Dans deux des accidents mortels relatés, les personnes étaient blessées au départ de l'évènement et les patrouilleurs ont dû gérer l'évènement en accompagnant les blessés qui étaient dans une grande souffrance, et qui sont finalement morts. Et il en est de même pour les accidents corporels. Les opérateurs insistent dans chaque cas sur *la nécessité et la difficulté, pour eux, après l'évènement, de discuter et soutenir les patrouilleurs*. Le superviseur au PC étant à distance de l'incident, il a un rapport indirect avec la dimension émotionnelle des événements de trafics ou des incidents techniques sauf lorsque ceux-ci ont lieu au PC.

La dimension critique de l'évènement pour le superviseur semble liée à l'impact émotionnel de la situation sur les patrouilleurs. Les superviseurs évoquent dans plusieurs incidents le stress de ne pas être sûrs que les patrouilleurs seront aptes à faire face en cas d'un nouvel incident pendant le poste. Ceci est d'autant plus stressant, si l'incident relaté se déroule la nuit et qu'il n'y a donc pas de collègues ou structure pour leur apporter du soutien.

Incident 27. Superviseur-remplaçant2 : « Tu te retrouves avec des gens qui ont vécu le même évènement que toi mais pas de la même portée. Dans une équipe que tu connais bien, c'est des bons copains, t'as l'habitude d'échanger avec eux sur tout, donc t'as de l'empathie. Dans une équipe avec laquelle t'as pas du tout de lien affectif, mais que des liens professionnels, je suis pas du tout prêt à gérer leur problème émotionnel. Tu te dis : si il arrive quelque chose derrière, est-ce qu'ils sont capables de gérer ? Quand ils sont dans l'émotion. Je suis pas formé pour gérer l'après-coup » (cas 27, cas 28)

- Dans les récits des superviseurs, les patrouilleurs ont aussi un rôle actif de gestion de la sécurité pour le PC ou l'organisation, sur lequel ils peuvent s'appuyer.

Incident 10. Superviseur3 : lors d'une situation de perte d'alimentation électrique qui a mis un tunnel « dans le noir », ... « c'est les patrouilleurs qui ont mis le maximum de lumière possible et imaginable, qui ont fait une grosse, grosse protection avec les véhicules en respectant bien les distances mais sans trop s'éloigner pour que les gens se rabattent pas entre les véhicules de sécurité, ... On est resté en protection... D'habitude on dépose les électro et on s'en va. Là on est restés sur place pour laisser de l'éclairage dans le tunnel extérieur, parce qu'on pouvait rien faire dans le tunnel intérieur ».

Les patrouilleurs sont aussi mobilisés pour fermer l'ouvrage en manuel lors d'une perte du système de commande à distance (GTC). Un opérateur évoque le rôle de récupération joué par les patrouilleurs pour deux incidents où il a commis des erreurs, la première (incident 26) concernant un « plan de feu » (signalisation et information en direction des usagers pour accompagner une action de terrain), la seconde concernant des commandes de barrière (incident 25). Le superviseur du PC s'appuie sur le diagnostic des patrouilleurs lors d'un évènement « dégagement de fumée » pour prendre des décisions d'action.

Incident 24. Superviseur-remplaçant2 « si lui il te dit : « non c'est trop opaque », tu ne rouvres pas, tu rouvres pas. Par contre si il te dit : « non là c'est une fumée légère », là tu réouvres. Si pas de véhicule arrêté, tu peux ouvrir la barrière et demander aux [patrouilleurs] de s'approcher de la fumée. Si il y a un véhicule incendié, tu laisses le [patrouilleur] à la barrière ».

L'activité des opérateurs du PC est étroitement liée à l'activité des patrouilleurs, particulièrement dans la gestion des incidents et des évènements. Leurs récits des incidents critiques font émerger une dépendance forte entre les deux métiers, une complémentarité et une responsabilité partagée dans la gestion de la sécurité. Nous allons voir qu'elles sont aussi présentes dans les récits des patrouilleurs, mais à un degré moindre, la référence première du patrouilleur face aux incidents critiques étant son équipe.

2.3.2. Les patrouilleurs s'appuient sur leur équipe avec le relais du PC et des partenaires

La dimension collective est présente dans 80% des récits des patrouilleurs. Dans seulement 11 incidents, le patrouilleur n'intègre pas du tout cette dimension dans son récit, ni l'équipe de patrouilleur, ni le collectif transverse avec le PC. Ce sont des incidents où justement le patrouilleur a pu se trouver isolé face à une situation difficile, notamment face aux blessés dans un accident corporel ou le comportement agressif d'usagers.

Référence et support de l'équipe des patrouilleurs

L'intervention de l'équipe est présente dans 46% des incidents critiques définis par les patrouilleurs. Dans les ¾ de ces incidents, ils font référence à une influence positive de l'équipe.

Les patrouilleurs décrivent la coopération entre patrouilleurs pour gérer les incidents. La situation la plus représentative de cette forme de travail collectif est un incendie déclenché en tunnel à la suite d'une panne.

Incident 2. Patrouilleur-responsable4 : Le patrouilleur est au PC avec le patrouilleur-responsable au moment où un véhicule arrêté est détecté par le système de Détection Automatique d'Incident (DAI). Sur les écrans vidéo, ils voient le véhicule arrêté dégageant un peu de fumée, laissant présager une panne moteur. Le véhicule étant en tunnel, ils décident de partir à deux patrouilleurs alors que la règle officielle est d'intervenir seul pour une panne en tunnel. Une fois sur place, ils voient des flammes s'échapper du capot du véhicule. Ils courent chercher les extincteurs et parviennent à éteindre le feu. Ils décident ensemble d'évacuer le véhicule hors du tunnel en le poussant. Dès le début de l'opération d'évacuation, des flammes repartent sous le capot. Les patrouilleurs sortent, l'un d'eux va chercher un équipement spécial qui est dans le fourgon, qui est très rarement utilisé. Ils parviennent avec cet équipement à éteindre à nouveau le début de feu. Ils reprennent ensuite l'opération d'évacuation du véhicule en dehors du tunnel.

Un autre type de situation de coopération est développé par plusieurs patrouilleurs : ce sont les incidents où un patrouilleur prend en charge une situation difficile sur le plan émotionnel pour soulager un de ses collègues. Par exemple face à une situation d'accident corporel ou mortel impressionnant, lorsqu'il sait ou perçoit que celui-ci ne va pas faire face à la vue du sang ou des blessures d'une personne. Les patrouilleurs en équipe fixe, ont une connaissance des capacités de leurs collègues de faire face aux situations éprouvantes émotionnellement et savent interpréter leurs réactions. Ils développent des stratégies d'attention et de protection mutuelles.

Incident 47. Patrouilleur2 : voyant que son jeune collègue ne peut dominer ses émotions face à un accident corporel particulièrement sanglant, il prend en charge seul le traitement de l'évènement, la jonction avec les services de secours et le nettoyage de la chaussée, et envoie son collègue s'occuper du balisage dans un périmètre éloigné de l'accident. Il définit la situation comme critique parce qu'elle a nécessité pour lui de prendre sur lui la dimension émotionnelle de la situation et d'assumer seul un travail fait en général à plusieurs.

L'équipe sert soit à **réguler la situation critique dans sa dynamique**, soit à **anticiper les difficultés** qui peuvent survenir dans les interventions sur le terrain et protéger les collègues si nécessaire. Les patrouilleurs cultivent des formes de **vigilance collective et de soutien mutuel**.

L'influence négative de l'équipe transparaît de façon implicite dans des incidents où les patrouilleurs ont mis en œuvre collectivement des actions risquées. La cohésion de l'équipe dans le travail collectif semble jouer dans un sens négatif de renforcement du déni du risque ou en tout cas l'équipe ne permet pas de refuser ou modifier le processus d'action dangereux. La stratégie d'action semble décidée ou validée collectivement. C'est par exemple le cas dans plusieurs récits d'évacuation de véhicules avec des stratégies dangereuses pour les usagers ou les patrouilleurs eux-mêmes.

La coordination transversale avec le PC

La coordination horizontale avec le PC est aussi présente dans plus d'un tiers des récits des patrouilleurs (37,5%), plus ou moins directement.

Dans près de la moitié des situations de collaboration patrouilleurs – opérateur, celle-ci est constructive. Toutefois elle est décrite à minima par les patrouilleurs qui demandent au superviseur au PC d'appeler les secours en cas de difficulté ou de valider leur proposition d'action. Un patrouilleur met en avant les fonctions de surveillance à distance et de protection que peut remplir le superviseur du PC vis-à-vis du patrouilleur.

Incident 41. Patrouilleur1 : lors de la gestion d'un contre-sens, alors qu'il intervient en tunnel, le superviseur informe le patrouilleur qui roule en direction de l'usagère en infraction : « il n'y a plus rien entre elle et toi, fais attention » après l'avoir aussi informé du comportement dangereux de la personne qui a explosé une barrière de tunnel et forcé les usagers en sens normal à s'arrêter pour la laisser passer.

Dans 10 incidents (15% du total), la coordination patrouilleurs-opérateur n'apparaît pas comme un support pour les patrouilleurs. C'est le cas dans les situations où ils mettent en œuvre des actions dangereuses, dans lesquelles on pourrait attendre une réaction du superviseur au PC qui supervise les interventions avec la vidéo (incidents 19, 23, 24).

2.3.3. Une relation de dépendance forte du superviseur du PC et des patrouilleurs avec les pompiers et les CRS

Dans 27% des récits, la coopération avec les partenaires externes des forces de l'ordre ou des services de secours (pompiers, SAMU) est présente. Excepté dans un cas, cette **coopération est constructive pour les patrouilleurs** (cf. annexe 4). Les forces de l'ordre et en premier lieu les CRS interviennent en collaboration avec les patrouilleurs, parfois à leur demande, pour prendre en charge des usagers agressifs et gérer un conflit ou une situation critique que les patrouilleurs ne parviennent pas à gérer (incident 8, 41, 48, 46). Leur intervention correspond au dernier niveau de régulation face à une situation critique qui dégénère.

Les pompiers ou le SAMU coopèrent avec les patrouilleurs sur le terrain lorsqu'il y a des blessés ou des morts (incident 54, 50, 48, . Dans un des incidents, le rôle des pompiers était d'intervenir pour gérer des matières dangereuses (43). Ils étaient attendus par les patrouilleurs qui n'ont pas les moyens et les compétences pour faire ce travail. Une partie du travail des patrouilleurs lors de la gestion d'évènement important consiste aussi à préparer et faciliter l'intervention des secours, en libérant une voie d'accès en entrée de tunnel, ou dans les bouchons, en accompagnant les pompiers qui ne trouvent pas les accès, en faisant évacuer les véhicules bloqués en amont des zones sinistrées pour simplifier leur travail. Deux récits de patrouilleur mentionnent cet aspect de leur travail. Ils ont donc aussi une fonction de *facilitateur qui n'est pas formalisée dans leurs missions (notamment dans les scénarios d'urgence), mais souvent mobilisée par le superviseur ou le cadre d'astreinte*. L'intervention des partenaires extérieurs correspond aux incidents qui passent un seuil en termes d'importance et de gravité.

L'analyse de la place des réseaux dans les récits des incidents critiques révèle ainsi la complémentarité des interventions des patrouilleurs et des partenaires extérieurs.

Le réseau des partenaires des secours, est abordé dans 7 incidents présentés par les superviseurs de PC. Dans quatre incidents la collaboration avec les partenaires a un résultat positif (18, 15, 32, 13), les CRS et les pompiers apportant du support aux internes pour faire face à une situation critique. Les difficultés relatées dans la coordination avec les forces de l'ordre, sont liées à des difficultés à communiquer (21, 36).

Un superviseur évoque une situation critique symbolique liée à l'attitude jugée laxiste des CRS vis-à-vis d'une infraction grave commise par des usagers (36). Le superviseur évoque alors la perte de sens de son métier si l'infraction constatée et les risques encourus ne sont pas validés par une sanction.

2.3.4. Les techniciens de maintenance gèrent les incidents critiques avec le support de leur équipe et de l'expertise des entreprises extérieures

Les techniciens de maintenance qui sont spécialisés et travaillent de façon autonome ont recours au collectif pour résoudre les incidents critiques qu'ils rencontrent, soit dans leur équipe, soit avec les prestataires extérieurs.

Les techniciens ont recours à leur équipe-métier de façon informelle

Les techniciens font appel à leurs collègues ou ceux-ci apportent leur aide spontanément lorsqu'un incident technique important survient. Les collègues sont présents dans 14 récits des techniciens de maintenance sur 18. Sept incidents critiques sont résolus par deux techniciens au moins, soit dans une intervention commune (coopération), soit de façon asynchrone, lorsque plusieurs techniciens se trouvent impliqués dans la résolution d'un incident sur la durée. L'équipe est mobilisée pour le diagnostic ou la résolution du dysfonctionnement. Ce constat est accentué du fait que l'équipe est très « jeune » dans l'entreprise et que la formation des techniciens novices se fait essentiellement sur le tas. Ceux-ci s'appuient sur l'entraide pour résoudre les incidents inconnus. Ils ont besoin d'un apport de connaissances concernant les équipements, mais aussi concernant les modes opératoires d'urgence et la mise en place de mesures compensatoires. Le technicien le plus expérimenté de l'équipe est quasi-systématiquement sollicité lors de la résolution des dysfonctionnements complexes pour transmettre des connaissances à ses collègues et participer à la résolution de problème. Les incidents critiques décrits par ce technicien concernent d'ailleurs tous des situations où il est intervenu en support des novices.

Incident 11.TM1 : Le technicien ayant l'information d'un dysfonctionnement dans un tunnel sur lequel il a fait des interventions les jours précédents, anticipe que le novice va avoir besoin de lui et prend contact spontanément avec le PC alors qu'il est en repos de week-end, pour donner des informations importantes sur un équipement et se mettre à disposition du technicien novice d'astreinte au cas où il ne parviendrait pas à résoudre le dysfonctionnement ; ce qu'il fera plus tard.

Pour certains incidents, cependant, le fonctionnement de l'équipe de maintenance apparaît comme facteur critique pour les techniciens. Notamment les techniciens racontent des incidents survenus dans les situations de délégation d'intervention avec des prestataires.

Incident 16.TM4, technicien : le technicien accompagne une intervention d'un sous-traitant pour le compte d'un collègue qui est absent. Il n'a pas connaissance de l'ensemble du dossier de prestation de l'intervenant. Il s'ajuste à la situation et la demande, découvre au cours de l'intervention des éléments dont il n'avait pas connaissance au départ ce qui le conduit à réaliser des actions dangereuses ou en dehors des règles techniques.

Ces incidents révèlent un manque de préparation et de transmission d'information entre les techniciens.

La résolution des dysfonctionnements techniques complexes passe par une collaboration avec des experts externes

La moitié des incidents critiques impliquent des intervenants extérieurs, fournisseurs ou sous-traitants.

Incident 9.TM7: lors d'un dépannage d'urgence complexe concernant le système de gestion technique centralisé, le technicien avec son collègue expert, ont impliqué l'entreprise-fournisseur du système d'une façon particulière : sachant que le fournisseur avait une machine jumelle de la machine interne, ils lui ont demandé qu'elle leur soit prêtée afin de faciliter la remise en service d'un serveur informatique en panne.

Pour d'autres incidents, ce sont les compétences spécialisées d'un intervenant qui sont sollicitées, ou la capacité d'analyse et de diagnostic d'un fabricant spécialisé dans un type d'équipement complexe. La qualité des relations avec les sous-traitants et les fournisseurs est essentielle à la résolution de pannes dans ce type de structure. L'équipe de maintenance interne ne peut à elle seule parvenir à maîtriser et déployer suffisamment de compétences pour gérer l'ensemble des incidents. Suivant les incidents et les intervenants extérieurs sollicités, la collaboration est plus ou moins facile et porteuse d'apprentissage. Elle peut parfois nécessiter des négociations, pour que le fournisseur remplisse la mission attendue par le technicien jusqu'à son terme, notamment en cas de complication (Incident 2).

Ainsi, pour les trois groupes-métiers, le travail collectif est une ressource importante mobilisée par les professionnels en cas d'incidents. Suivant les spécificités de l'organisation collective de chaque métier, le recours au collectif prend des formes différentes. Les patrouilleurs, qui travaillent en équipe s'appuient en premier sur leur équipe mais aussi sur le superviseur du PC et les partenaires extérieurs (cf tableau 15) pour faire face aux incidents ou en gérer les conséquences personnelles ou sur l'exploitation.

	Superviseurs	Patrouilleurs	Techniciens de maintenance	Total
Support collectif				
Avec support collectif	29/37	36/56	14/18	79/111
Dont :				
- dans l'équipe	1/37	21/56	10/18	32/111
- transverse	26/37	12/56	7/18	45/111
- inter-organisation	5/37	14/56	7/18	26/111
Pas de support collectif	8/37	20/56	4/18	32/111

Tableau 15 : Le recours au travail collectif en équipe, transverse, inter-organisation, en fonction du métier

Les techniciens de maintenance qui travaillent de façon autonome au sein d'une équipe, ont systématiquement recours à leurs collègues face à un incident complexe pour partager un diagnostic ou mettre en œuvre des actions de dépannage et à des intervenants extérieurs spécialisés (cf. tableau 15) avec lesquels ils ont développé un partenariat dans la durée la plupart du temps. Le superviseur au PC, qui travaille seul, est dépendant des autres dans son activité quotidienne, et en particulier des patrouilleurs. Il s'approprie l'activité des patrouilleurs au point d'intégrer les incidents qui les concernent comme critiques pour lui. Les partenaires-fournisseurs ou sous-traitants sont aussi des collaborateurs sur lesquels ils s'appuient pour résoudre les incidents complexes.

2.4. Des usagers sources de perturbation pour les superviseurs et les patrouilleurs

Lorsqu'ils évoquent les incidents critiques qu'ils ont rencontrés, les patrouilleurs et les superviseurs du PC mettent souvent en cause les usagers. Cela rejoint les travaux de recherche concernant les explications données aux accidents par les professionnels qui montrent que les subalternes ont tendance à porter l'attribution des accidents aux extérieurs alors que les cadres

ont tendance à les attribuer à leurs subalternes (Mbaye, Kouabénan & Sarnin, 2009). Les patrouilleurs identifient des expériences plus diverses, dans lesquelles les usagers peuvent avoir un rôle « perturbateur » dans la gestion des incidents, quelle que soit leur gravité. Les usagers sont impliqués dans 57% des incidents définis comme critiques par les patrouilleurs. Les usagers ont des comportements inadaptés, dangereux ou agressifs dans 36% des incidents. Dans 12,5% des cas, ils sont victimes blessés. Dans 7% des récits, les usagers mettent en danger les patrouilleurs (cf. annexe 4).

Dans 9 incidents évoqués par les superviseurs, le comportement des usagers semble avoir un rôle actif dans le caractère critique de la situation. Notamment dans les incidents « piétons » ou « cyclistes » en tunnel, ou lors des pannes ou véhicules arrêtés. Dans ces incidents, le comportement de l'utilisateur est systématiquement mis en cause par les superviseurs. Il est difficile à prévoir et à maîtriser dans sa dynamique, et il nécessite de s'adapter à la situation. Les superviseurs expriment un certain stress de ne pas savoir quelle mesure mettre en œuvre dans ce type de situation qui ne sont pas cadrées par le PIS.

Incident 32. superviseur : mentionne aussi une situation d'évacuation lors d'un incident « dégagement de fumée » où les usagers n'ont pas évacué spontanément, alors que c'est le comportement attendu. Ils sont restés dans leur véhicule dans la fumée et ont été secourus par les pompiers.

Incident 1. Superviseur4, l'incident critique concerne des usagers en panne sur la voie lente dans une période de trafic dense mais fluide. Les usagers sont sortis de leur véhicule sans mettre leur gilet jaune, ont ouvert leur capot et se sont penchés au-dessus de leur moteur. Un autre véhicule arrivant derrière n'ayant pas vu que le véhicule était arrêté, est venu percuter le 1er entraînant l'éjection de l'utilisateur par-dessus la barrière de sécurité.

Dans une seule situation, les usagers sont présentés comme ayant un comportement positif dans la gestion d'événement par les opérateurs et par les patrouilleurs

2.5. Synthèse de l'analyse des incidents critiques pour les opérateurs

2.5.1. Une grande diversité d'incidents critiques à gérer

Le spectre global des incidents abordés comme critiques par les représentants des 3 métiers est plus large que celui des classifications officielles et du REX. Il met en lumière des dimensions de l'exploitation et du travail des exploitants qui sont cachées, évacuées des définitions officielles des événements tels que les incidents de supervision, de gestion des alarmes pour le PC, l'évacuation des véhicules, les balisages, la gestion de la relation avec les usagers pour les patrouilleurs, les contraintes d'intervention en maintenance programmée et le suivi des entreprises pour les techniciens de maintenance.

Les incidents « significatifs » et les incidents déclenchant des CME ont une place centrale dans les récits des professionnels. Cependant les incidents courants ne donnant pas lieu à une fermeture de tunnels tels que les cyclistes ou les piétons, les accidents matériels, les pannes et les balisages pour les patrouilleurs, engendrent aussi des situations dangereuses qui peuvent être difficiles à maîtriser. L'échelle de complexité dans la gestion des situations par les opérateurs n'est pas la même que l'échelle de gravité des événements du point de vue des conséquences sur l'exploitation et les usagers.

2.5.2. Une classe « émergente » : les incidents d'exploitation

L'analyse des incidents critiques fait apparaître une classe d'incidents importants en nombre et en conséquences potentielles. Nous les définissons comme des incidents d'exploitation car ils interviennent dans des opérations d'exploitation courante, impliquant les opérateurs, les patrouilleurs sur le terrain, la maintenance ou les intervenants extérieurs. Ils ne sont pas visibles de l'extérieur, et même parfois de l'encadrement, et ils sont pourtant critiques aux yeux des personnels eux-mêmes, porteurs de risques ou de dangers potentiels immédiats. Ils peuvent entrer dans la catégorie des signaux faibles abordés dans la littérature sur le retour d'expérience, puisque difficilement accessibles, peu connus, et pourtant révélateurs de complexité, de dangers non maîtrisés, de processus tendus et de défaillances humaines ou organisationnelles qui ne sont pas prises en charge par la structure.

2.5.3. La criticité fortement liée au caractère évolutif et dynamique des événements

Pour les trois métiers, le caractère dynamique de l'incident apparaît comme l'un des principaux facteurs de criticité représentés dans les récits : l'évolution des conditions de départ (une panne transformée en incendie, une fumée transformée en incendie), le comportement dynamique des personnes impliquées (usager qui devient agressif, piétons en tunnel) ou d'un animal (un animal errant), l'évolution d'un diagnostic concernant un dysfonctionnement technique. Pour les superviseurs de PC le caractère dynamique est identifié principalement quand l'incident se transforme. On observe ce type de difficultés notamment lors des dégagements de fumée, donc dans la phase d'identification de l'événement, ou de comportement imprévisible des usagers, en cours de gestion, qui impacte le contrôle du danger.

Pour les patrouilleurs l'aspect dynamique est surtout émergent à travers :

- La relation aux usagers lors de la gestion d'accidents ou lors du traitement des pannes ou des opérations de balisage ;
- L'environnement et la nécessité à la fois d'anticiper et de s'adapter à des contextes évolutifs (le risque de suraccident, la panne qui se transforme en incendie...).

Pour la maintenance la dimension dynamique est mise en avant essentiellement à travers la gestion des incidents d'urgence dans lesquels :

- le diagnostic n'est pas immédiat ou le dysfonctionnement évolue, obligeant à revoir le diagnostic, voire à élaborer plusieurs diagnostics dans le temps ;
- les opérations de remise en état ou en service des équipements engendrent des aléas ;
- les changements de prescription concernant les balisages, les suivis d'entreprise obligent à s'adapter et à réaliser des arbitrages dans l'action.

Les incidents évolutifs, les imprévus, liés aux conditions externes de trafic, au comportement ou à l'état des personnes, aux compétences externes disponibles, ont une place centrale dans ce que chacun exprime de la criticité à son niveau. La criticité est ainsi associée majoritairement à des conditions externes et très peu à des erreurs ou des stratégies inadéquates des professionnels eux-mêmes. Ce constat est proche de celui fait dans la littérature sur l'explication naïve des causes des accidents (Kouabéna, 2003).

2.5.4. Le travail collectif au cœur de la gestion des incidents critiques

Le collectif est support dans la gestion des incidents d'exploitation comme des événements. Les superviseurs s'appuient sur le collectif transverse pour le travail au quotidien, et en

premier lieu sur les patrouilleurs, dont ils intègrent totalement l'activité, au point de décrire comme critiques des incidents qui concernent en premier lieu les patrouilleurs. Ils ont recours aux partenaires des secours et de la police pour appuyer leurs interventions. Les patrouilleurs régulent avec leur équipe pour la plupart des interventions et s'appuient sur le PC et les forces de l'ordre ou les pompiers pour les incidents plus complexes. Pour les techniciens, dont l'équipe est nouvelle, le recours à l'équipe, notamment aux techniciens plus expérimentés, ainsi que la collaboration avec les sous-traitants spécialistes des équipements sont essentiels. Ces recours sont d'autant plus difficiles que les interventions délicates ou d'urgence ont lieu la nuit et le week-end.

Pour tous le recours au collectif immédiat, distant ou élargi constitue une ressource pour l'action et la sécurité, mais avec des différences sur les formes de collectif selon les métiers (cf. tableau 15).

Synthèse

Notre approche des incidents critiques a permis de mettre à jour une classe d'incidents peu visibles pour la hiérarchie et les classifications officielles mais qui peuvent indiquer des dérives ou des défaillances dans l'organisation et les processus de gestion de terrain. Ces incidents jouent le rôle de signaux faibles concernant la sécurité et l'organisation (cf. tableau 16). L'analyse des processus critiques identifiés par les opérateurs met en exergue le rôle fondamental de la coopération pour les individus pour anticiper et réguler les incidents critiques, au niveau des métiers, mais aussi de façon transversale à l'organisation et en réseau élargi. La définition des incidents critiques du point de vue des opérateurs des 3 métiers qui gèrent la sécurité permet d'élargir la définition des situations de référence pour le REX.

	Superviseur PC	Patrouilleurs	Techniciens de maintenance
Types d'incidents critiques	Incidents de trafic majeurs Incidents techniques Identification des alarmes	Incidents de trafic courants Incidents de balisage	Incidents techniques complexes Environnement dangereux
Modes de contrôle du danger	Identifier et contenir les événements Gérer les conséquences	Anticiper le danger et les conséquences des incidents Eviter et protéger du danger	Identifier/ diagnostiquer les incidents complexes Identifier les dangers dans l'environnement
Modes de recours au collectif	Collectif transverse : « assimilation » et collaboration avec les patrouilleurs Réseau : pompiers et CRS pour les événements	Equipe métier ++ Collectif transverse : Superviseur PC + réseau pompiers et CRS	Collègues métier informelle Expertise extérieure

Tableau 16. Synthèse comparative des types d'incidents critiques, des modes de contrôle du danger et des modes de recours au collectif selon les trois métiers

Afin de compléter notre approche de l'activité de gestion de la sécurité au quotidien, la troisième partie de ce chapitre va se centrer sur la gestion des perturbations courantes de l'exploitation basée sur nos observations sur le terrain. Nous allons pour cela utiliser une approche plus micro, permettant d'aborder de façon fine leur dynamique spécifique, les formes d'action collective qu'elles impliquent et leurs enjeux en termes de maîtrise de la sécurité.

3. L'anticipation et la gestion des perturbations courantes de l'exploitation sur le terrain

Notre objectif dans cette dernière section du chapitre est de rentrer plus précisément dans l'activité des opérateurs au quotidien. L'analyse de l'activité des exploitants (cf. chap.7, §3.3.) nous a permis de mettre l'accent sur des situations particulièrement critiques⁵⁵ de l'activité quotidienne des exploitants et des techniciens en lien avec la gestion de la sécurité. Ces situations, qui concernent les trois métiers dans leurs interactions quotidiennes, constituent les situations de référence qui ont servi de support dans la démarche participative de conception et de transformation du REX. Ces situations observées sur le terrain mettent en question l'organisation, les règles de sécurité formelles ou d'usage, les modes et formes d'interaction collectives dans les métiers et entre les groupes-métiers.

Nous développerons ici seulement trois des situations critiques-types identifiées à l'issue de l'analyse. Nous avons choisi les situations particulièrement représentatives des problématiques de terrain typiques de ces métiers, qui ont été discutées avec le groupe de travail et l'encadrement lors de la démarche de transformation du REX. Elles font partie des situations qui ont été sélectionnées pour être mises en débat avec l'ensemble des professionnels de l'exploitation dans des espaces de discussion inter-métiers (cf chapitre 11) :

- La gestion des perturbations courantes de trafic qui génèrent des conflits de but et des arbitrages de la part des patrouilleurs et du superviseur – conflit de buts entre les objectifs de sécurité, de qualité de service pour les usagers et de disponibilité pour intervenir en cas d'urgence ;
- La détection des anomalies et l'anticipation des aléas sur le terrain ;
- La gestion des interventions d'urgence des techniciens de maintenance.

3.1. La gestion des incidents de trafic courants

Du côté de la sécurité, une partie du travail du superviseur et des patrouilleurs consiste à gérer des petits incidents de trafics courants tels que les pannes, les véhicules arrêtés pour des raisons diverses, les objets sur les voies ou les piétons. Ces incidents liés au trafic sont détectés soit par le superviseur au PC au moyen des images caméras, de la DAI ou d'appels des usagers depuis une borne d'appel d'urgence, soit par les patrouilleurs circulant sur *le tracé*. Ils sont gérés sur le terrain par un patrouilleur seul en général, sauf contexte ou choix particulier fait en lien avec le PC. Celui-ci met en place des actions de sécurité immédiates et arbitrent sur les décisions à prendre en fonction de la situation. La prise d'initiative individuelle est importante sur la façon de gérer, en faisant appel aux autres patrouilleurs quand le besoin se fait sentir : lorsque le patrouilleur rencontre un danger réel ou potentiel, quand un balisage est nécessaire, ou une autre mesure de mise en sécurité. Le patrouilleur informe le superviseur de ses actions et il peut aussi avoir recours à lui pour prendre une décision en cas de doute, ou pour faire intervenir les partenaires extérieurs si nécessaire. Le

⁵⁵ Des situations de conflits de but dans la gestion des perturbations courantes de l'exploitation, entre les objectifs de sécurité / de qualité de service pour les usagers, et de disponibilité, qui conduisent à des arbitrages ; la gestion des interventions d'urgence des techniciens de maintenance lors de leurs astreintes et les limites de compétences dans la gestion des incidents techniques ; la préparation / le suivi des interventions de prestataires extérieurs par les TM (accompagnement, préparation des consignations) et patrouilleurs (insertion) et la gestion de la co-activité lors des périodes de fermetures ; la collaboration exploitants-maintenance dans les projets de modifications d'équipement, d'outils systèmes ; la préparation des fermetures exceptionnelles d'ouvrage – la coordination PC / patrouilleurs et l'organisation des interventions de maintenance ; la mise à jour de la documentation technique, schémas, plans et modes opératoires.

superviseur, dans la plupart des situations d'incident, règle une caméra de façon à pouvoir surveiller la situation et « protéger » les patrouilleurs au cas où une éventuelle complication ou un danger pourraient nécessiter son intervention.

Lors de la **gestion d'une panne moteur**, le travail du patrouilleur consiste à trouver une solution pour évacuer le véhicule en gênant le moins possible la circulation et le moins longtemps possible. Les patrouilleurs ont le choix de pousser eux-mêmes le véhicule avec les fourgons qui sont équipés à cet effet, ou de faire appel à un dépanneur. Le responsable PC intervient rarement dans cette décision, ni l'astreinte direction.

Cas 1 : Un jour de semaine le matin aux heures de pointe, les patrouilleurs sont appelés par le PC pour gérer une panne moteur. Etant donné l'heure et le trafic qui commence à se densifier, l'ASR se rend sur place en utilisant un itinéraire « réservé » aux services d'exploitation et secours. Une fois sur place, il explique à la personne qu'il peut la pousser et lui demande si elle connaît la sortie suivante afin de la pousser jusqu'au parking à la sortie. Etant donné le trafic, l'échange est rapide. Une fois de retour dans le fourgon, il commence à pousser le véhicule. Il klaxonne régulièrement pour donner des indications à la personne. En fin de parcours, une fois sorti de l'ouvrage, alors qu'ils arrivent au niveau du parking où le patrouilleur voulait laisser le véhicule, la personne ne s'arrête pas et prend une mauvaise direction. Le patrouilleur continue dans un premier temps à pousser puis décide d'arrêter de pousser dans une zone où l'arrêt du véhicule ne présente pas de danger. Le patrouilleur retourne discuter avec la personne qui lui dit ne pas avoir vu le parking. Il lui propose de l'aider à faire demi-tour et de pousser à nouveau son véhicule jusqu'au parking prévu au départ. La personne accepte. Le patrouilleur pousse le véhicule manuellement pour la mettre dans la bonne direction, puis va faire demi-tour avec son fourgon et pousse à nouveau le VL jusqu'au parking pour qu'il se gare en sécurité. Il se rend ensuite disponible à nouveau pour le PC.

Ce cas illustre à la fois les arbitrages réalisés par les patrouilleurs en situation et les aléas liés à l'opération d'évacuation, notamment dûs aux difficultés de compréhension de l'utilisateur. Il met en scène les conflits de but qui traversent l'activité, entre objectifs de sécurité, de « disponibilité » vis-à-vis du PC qui peut avoir besoin de l'intervention des patrouilleurs en urgence, et de relation de service vis-à-vis de l'utilisateur. La décision que prend le patrouilleur dépend de plusieurs critères :

- Le choix de l'utilisateur d'être poussé ou dépanné ;
- la position du véhicule et la gêne à la circulation occasionnée ;
- le danger de la situation ;
- l'évaluation qu'il fait des avantages de l'une ou l'autre des stratégies en fonction des risques encourus (risque d'une fausse manœuvre, d'un incident pendant l'évacuation, risque de laisser le véhicule sur les voies...etc.).

Ce type de décision se prend en **l'absence de cadre formel posé par la structure**, qui définit les situations dans lesquelles l'une ou l'autre des stratégies est meilleure. Elle repose sur des règles de métier implicites définies dans chaque équipe : certaines équipes utilisent systématiquement la poussée (c'est le cas de l'équipe du patrouilleur-responsable dans l'exemple présenté), d'autres l'excluent dans certaines configurations de trafic ou de configurations spatiales qu'ils jugent à risque. La décision individuelle se fait en référence aux valeurs et règles de l'équipe. Depuis que les équipes ne sont plus fixes, c'est en général le patrouilleur-responsable qui pose le cadre de l'acceptable ou non, avec des désaccords possibles ou des façons de faire différentes de certains patrouilleurs anciens qui se sont forgés leur propre stratégie à travers leurs expériences diverses.

Dans le cas de la **gestion des crevaisons**, le patrouilleur a aussi plusieurs possibilités de traitement en fonction de son évaluation de la situation. Il peut parfois aider la personne à changer sa roue, voire réaliser totalement l'opération, pour rendre service et accélérer

l'évacuation du véhicule en dehors de l'ouvrage. Cette décision est laissée à son appréciation, et selon les dires des patrouilleurs, elle dépend du contexte et notamment du danger de la situation, mais aussi des « caractéristiques personnels » des usagers en panne (homme-femme, vieux-jeune) et de leur attitude vis-à-vis du patrouilleur (hautin, directif ou aimable, de « bonne volonté »). Cela dépend de la situation sur l'ouvrage et de la disponibilité du patrouilleur (autre incident ou opération collective en cours...). Il va donc arbitrer aussi entre les contraintes de l'entreprise, celles de l'utilisateur, et les siennes propres (en fonction du temps et de l'effort demandé par l'opération).

Dans les cas de crevaison, l'encadrement de l'exploitation est d'accord sur le fait que le patrouilleur n'a pas l'obligation de rendre service, mais n'émet pas de remarque lorsqu'un patrouilleur aide un usager, validant ainsi implicitement que c'est un service qui peut être rendu à l'utilisateur.

Le **cas des piétons circulant en tunnel** est aussi particulier. Prenons l'exemple d'un piéton circulant sur l'ouvrage détecté par un patrouilleur au moment de la gestion d'une panne. Nous retranscrivons ici le dialogue entre le superviseur PC et les patrouilleurs.

Cas 2 : 9/03/2011 : Le superviseur au PC n'est pas le binôme habituel du patrouilleur-responsable, cela se passe pendant l'après-midi alors que le trafic est faible. Les échanges radios sont perturbés par un dysfonctionnement de la radio. Le directeur d'exploitation appelle au PC pour signaler une panne de véhicule sur une bretelle. Le superviseur PC appelle le patrouilleur-responsable : « panne bretelle 7 voie lente.... ok, tu m'as reçu ?...voie lente »
Le superviseur appelle ensuite le PC de l'agglomération : « c'est PC au périph. Re-bonjour. On a un fourgon en panne bretelle 7... Un fourgon en panne côté voie lente ... Voilà exactement. Ouais j'te laisse on m'appelle. A toute à l'heure, j'te rappelle dès que c'est fini. »
Patrouilleur-responsable à PC par la radio d'exploitation : « ...??? » (on n'entend pas)- PC : « oui j't'écoute, j'entends rien, vas-y ». Patrouilleur-responsable : « ??? » (on n'entend pas). PC : « J'entends rien, vas-y redis-moi »... « tu disais quoi ? »
Deuxième patrouilleur à PC : « c'est bon, PC, il va l'évacuer ». PC : « Ouais j'ai entendu »,
PC : « patrouilleur-responsable pour PC : « vous faites quoi, vous évacuez ? ». Patrouilleur-responsable : « ouais là on va partir. Ouais pour tout te dire j'ai,... ouais j'étais embêté parce qu'il y a une dame qu'était à pied sur le viaduc. Par contre elle sait pas d'où elle vient et elle est un peu perdue...[je voulais] lui demander un peu plus de renseignements ». PC : « ouais ok »
Patrouilleur-responsable à PC : « là on est parti » (il a pris en charge la personne)
PC au PC de l'agglomération : « oui c'est encore moi. C'est bon hein, tu peux tout enlever. Ouais c'est pour ça que je t'ai appelé. On a arrêté. On a arrêté il y a 5 minutes. Là tu peux tout enlever ça marche. Merci. »
PC à radio-traffic : « oui c'est PC, donc c'est ok pour l'annuler. Ouais, c'est ok salut. »
PC à Patrouilleur-responsable : « tu la déposes fin du Bd, pas jusqu'à T. , ok ? ». Patrouilleur-responsable : « t'inquiète »
Patrouilleur-responsable : « Patrouilleur-responsable pour PC ». PC : « Oui j't'écoute ». Patrouilleur-responsable : « Ouais c'est terminé-là, tu peux mettre en conformité ». PC : « ok »

Cet exemple d'une régulation simple de panne, le véhicule est évacué par un patrouilleur, mais avec un problème radio qui complique la communication entre opérateur et ASR, qui est régulée par un patrouilleur qui intervient dans un autre secteur. On comprend ensuite que le patrouilleur a été mobilisé par la gestion d'un piéton. Le contenu de l'interaction avec le piéton et le processus de décisions du patrouilleur ne sont pas partagés. Seules les informations d'action sont communiquées par le patrouilleur-responsable. Par contre le superviseur qui n'a pas l'habitude de travailler avec cet ASR revient vers lui, une fois clôturée officiellement la gestion de la panne pour s'assurer que l'ASR va limiter son déplacement. En toile de fond de ce dialogue enregistré au PC, les échanges de le superviseur avec le PC

Coralys, l'autre PC tunnel de l'agglomération et info-traffic, qui sont omniprésents dans le travail des superviseurs.

Au moment des observations, plusieurs stratégies étaient possibles pour les patrouilleurs et l'inspecteur, pour gérer un piéton sur l'ouvrage. Plusieurs règles d'usage cohabitent concernant ce cas. La règle générale, en dehors des tunnels, est de ne pas prendre en charge un piéton et de lui faire une protection en l'escortant au ralenti jusqu'à la sortie ou en demandant à la police d'intervenir. A contrario, lorsque le piéton est en tunnel, la règle est de prendre en charge l'utilisateur pour ne pas prendre le risque d'un accident généré par le piéton. En effet, dans cette situation, le risque d'accident pour le piéton est considéré comme plus important que le risque lié à une prise en charge qui se passe mal avec l'utilisateur.

Dans la réalité, les patrouilleurs suivent ces principes en adaptant la règle de prise en charge en tunnel en fonction du comportement de la personne, notamment suite à des expériences négatives de plusieurs patrouilleurs avec des prises en charge d'utilisateurs dans leur véhicule. Certains patrouilleurs ayant vécu directement l'expérience, ont fait le choix de ne plus prendre en charge les personnes quel que soit le contexte.

Les situations courantes de trafic gérées par les patrouilleurs, et en second plan l'inspecteur du PC comportent des risques importants pour les utilisateurs et pour eux-mêmes. Elles engendrent des arbitrages et demandent aux patrouilleurs des capacités d'initiative et d'adaptation. Elles impliquent aussi le support du PC et éventuellement des partenaires, ce qui confirme les résultats des analyses des incidents critiques. L'analyse de ces situations critiques-types met en exergue l'absence ou les limites des règles prescrites pour gérer les perturbations courantes, et l'autonomie laissée aux patrouilleurs dans la gestion de ces situations qui impliquent directement les utilisateurs et leur sécurité. Cette absence de règle et cette autonomie sont en décalage avec les prescriptions et les dispositifs d'analyse qui existent pour la gestion des événements plus importants à travers notamment le PIS, les scénarios d'urgence et le REX formel.

3.2. La détection et le suivi des anomalies PC / patrouilleurs / maintenance

Au fil de l'eau, les patrouilleurs et l'inspecteur échangent des informations concernant les anomalies constatées sur l'ouvrage. Les patrouilleurs informent de ce qu'ils voient sur le terrain, soit objet sur la chaussée, soit comportement particulier des utilisateurs. L'inspecteur part de ses alarmes et de l'image vidéo. Il fait appel aux patrouilleurs dès qu'il repère une alarme d'exploitation ou qu'il a une information venant de l'extérieur qui a besoin d'être validée ou traitée, pour qu'ils aillent sur place, valident, fassent un diagnostic de la situation, et interviennent éventuellement.

31/08/2011 – 7h54, Superviseur2 est au PC : une alarme sonore accompagnée d'une image vidéo sont remontées par la DAI qui signale un « véhicule arrêté » dans le tunnel de C. ext. Le superviseur appelle l'ASR « PC pour Patrouilleur-responsable3., véhicule arrêté dans C. » Mais immédiatement il voit le véhicule qui repart : « ...ah non, il repart, visite des installations, je vais le suivre au cas où, c'est un car ». Le superviseur utilise une fonction spéciale du serveur vidéo qui permet de déclencher un cyclique d'images de caméras situées à la suite dans le tunnel et ainsi de suivre un véhicule en dynamique. A 7h58 : Superviseur2 rappelle Patrouilleur-responsable3 : « c'est bon, il a quitté le réseau le car ».

Toute alarme liée aux éléments de trafic (hors gabarit, véhicule arrêté, fumée,...) est signalée par le PC aux patrouilleurs. Mais aussi les changements constatés par l'inspecteur dans le

trafic, considérés comme « anormaux », sont immédiatement communiqués aux patrouilleurs. Par exemple, l'observation des feux-arrière de véhicules qui passent au rouge, signalant une action de freinage général dans un tunnel, va générer une recherche caméra pour un opérateur. Il va ensuite informer les patrouilleurs. Dans la grande majorité des cas, ce type d'information déclenche chez les patrouilleurs une action d'intervention.

Par exemple, le 3/03/2011, en P1 : Suite à une alarme DAI concernant un véhicule arrêté, Superviseur3 a appelé les patrouilleurs pour qu'ils se rendent sur place. Quelques instants plus tard, le véhicule repart. Superviseur3 informe le patrouilleur : « en fait la 306 blanche, qui était dans le tunnel de C. vient de repartir, t'es où ? ». Patrouilleur4 : « J'étais au site S, j'allais t'appeler pour te dire que je vois plus rien, mais je vais rester dans le tunnel. » Superviseur3 : « De toute façon t'as pas bien le choix, tu verras si tu retournes plus loin, c'était une 306 blanche. » plus tard patrouilleur4 : « Ecoute PC, apparemment il est bien reparti. Je vais faire tous les tunnels. » Superviseur3 : « non, non, j'ai plus rien, je pense que tout est bien. » Patrouilleur4 (plus tard) « Je m'arrête, je vais sortir à R. Apparemment, il est bien reparti... J'avais peur qu'il tombe en panne plus loin. »

Le PC peut aussi demander aux patrouilleurs de faire une ronde avant même qu'un incident soit repéré, lorsqu'il détecte une situation anormale.

Ainsi, les superviseurs de PC et les patrouilleurs ont comme habitude de réagir au moindre indice de situation de perturbation pour anticiper les incidents et pouvoir les éviter ou réagir très vite.

Un travail de surveillance du PC vis-à-vis des interventions de terrain, qui n'est pas rempli de la même façon en fonction de l'expérience

A ces tâches de gestion des anomalies, s'ajoute pour le PC un travail de surveillance à distance des opérations de terrain menées par les patrouilleurs ou les techniciens sous circulation : quand elle est possible la surveillance vidéo, des balisages, des déposes ou des protections, des fermetures, est intégrée à l'activité des opérateurs.

Cas 1 : Superviseur3, lors de la pose d'un balisage provisoire pour une intervention de la maintenance, règle ses caméras de façon à observer le chantier et ne quitte pas des yeux l'écran jusqu'à ce que l'opération de balisage soit finie.

Mais les plus anciens ont une pratique beaucoup plus assidue de la surveillance que les novices.

Cas 2 : une situation similaire, Superviseur7, tout jeune superviseur en tour modulé, règle ses caméras, observe quelques instants le travail de ses collègues patrouilleurs qui déposent une remorque avec une Flèche Lumineuse de Rabattement (FLR). [Le patrouilleur-responsable, qui est un ancien, s'assure à distance que le superviseur surveille l'opération en lui demandant : « tu nous a en visu ? », PC répond « oui. »]. Puis PC « décroche » de l'image et s'occupe de remplir son cahier de quart. Les patrouilleurs ne sont plus visibles à l'écran. [Au bout de 2mn, la doctorante demande s'il surveille ses collègues pendant les opérations de balisage. Il répond : « oui », regarde l'écran, fait un réglage de caméra de façon à ce que les patrouilleurs soient à nouveau visibles à l'écran. Les agents sont sortis des véhicules pour poser le balisage et sont donc en position vulnérable par rapport à la circulation. PC retourne à sa tâche de mise à jour de sa main courante. Trois minutes plus tard, il regarde à nouveau l'écran vidéo et règle ses caméras de façon à avoir les patrouilleurs en visu. Il regarde la fin de l'opération qui durera 2mn encore, jusqu'à ce qu'on voit à l'écran les fourgons d'intervention quitter le balisage.

La comparaison de ces deux séquences de balisage permet de voir que les modes opératoires sont différents entre anciens et novices et le terme de « surveillance » n'a pas le même sens. Le deuxième superviseur dit qu'il surveille mais quitte l'image des yeux, ce qui n'est pas

possible pour le 1^{er} superviseur qui a intégré qu'il se doit de protéger les patrouilleurs et que la seule manière de le faire est de regarder la vidéo pour réagir au moindre signe de déviance chez les usagers.

Superviseur-remplaçant3, expérimentée : « moi je fais vachement gaffe à leur sécurité. C'est primordial. Eux ils sont sur le terrain, moi j'ai la vue d'ensemble. On ne rigole pas avec la sécurité des [patrouilleurs]. Regarder ce qu'ils font, toujours avoir une caméra sur eux, savoir où ils sont, ce qu'ils font »

Les techniciens de maintenance participent à la vigilance collective, quelle que soit leur ancienneté

Les techniciens de maintenance participent à ce travail collectif, lorsqu'ils repèrent sur le terrain un dysfonctionnement.

Le 8/08/2011. Suite à une intervention au péage, TM5 appelle le PC pour faire un retour sur son intervention et informe d'un problème annexe : « J'ai vu, il y a un sac de sable qui a éclaté en 3232. Sur la 32 32, t'as des p'tites « GBA » plastique là, il y un mec qui a du se le prendre, il y a des plots qui sont arrachés, dans la chicane. Je pense qu'il y a un mec qui se l'ai pris et il a un peu abimé les ? rouge et blanc et il a explosé un sac de sable. Il y en a un peu sur la chaussée. Il y en a pas des masses, j'en ai vu très peu mais bon. »

Ce travail n'est pas intégré officiellement à leur mission mais c'est une vigilance qu'ils se transmettent entre eux, au contact des anciens. Ils sont plus ou moins sensibilisés à cette préoccupation.

18/12/2012. 23h Lors d'une campagne de fermeture de nuit, TM8, un technicien novice intervient en tunnel pour faire de l'entretien préventif. Pendant qu'il fait une intervention en tunnel, le TM voit un cône déplacé sur un balisage. Il fait un arrêt et va remettre le cône en place.

3.3. La gestion des interventions d'urgence des techniciens de maintenance

Les techniciens de maintenance travaillent en journée du lundi au vendredi. Ils assurent en plus des astreintes 1 semaine toutes les 6 semaines, sur les périodes de pause prandiale, le soir, la nuit et le week-end. Cela signifie qu'ils peuvent être appelés pour gérer une intervention d'urgence à tout moment pendant 7 jours consécutifs.

La gestion des interventions de maintenance lors des périodes d'astreinte apparaît comme une situation critique pour la sécurité et l'organisation pour deux raisons essentielles :

- d'une part, elle intervient lorsque le superviseur du PC identifie une urgence technique ;
- d'autre part, les périodes d'astreinte sont des périodes « sensibles » de l'exploitation dans la mesure où les supports et moyens disponibles en interne comme en externe sont limités.

3.3.1. Deux modes de coopération entre opérateur et techniciens de maintenance

Dans les situations réelles d'urgence technique observées pour lesquelles le superviseur a appelé le technicien d'astreinte, Deux modes de gestion de la situation ont été constatés correspondant à deux modes de coopération dans le binôme superviseur-technicien. Nous allons développer ces trois formes de coopération différentes.

Coopération de diversification⁵⁶ : la coopération est constructive pour les individus et la situation

Nous prenons comme exemple une situation de dysfonctionnement d'un équipement prioritaire gérée par un superviseur et un technicien expérimentés. Le technicien de maintenance connaît bien l'équipement en panne.

12/12/12. La surveillante-péage appelle le superviseur au PC-traffic pour signaler une barrière bloquée ouverte. Superviseur3 appelle dans un premier temps les patrouilleurs qui ont la compétence pour intervenir sur des dysfonctionnements mécaniques concernant les barrières. Ceux-ci interviennent pour dégondrer et actionner les commutateurs en local. Le défaut ne disparaît pas. Superviseur3 appelle alors le technicien d'astreinte qui arrive au PC rapidement. Il regarde à la vidéo le comportement de la barrière et prend les infos de le superviseur du PC. Après discussion sur le mode d'intervention (TM propose d'y aller avec son véhicule), Ils décident ensemble qu'il interviendra à pied. Pendant qu'il est sur le terrain, un autre TM spécialisé péage passe au PC et demande où est le TM d'astreinte. Le superviseur lui demande de rejoindre son collègue avec un véhicule. Le TM d'astreinte sur le terrain fait son balisage lui-même. A l'issue de l'intervention, il vient au PC et fait un retour technique détaillé au superviseur.

Les décisions sont prises en concertation et les informations sont échangées en amont et en aval de l'intervention du technicien sur le terrain :

- En amont, superviseur et technicien échangent afin que le superviseur contextualise la panne, et donne sa représentation du dysfonctionnement. Ils discutent de la stratégie à mettre en œuvre pour le dépannage ;
- A l'issue de son intervention, le technicien fait des retours au superviseur : il partage son analyse, son diagnostic et les actions qu'il a réalisées.

A partir de cet exemple, nous pouvons définir les conditions pour un bon déroulement de la coopération entre opérateur et technicien lors d'une intervention d'urgence :

- Le superviseur fait un pré-diagnostic à partir des informations qu'il a concernant le dysfonctionnement via la GTC,
- il met en œuvre à son niveau les actions possibles pour vérifier le défaut et éventuellement tenter de résoudre le dysfonctionnement à distance à l'aide de ses outils ;
- un échange est possible entre eux avant l'intervention du technicien qui permet au superviseur de lui donner le maximum d'informations utiles pour résoudre le problème ;
- ils établissent la stratégie ensemble ;
- le technicien fait un retour au superviseur suite au dépannage, lui expliquant le mode opératoire qu'il a suivi pour résoudre le dysfonctionnement et le résultat de son intervention.

La coopération repose sur une confiance mutuelle qui facilite le partage des connaissances et des informations à tous les niveaux de la résolution, tant sur le plan technique que sur le plan pratique des modalités d'intervention. Le superviseur a une action complémentaire de celle du technicien. Il va chercher à résoudre lui-même les problèmes techniques avant de faire appel au technicien. Lorsque celui-ci intervient, il lui donne les informations qu'il a, ses hypothèses de diagnostic, les mesures qu'il a prise. En contrepartie, ils prennent ensemble les décisions d'intervention et le technicien fait un rapport au superviseur en fin d'intervention qui lui

⁵⁶ Schmidt (1991) a développé trois types de coopération présentées partie 1, chapitre 2 § 2.1.1 : coopération d'amplification, de diversification et de confrontation.

permet de mettre à jour sa représentation et de capitaliser l'information, notamment lors de la relève suivante.

Coopération dégradée : une limite de compétences et des apprentissages difficiles

Plusieurs incidents techniques ne peuvent être résolus par les jeunes techniciens, faute de connaissances suffisantes. La non-gestion du dysfonctionnement est alors compensée par la mise en place d'un mode dégradé de fonctionnement plus ou moins coûteux pour le superviseur, jusqu'à l'intervention d'un technicien plus spécialisé ou d'un prestataire de service.

Superviseur-remplaçant2 doit gérer un dysfonctionnement du système vidéo à 1h du matin. Des images restent bloquées sur les écrans, alors qu'elles défilent habituellement. Le système vidéo ne fait pas partie des équipements prioritaires dans le plan d'intervention et de sécurité, bien qu'il soit un outil central dans l'activité de surveillance des opérateurs. Superviseur-remplaçant2 appelle le technicien d'astreinte pour l'informer du dysfonctionnement, qui lui dit qu'il n'est pas compétent pour intervenir sur ce dysfonctionnement. Ils définissent ensemble un mode dégradé d'exploitation consistant à vérifier manuellement, toutes les heures, le fonctionnement des caméras et à informer le technicien et le cadre d'astreinte à chaque évolution de la situation. Le cadre d'astreinte, informé par téléphone, valide cette décision. Le superviseur devra faire une surveillance renforcée durant tout son poste jusqu'à l'arrivée de le superviseur du poste suivant à 5h du matin. Celui-ci est un superviseur titulaire plus compétent techniquement ; il réinitialisera le système vidéo. Cet incident fera l'objet de discussions au sein de la maintenance et de l'encadrement car la situation fut jugée après coup comme critique pour l'exploitation.

Le cadre d'astreinte est revenu plus tard sur sa validation du mode dégradé proposé et mis en place par le superviseur-remplaçant en disant que le superviseur ne lui avait pas donné les informations nécessaires pour évaluer la portée de l'incident. De son côté le superviseur remplaçant a évoqué lors des échanges entre opérateurs de terrain une vraie réticence, depuis cet incident, à proposer des modes dégradés temporaires, et une méfiance vis-à-vis des positions de l'encadrement d'astreinte lors des urgences. Son statut de superviseur-remplaçant moins qualifié et moins formé que les opérateurs titulaires a des conséquences réelles sur sa capacité à gérer les situations, à concevoir des modes dégradés adaptés et à être légitime dans ses décisions. Toutefois, cet incident a eu pour effet positif de déclencher une discussion en interne sur la place de la vidéo dans l'exploitation qui a conduit à requalifier le système vidéo pour le placer dans la catégorie des équipements prioritaires pouvant générer une maintenance urgente immédiate.

Une **autre situation dégradée** concerne un incident géré par un superviseur-remplaçant et un technicien-novice. La situation conduit à un incident sans conséquences graves pour les usagers mais a fort impact sur l'exploitation et sur le superviseur et le technicien concernés.

Un incident a lieu une nuit pendant laquelle un superviseur-remplaçant est au PC alors que TM6, un novice, prend sa première astreinte de nuit. Le superviseur-remplaçant⁴ a détecté une alarme concernant l'alimentation électrique d'une partie de l'ouvrage. Il fait intervenir TM6 qui est déjà sur place pour d'autres problèmes. Celui-ci tente de réenclencher un disjoncteur haute-tension à distance depuis le système de commande du PC (la GTC). Le superviseur et le technicien n'ont pas vraiment collaboré pour résoudre la panne. Le superviseur faisait « confiance au technicien » et le technicien n'a pas cherché à s'appuyer sur le superviseur qui était un remplaçant. Ils ont compris trop tard que l'installation fonctionnait grâce à un équipement de secours (un onduleur), qui avait une autonomie limitée. Par ailleurs, le technicien expérimenté prévu en « doublon » pour apporter si besoin son aide au jeune technicien dans sa tâche d'astreinte, n'était pas joignable sur son portable et le jeune technicien n'a pas osé l'appeler sur son téléphone fixe en pleine nuit. L'équipement de secours arrivant en fin d'autonomie, le superviseur et le technicien se sont retrouvés dans le noir complet, sans outils de commande ou d'alarme et sans moyens de communication opérationnels. TM6 a alors appelé avec son téléphone portable son chef, qui lui a donné des conseils. Il est alors intervenu sur le terrain et a pu refermer le disjoncteur bloqué en position ouverte et l'alimentation électrique est revenue. Le responsable lui a demandé d'appeler TM1 sur son téléphone fixe, ce qu'il a fait. TM1 est arrivé quelques minutes plus tard et a pu remettre en service l'ensemble des systèmes et équipements avant la période de démarrage des bouchons du matin.

La combinaison critique des manques d'expérience du superviseur-traffic et du technicien de maintenance a eu un impact négatif sur la gestion de la sécurité. La composition et les effectifs des équipes, ainsi que l'anticipation des redondances organisationnelles nécessaires (qui existaient dans ce cas), sont des conditions pour faciliter les régulations collectives au niveau métier et inter-métiers et compenser le manque d'expérience. La mise en place de ces conditions implique d'anticiper les configurations d'effectifs et de composition d'équipe « à risque » en termes de compétences d'exploitation et de gestion d'incident. Cette anticipation s'articule parfois difficilement avec les contraintes de planning des travailleurs postés et des astreintes.

Un **troisième cas de coopération dégradée** est observé dans des conditions inverses des deux cas précédents.

TM4, technicien d'astreinte est appelé par superviseur⁶, pour une alarme sur un équipement que le technicien connaît très bien⁵⁷. Le superviseur a mal interprété l'alarme et l'a considérée comme « urgente » alors qu'elle est du niveau « important » (donc ne nécessitant pas une intervention immédiate en astreinte). Le technicien explique au superviseur que l'alarme n'est pas urgente car elle n'a pas de conséquence importante sur l'exploitation. Le superviseur ne lui fait pas confiance, le technicien lui dit alors d'appeler le cadre d'astreinte pour trancher, comme c'est la procédure. Ce que celui-ci fait en donnant son interprétation de la situation. Le cadre valide la demande d'intervention et le technicien est contraint d'intervenir.

Plus tard, lors d'une réunion de débriefing d'encadrement, le responsable maintenance développera cet incident pour pointer les biais d'interprétation et de communication dans le dialogue entre superviseur PC et cadre d'astreinte face à un problème technique. Il va demander d'instaurer un échange direct entre le technicien et le cadre dans ce type de situation.

L'analyse du travail des superviseurs et des techniciens pendant les périodes d'astreinte des techniciens met en exergue plusieurs éléments :

⁵⁷ Alarme « discordance niveau bas » dans un bassin de rétention d'eau en site technique, sous un tunnel.

- Des *tensions existent* potentiellement, à la fois pour le superviseur dans la décision d'appeler l'astreinte technique en pleine nuit alors qu'il dort ; mais aussi pour le technicien de refuser de se déplacer lorsqu'il ne le juge pas nécessaire ou qu'il ne s'estime pas compétent.
- Des *conflits de logique* s'expriment entre exploitation et maintenance. Les exploitants sont en attente d'une intervention rapide de la maintenance alors que celle-ci préférera préparer au mieux son intervention pour ne pas avoir à revenir à son atelier.
- La *composition du binôme* superviseur-technicien, en termes *d'expérience* et de *connaissances techniques*, a un impact sur la capacité à gérer ces situations ;
- Des *limites de compétences collectives* émergent dans ces situations d'urgence, particulièrement depuis que les équipes opérateur-patrouilleurs sont désynchronisées et l'organisation des équipes très flexible.

Les situations d'interventions d'urgence mettent en question les conditions de la gestion de la sécurité, en particulier :

- les règles définies dans le plan d'intervention et de sécurité concernant les Conditions Minimales d'Exploitation, les maintenances urgentes et leur interprétation ;
- la formation et la compétence des techniciens de maintenance et des superviseurs de PC pour faire face aux incidents technique de toute nature pendant les périodes d'astreinte ;
- l'organisation des équipes et des astreintes pour garantir une complémentarité et une collaboration constructive entre superviseur et technicien.

Les situations critiques pour la sécurité et l'organisation révèlent des défaillances et des zones de flou dans l'organisation du travail, la formation des professionnels et les règles. Celles-ci nécessitent d'être prises en charge par l'organisation, discutées entre opérateurs et avec les managers pour lever les ambiguïtés, faire état des pratiques et arrangements concrets, mettre en discussion les règles d'usage et construire des références partagées. Le REX peut permettre de mettre en place les espaces de discussion pour les règles effectives adaptées qui sont support de l'activité collective de gestion de la sécurité dans ce type de situations courantes.

Point d'étape Chapitre 9.

Le REX dans l'entreprise est centré sur des événements de trafic et la sécurité des usagers. Il permet une analyse critique des processus d'événements majeurs qui vise à enrichir et faire évoluer les scénarios de gestion d'événement et à améliorer les dispositifs de sécurité et l'organisation qui y sont liés.

L'analyse des événements tels qu'ils se déroulent sur le terrain nous permet de caractériser de façon plus précise l'activité réelle de gestion des événements et particulièrement le travail collectif déployé au niveau transversal, vertical, et en réseau. La prise de décision collective apparaît comme déterminante, ainsi que la complémentarité des compétences et des actions au PC et avec le terrain, la clarification des rôles des responsables présents ou à distance (la chaîne de commandement), et la coopération avec les partenaires externes de l'entreprise. Cette analyse montre les domaines de la gestion d'événement que le REX existant ne prend

pas en charge dans la structure, notamment en termes d'activité collective et de processus décisionnel.

Notre étude des incidents critiques rencontrés par les opérateurs sur le terrain fait apparaître que quel que soit leur métier, les incidents critiques sont en majorité des situations d'action courante et des situations dynamiques, évolutives, qui ne sont pas traitées dans les REX. Toutefois, la nature des incidents critiques est très liée au métier, à l'activité et au contexte. Les opérateurs de l'exploitation rencontrent des difficultés d'identification des risques et du danger, en amont et dans l'action. Ils gèrent aussi des contraintes liées à la planification des opérations au niveau de l'encadrement. Ils sont particulièrement experts pour « contenir » les incidents et inventer les solutions qui vont permettre d'éviter et de contrôler les débordements, et les conséquences néfastes. Les enjeux de leurs actions se situent soit dans l'anticipation, soit dans la mise en œuvre de mesures d'évitement et de protection du danger. Les usagers apparaissent comme une source de perturbation majeure pour les exploitants qui gèrent les incidents de trafic.

Les superviseurs s'appuient sur le collectif transverse, voire inter-organisations pour anticiper les incidents critiques ou leurs dérives, et surtout pour faire face aux situations imprévues, complexes, quelle que soit leur gravité.

Les patrouilleurs réalisent des arbitrages seuls, en s'appuyant sur des règles de métier non formalisées, variables en fonction des équipes, avec l'accord tacite et le support potentiel ou réel du PC et des partenaires extérieurs en cas de débordement.

Les techniciens de maintenance gèrent les urgences en collaboration avec le superviseur qui leur signale le problème, fait un premier diagnostic et demande une intervention validée par le cadre d'astreinte. Le binôme superviseur-technicien met en œuvre deux modes de coopération soit basé sur la complémentarité soit un mode dégradé.

- La coopération de diversification permet la complémentarité des connaissances et des actions, le travail collectif, et la construction de référentiels communs et de connaissances sur la base de l'action partagée.

- La coopération est dégradée dans des situations où technicien et superviseur n'ont pas ensemble les connaissances pour gérer la situation de perturbation et doivent mettre en œuvre un mode dégradé de fonctionnement de façon provisoire jusqu'à l'intervention d'un tiers interne ou externe. Ces situations signalent une configuration-limite de l'organisation dans laquelle il y a un risque de perdre la maîtrise de la situation.

Ainsi, l'analyse de la gestion des perturbations quotidiennes de l'exploitation, permet de repérer des situations de dérive de l'organisation, critiques pour la sécurité, en termes de connaissances des opérateurs, de possibilité et de modes de coopération développés, de règles-ressources au niveau formel ou informel. L'analyse des perturbations quotidienne dans le REX permettrait d'aborder une diversité de situations critiques gérées par les différentes catégories d'opérateurs, d'anticiper ou de discuter les dérives potentielles de l'organisation et d'identifier les facteurs d'amélioration et d'apprentissage.

Dans le chapitre suivant, nous allons aborder l'activité de gestion de la sécurité dans ses dimensions réflexive et constructive. Nous développerons le travail réflexif collectif spontané des opérateurs au niveau métier et transversal, qui leur permet de structurer leur activité, d'anticiper les perturbations futures et de faire évoluer leurs pratiques.

Chapitre 10. Le travail réflexif collectif pour gérer la sécurité

La gestion de la sécurité comporte une dimension réflexive et constructive. Les opérateurs ont besoin pour agir de préparer, d'organiser, de réfléchir à de nouvelles façons de faire, de construire des outils et des règles adaptées. Ils réalisent pour cela un travail d'organisation souvent implicite, complémentaire à celui de l'encadrement. Ce travail est en partie réalisé individuellement et en partie collectivement. Dans ce chapitre, nous allons aborder le travail réflexif collectif⁵⁸ qui se déploie à différents niveaux dans la structure pour assurer la sécurité. Nous répondons dans ce chapitre en partie à l'hypothèse 2 concernant la caractérisation du travail réflexif collectif pour transformer le REX.

Pour aborder cet aspect du travail, nous nous appuyons sur les observations du travail et les entretiens au fil de l'eau réalisés avec les opérateurs des 3 métiers de l'exploitation, ainsi que sur l'analyse des communications lors de la relève de poste au PC. Nous avons sélectionné des temps particuliers de l'activité des opérateurs qui nous semblent plus spécifiquement dédiés à l'organisation, la réflexion, la préparation ou le retour d'expérience. Nous avons fait le choix de ne pas intégrer ici le travail d'organisation réalisé par les collectifs dans l'action, tel que la répartition collective du travail des patrouilleurs, la construction et la mise à jour des outils des superviseurs du PC, car nous souhaitons nous centrer sur le travail réflexif élaboré en dehors de l'action comme le REX.

Nous verrons dans la première section les temps d'organisation et les débriefings spontanés développés de façon transverse par les superviseurs de PC et les patrouilleurs. Nous aborderons ensuite les partages d'expérience développés par la maintenance. Enfin le déroulement et le contenu des relèves de poste au PC seront détaillés, pour aborder leur rôle en matière d'organisation du travail et de partage d'expérience pour assurer la continuité de l'exploitation et la gestion de la sécurité.

1. Des partages d'expérience collectifs informels à la maintenance

Les techniciens partageant le même atelier, ils échangent au fil de l'eau sur les interventions qu'ils sont en train de traiter dans les moments où ils sont en co-présence dans l'atelier. Ils ont en général au minimum un moment commun à l'atelier en début et en fin de journée, où ils échangent de façon informelle des informations sur les interventions traitées, et même se questionnent mutuellement sur l'avancée d'une intervention qu'ils réalisent ou qu'ils suivent.

Par exemple, alors que TM3 revient d'une intervention sur le terrain, TM5 lui demande : Ils regardent-là ? J : ils ont fait déjà. TM5 : c'était quoi ? TM3 partage le diagnostic : ça avait été bloqué, c'est resté dans le répertoire et ça a pas été envoyé. TM5 : ils t'ont dit pourquoi ? TM3 : non, TM5 : un ... qui s'est perdu ?

Ce type de questions revient plusieurs fois dans la même journée entre des techniciens différents. Un technicien revenu après une intervention au laboratoire, appelle son collègue sur le terrain pour lui demander où il en est. Le technicien qui assure l'astreinte pose encore plus de questions sur les interventions des autres. Etant responsable des interventions d'urgence les nuits et pendant les pauses-repas du midi, il a intérêt à avoir une compréhension globale des interventions en cours. Il va spontanément poser des questions sur les problèmes en cours qui pourraient dériver.

⁵⁸ cf partie 1 chapitre 1 § 2.5.1

Lors des dysfonctionnements survenant sur un équipement, ils vont spontanément faire un récit de l'incident. Cela peut-être un petit incident ou un dysfonctionnement plus important. Cela peut être l'occasion de partages d'expérience sur des situations similaires.

TM7 de retour d'un dépannage relate un essai « raté » : « je crois que j'ai tué une batterie ». TM1 interagit en faisant un retour d'expérience spontané. Il explique comment il a mis le feu dans un site technique à cause d'une cuve de 50000l de fuel. « La cuve a décollé, s'est collée au plafond et s'est écrasée.... »

Les dysfonctionnements concernant un équipement clé peuvent être utilisés par un technicien qui est seul à connaître son fonctionnement pour transmettre des connaissances à ses collègues et participer à former les novices.

Damien, technicien expérimenté réunit ses 4 collègues présents au laboratoire ce matin-là à 9h pour leur expliquer le fonctionnement d'un équipement, l'encodeur, sur lequel il a dû intervenir en support d'un novice la nuit précédente, étant le seul à connaître le fonctionnement de ce nouvel équipement. Il les emmène au PC où ils s'installent sur le poste du renfort pour montrer comment fonctionne l'équipement et décrire la panne et le mode opératoire qu'il a utilisé. « L'essentiel c'est de savoir que c'est faisable déjà, après on fera des docs, ou... Ça demande pas des notions énormes-énormes pour le faire mais faut savoir que... Y' a une logique à respecter. »

Ce type de formation intervient après avoir rencontré un problème, sur un mode « intervention pompiers ». Lors des échanges sur des interventions en cours ou passées, ils partagent aussi des connaissances qui leur permettent de construire un référentiel commun et de développer leurs connaissances, en discussion par deux ou plus collective.

2. Des espaces réflexifs structurés entre superviseur et patrouilleurs

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, la collaboration entre le superviseur du PC et les patrouilleurs est étroite, autant pour gérer les événements que les perturbations courantes de l'exploitation. Les professionnels de l'exploitation ont aussi développé des pratiques constructives et réflexives en inter-métiers. Ils ont mis en place de façon transverse des outils-soutiens du travail collectif quotidien. Ils ont notamment instauré de façon informelle, pendant leur pause-café commune, un temps d'organisation du poste. Ils ont aussi développé une pratique de débriefings spontanés au PC après les événements.

2.1. Des temps d'organisation collective quotidiens

Le travail d'un poste est cadré de façon formelle par les chefs d'équipe et la responsable de service sécurité-traffic, par l'intermédiaire d'outils de planification spécifiques à chaque métier. Le superviseur et les patrouilleurs prennent connaissance de la planification des tâches du poste à leur prise de poste, même si une partie est déjà accessible les jours précédents⁵⁹.

Chaque poste, sauf exception, commence par un moment d'échange entre superviseur et

⁵⁹ Pour le superviseur du PC, le travail est cadré par les Demandes d'Intervention (DI) de la maintenance ou des intervenants extérieurs, par des tâches de traçabilité et de relevé d'informations, par des tâches spécifiques demandées par le chef d'équipe du PC. Ces tâches sont réalisées en parallèle de la supervision du trafic et des interventions, en fonction des besoins et de la situation. Du côté des patrouilleurs, le travail est cadré par le plan de charge défini par le chef d'équipe pour les tâches d'entretien des espaces verts, de nettoyage, de viabilité hivernale, de tests d'équipements ...etc., ainsi que par les DI des intervenants internes ou externes pour des déposes ou des protections.

patrouilleurs, qui a lieu la plupart du temps juste après la relève au PC. Les superviseurs qui disposent d'un local de pause à proximité du PC ont tous le même rituel, qui consiste à préparer le café, juste avant ou juste après la relève au PC, et d'attendre que les patrouilleurs, une fois terminée leur relève, montent au PC. Ce temps est un temps informel, où superviseur et patrouilleurs font le point sur les ressources en termes d'effectifs et de véhicules, les travaux du poste et des postes suivants, les balisages programmés, notamment les balisages de nuit. Ils peuvent aussi être l'occasion de retours d'expérience communs.

Observation 31/08/2011, 6h - Un temps d'organisation, en début de Poste du matin, au démarrage d'un cycle de postes, donc après un congé de 4 jours (minimum), entre Superviseur2 et Patrouilleur-responsable3 avec deux patrouilleurs polyvalents. Le superviseur et les patrouilleurs font le point sur les ressources, ils clarifient une demande d'intervention adressée aux patrouilleurs, ils font du retour d'expérience sur les incidents survenus lors de la période de congé.

Point effectifs ressources : Patrouilleur-responsable3 informe Superviseur2 qu'il devait y avoir un patrouilleur polyvalent en plus le matin pour remplacer un patrouilleur qui a un détachement « mais ils l'ont enlevé ».

Clarification DI : Patrouilleur-responsable3 parle d'une DI où on lui demande de prendre un panneau Hors-Gabarit en photo mais il ne sait pas lequel (il était en congé les semaines précédentes). Le PC lui explique « c'est celui qui indique hors gabarit, sortie... » Il règle ses caméras de façon à avoir à l'écran le panneau en question et montre au patrouilleur-responsable : (moniteur 16) « ah ouais ! ».

Demande de test : Superviseur2 demande à Patrouilleur-responsable3 de contrôler le fonctionnement d'une borne d'appel d'urgence qui a fait l'objet d'une intervention de maintenance pour valider le résultat de l'intervention : « tu pourrais me tester la BU 605 stp pour voir si elle marche ? Patrouilleur-responsable3 : « celle que j'ai fait l'autre fois ? ... de l'autre jour ? » Superviseur2 : « ouais »

REX long terme : le patrouilleur-responsable informe Superviseur2, qui rentre de congés, des incidents survenus pendant ses congés : « on a fait deux cartons la nuit, pendant que t'étais pas là » . « un sur S, un sur R. en intérieur » - Superviseur2 demande alors s'il a plu. Patrouilleur-responsable3 : « oui il a plu toute la journée vendredi... L'utilisateur, il a reconnu « j'arrivais trop vite ». D'habitude ils disent toujours « j'comprends pas, je roulais pas vite, j'étais à 50 »...

REX court terme : Patrouilleur-responsable3 demande au superviseur où en est la réparation de la radio d'exploitation qui était en défaut lors de son dernier poste : « et la radio c'est fini Superviseur2 ? Superviseur2 : « oui c'est réparé depuis hier ».

Ces échanges entre superviseur du PC et patrouilleurs se déroulent dans une temporalité plus longue que celle de la relève qui est très concentrée. Les échanges durent entre 10mn et 45mn environs. Le superviseur pendant ce temps réalise aussi des actions de préparation individuelle. Il met en place ses outils de travail, vérifie ses documents, fait le tour des vues en vidéo, règle les « cycliques » de vues vidéo de façon personnalisée. Il prépare son propre poste. Les interactions opérateur-patrouilleurs s'intercalent avec des échanges entre patrouilleurs, et avec des échanges sur des sujets hors travail.

Comme lors du temps d'organisation du 31/08/2012, décrit plus haut, où les patrouilleurs ont un échange collectif sur une sortie de week-end d'un des patrouilleurs et des questions sur les vacances du superviseur.

Les échanges permettent autant de faire du REX que de transmettre des informations « brutes », d'ajuster les représentations, d'aborder les questions du futur, de se préparer, et donc de développer du ROC. Ils permettent aussi d'échanger sur des sujets plus personnels et de développer ainsi le lien social.

Cette dimension de la relation entre superviseur et patrouilleurs s'exprime aussi lorsque Patrouilleur-responsable², amène à Superviseur⁵, le superviseur avec lequel il travaille en binôme depuis plusieurs années, des légumes de son jardin.

Les équipes synchronisées cultivent ainsi leurs relations amicales dans le contexte du travail, notamment à travers ce temps collectif.

Pour les patrouilleurs, ce temps est particulièrement important car il remplace ou en tout cas complète la relève entre patrouilleurs dont le contenu est souvent limité, voire insuffisant.

Patrouilleur-responsable⁵, groupe de travail du 11/10/2012 : « La relève elle va plus se faire avec le PC qu'avec les autres. C'est plus la relève avec le PC qui va me dire voilà ce qui est en place, ce qui est à faire, [où on] échange sur les DI du poste à venir. Voilà ce qui continue sur le poste suivant, ce qui va continuer, nous sur le poste suivant. Après ce qui s'est passé...aujourd'hui, on a eu un accident, on a eu un souci...ça va plus se faire avec le mec qu'est au PC, qu'est là. »

La relève des superviseurs au PC sert de support à ce temps d'échange transverse. Elle constitue une information de référence, fiable, sur laquelle vont s'appuyer le superviseur et les patrouilleurs pour organiser leur travail. Le temps d'échange collectif peut aussi être l'occasion d'échanger sur des sujets plus généraux qui concernent les patrouilleurs ou l'exploitation :

Exemple du temps d'organisation du 16/08/2011 réalisé au début du poste d'après-midi autour d'un café. Les patrouilleurs font des retours au superviseur sur les nouveaux véhicules dont ils disposent. Les fourgons sont moins longs que les précédents, ce qui implique l'empilement de plus de cônes pour réduire le nombre de piles, et donc plus d'efforts pour eux. La direction est aussi plus dure que ceux d'avant. D'après eux, les leçons n'ont pas été tirées des avantages et inconvénients des véhicules utilisés dans le passé.

L'échange collectif se déroule en général en début de poste mais en cas d'impossibilité liée à l'exploitation ou éventuellement à une réunion, les agents le font à un autre moment du poste, sauf si le travail à faire ne nécessite pas de coordination très précise. A partir de cet échange de début, le superviseur et l'ASR, avec les patrouilleurs, organisent chacun leur travail. La communication s'établit en priorité entre le superviseur et l'ASR mais les patrouilleurs peuvent aussi intervenir et interagir directement avec le superviseur du PC ou les techniciens.

*Lors du temps d'organisation en début de poste de nuit, Patrouilleur-polyvalent¹ regarde le programme de travail de TM8 pour lequel son équipe doit faire une protection et dit au patrouilleur-responsable : « J'm'amuse à regarder ça, les caméras qu'il doit faire-là, **il y en a aucune en protection. C'est écrit : en protection pour le 19. Pour demain** ».*

Cette vérification lui permet de savoir que son équipe n'aura pas de protection à faire pour le technicien pendant son poste de nuit et d'anticiper que le travail de protection sera fait le lendemain. Ainsi, chaque patrouilleur participe à la préparation du poste et l'anticipation du travail pour les postes suivants.

Le mode de collaboration entre le superviseur et le patrouilleur-responsable est variable. Selon leur ancienneté et leur expérience commune. Dans les équipes fixes où les cycles de travail du superviseur sont synchronisés avec ceux du patrouilleur-responsable depuis plusieurs années, ils ont mis en place un mode de collaboration établi, qui va être différent pour chaque binôme.

Observation du 3/03/2011 : Patrouilleur-responsable1, précise le mode de collaboration défini en binôme, avec le superviseur avec lequel il travaille depuis 6 ans : « On a chacun sa part. D'ailleurs avec Superviseur3, c'est ce qui permet quand on boit un café ensemble ou quand on se voit ; ce qui permet d'avoir cet échange-là. Moi je lui dis logiquement ce que je fais dans ma journée. Ce qu'il y a de programmé ou ce que je vais faire éventuellement. Mais sinon, **il y a des trucs je lui dis même pas, lui il s'en fout.** L'entretien... l'été par exemple, quand on a des espaces verts, je lui dis à la rigueur, en début de poste... **Je lui dis qui va rester...** »

Certains patrouilleurs-responsables informent les superviseurs du PC des tâches d'entretien qu'ils doivent accomplir pour que ceux-ci sachent où se trouvent les patrouilleurs sur l'ouvrage et ce qu'ils font. D'autres, au contraire, n'échangent que sur les parties du travail où ils devront collaborer. Ce qui est partagé concerne ce qui a du sens du point de vue de l'activité de l'autre.

Le temps d'échange de début de poste est une prolongation de la relève du PC. Ce n'est pas seulement un moment d'information, mais véritablement un moment d'organisation du travail. Ces réunions, plus informelles que les relèves, puisqu'elles se déroulent autour d'un café, sont aussi l'occasion d'échanges sur des sujets hors travail, qui participent à construire du lien social et de la cohésion dans les équipes.

2.2. Les débriefings spontanés au PC

Superviseur et patrouilleurs ont développé la pratique régulière de faire des retours d'expérience spontanés au PC à la suite des événements qu'ils ont traversés ensemble. Ces retours d'expérience ont lieu parfois pendant la relève de postes ou pendant le temps de préparation instauré en début de poste entre opérateur et patrouilleurs. Cependant dans certains cas, ils prennent un temps spécifique pour revenir sur un événement à chaud immédiatement après son déroulement dans la suite du poste lorsque la charge de travail et surtout la situation le permettent, ou dans les jours suivants, à plus ou moins longue échéance en fonction des postes qu'ils partagent après l'évènement.

30 mai 2011 - Nous prenons ici l'exemple d'un débriefing spontané suite à un début d'incendie en tunnel maîtrisé par les patrouilleurs. Le débriefing a lieu quelques jours après l'évènement au PC, juste après la relève. Le superviseur, le surveillant péage qui était son renfort pendant l'évènement et le patrouilleur-responsable échangent de façon informelle. Ce retour d'expérience ne concerne pas la gestion de l'évènement en lui-même qui n'a pas été considérée comme problématique par les professionnels mais la réouverture du tunnel, retardée du fait du manque d'information du superviseur sur les agissements des pompiers présents sur le terrain.

La situation d'évènement est la suivante : Suite à une panne de véhicule dans un tunnel, les patrouilleurs alors au PC interviennent sur le terrain. Ils mettront moins de 4mn pour intervenir. Arrivés sur place, ils voient un dégagement de fumée au niveau du moteur. Ils décrochent les extincteurs dans la niche de secours à proximité et parviennent à éteindre le début d'incendie. Les pompiers arrivent sur place quelques minutes après que le feu ait été éteint par les patrouilleurs. Deux patrouilleurs vont alors se placer à chaque tête de tunnel, comme c'est la procédure, et le troisième va gérer les évacuations de véhicules au niveau du péage. Une fois vérifié que le feu est totalement maîtrisé, les pompiers repartent. Le superviseur au PC voit alors les équipages repartir sur ses écrans vidéo, mais il ne comprend pas leurs manœuvres. Le cadre d'astreinte au PC lui demande de rouvrir le tunnel. Il lui dit qu'il ne peut pas car il n'a pas d'information sur la localisation des pompiers. L'un des équipages sort par une bretelle en contre-sens devant le patrouilleur-responsable qui est en tête de tunnel. Celui-ci transmet l'information au PC, qui procède alors à la réouverture.

Le débriefing spontané fait par le superviseur et le patrouilleur-responsable a lieu avant le débriefing officiel prévu pour les jours suivants avec le chef du PC. Il débute par un échange entre le superviseur et le patrouilleur-responsable concernant leur convocation au débriefing. Le soir-même de l'évènement, ils ont visionné ensemble après-coup les images vidéo enregistrées montrant le véhicule arrêté puis l'intervention des patrouilleurs et des pompiers. Ils avaient notamment discuté et vérifié que la fumée et les flammes visibles sur le terrain n'étaient pas visibles du tout aux écrans, ce qui avait généré la surprise de le superviseur. Les actions des patrouilleurs dans cette situation sont d'autant plus exemplaires qu'elles sont rares, la règle étant qu'en cas de dégagement de fumée ou d'incendie déclaré les patrouilleurs n'ont pas le droit de rentrer dans le tunnel. Les patrouilleurs se trouvent donc de moins en moins confrontés à ce type de situation et ceux qui ont eu l'occasion de faire fonctionner l'appareil utilisé, en dehors des sessions de formation, sont rares.

Le retour d'expérience réalisé après quelques jours de repos, concerne un aspect plus périphérique de la gestion d'évènement. Superviseur4, le renfort-surveillant-péage, et Patrouilleur-responsable4 échangent leurs visions et leur compréhension de la gestion de la réouverture, qui n'a pas été satisfaisante à leurs yeux.

Patrouilleur-responsable4 : « le seul point noir, c'est pas notre intervention à nous, c'était bien, c'était parfait, c'était parfait. Le seul truc c'était de gérer les pompiers qui eux n'ont pas de communication avec nous, n'ont pas de communication entre eux »
Il interroge ensuite son collègue : « Il y a qu'un truc... L'équipage qu'est passé à contre-sens ? ».

Il donne sa représentation partielle de la situation alors qu'il est localisé en entrée de tunnel. Et le superviseur lui apporte une vision de recul plus globale.

Patrouilleur-responsable4 : « les seules images que j'ai vues c'est un équipage qui passe dans le bon sens et qui passe aussi dans l'autre. Donc pour moi il y en avait deux. »
Superviseur4 : « oui il y en avait deux mais comme ça (montre)
Patrouilleur-responsable4 : « oui mais pour moi, il y en a un dans le bon sens »
Superviseur4 : « Les deux étaient dans le bon sens, sauf que celui qu'était dans le bon sens en intérieur, arrivé à la bretelle- à... »
Patrouilleur-responsable4 : « Celui des images, c'est celui qu'était déjà passé chez moi à C. ? »
Superviseur4 : « Oui, mais ils ont passé la bretelle et après pfff... ils ont fait comme les CRS, contre-sens, pff, ceux à qui j'ai ouvert pour les faire passer dans le bon sens, c'est les mêmes qui sont rev'nus dans le sens inverse »

Le patrouilleur-responsable comprend alors que son interprétation à chaud n'était pas bonne. Le superviseur fait référence aux CRS, parce qu'ils ont des pratiques de contre-sens tolérées en tant que forces de l'ordre, même si elles ne sont pas légales.

La deuxième partie du débriefing spontané concerne la stratégie d'enquête mise en œuvre par le superviseur pour valider sa première analyse de l'incident avec les pompiers. Le superviseur décide de vérifier les hypothèses émises en ce qui concerne les scénarios d'actions des pompiers, sur lesquels il n'a pas d'informations formelles :

Superviseur4 : « déjà, j'aimerais qu'on teste la barrière, pour voir si il y a un coffret pompier qui s'ouvre avec la bonne clé pompier »
Renfort : « la 14 ? » (ndlr : clé de 14)
Superviseur4 : « Ouais parce que ceux que t'as vu arriver, toi, ils sont bien passés par quelque part, alors soit ils sont passés par le giratoire et ils sont passés par le shunt... faudrait que je revérifie par où ils sont passés... Ou ils sont passés par la barrière, et ils ont ouvert la barrière...faudrait que je vérifie par où ils sont passés. Parce que s'ils ont utilisé la barrière une fois, ils auraient pu le faire deux fois, parce que ça va carrément plus vite qu'ils ouvrent la barrière, qu'ils passent et ... »

Le patrouilleur-responsable compare deux types de situations : les accidents où le patrouilleur se sent actif et ce type d'évènement où il se sent passif et aveugle et sans information.

Patrouilleur-responsable4 : « J'imagine, parce il y a les conversations, mais je ne peux pas savoir si t'as des conversations au téléphone donc je ne sais absolument rien. » « Il y a un moment, je l'ai pas dit parce que j'étais aveugle. »

Le patrouilleur est dépendant du PC pour comprendre la situation. Le superviseur prend soin d'informer le patrouilleur parce qu'il a conscience de sa vision limitée de la situation

Superviseur4 : « C'est pour ça qu'à un moment j'ai dit on va rouvrir mais on ne sait pas où sont les pompiers ».

Le patrouilleur-responsable partage avec le superviseur et le renfort le diagnostic qu'il a fait de la situation sur le terrain et le plan d'action qu'il avait préparé étant donné ses informations :

Patrouilleur-responsable4 : « A un moment ça me démangeait, parce qu'on était idéalement placé : il y avait Patrouilleur2 devant un tube, Ludo devant l'autre et je voyais que ça merdait avec les pompiers. » ... « A un moment j'ai failli dire : stop, pfit, Patrouilleur2 il va voir tous les gens des inter-tubes, il va se taper tous les inter-tubes jusqu'à la chaussée qu'ils veulent... et nous on va faire pareil de l'autre côté et on vire tout le monde... »

Ce verbatim met en exergue l'autonomie et la capacité d'initiative du patrouilleur-responsable. Pendant la gestion d'évènement, il élabore un diagnostic à chaud à partir d'hypothèses et une stratégie d'action à proposer au PC. Il est prêt à intervenir. Cependant il arbitre entre les hypothèses qu'il fait à partir de sa représentation de la situation, et les demandes et directives du PC et surtout du cadre d'astreinte.

Patrouilleur-responsable4 : « Je me suis dit : si ceux-là ils sont plusieurs au PC et ils prennent pas de décision, je vais pas...il y a des trucs moi j'vois pas »

Le patrouilleur-responsable doit arbitrer entre, d'une part suivre le plan qui lui semble être le plus efficace et le plus adapté d'après son analyse de la situation, et d'autre part faire confiance aux acteurs du PC (superviseur, cadre d'astreinte, renfort) sur les décisions qu'ils prennent avec leur vision globale de la situation. Il suit les directives non pas par soumission aux règles ou aux directives mais parce qu'il considère que le PC dans la situation a une vision plus juste que la sienne. C'est son analyse qui le conduit à suivre les directives.

Le superviseur conclut le débriefing en partageant le fait qu'il aurait voulu rouvrir plus vite le tunnel, mais qu'il a été retenu par le fait qu'il n'avait pas d'information sur la situation des pompiers et qu'il a ainsi pensé qu'il y avait un risque d'accident. L'analyse s'est avérée fondée.

Superviseur4 : « Les pompiers, on sait pas où ils sont hein, ils tournent, on sait pas où ils sont » si d'un coup on leur dit voilà on rouvre et que le mec il a pas le temps de passer l'info... Moi j'attends le retour, qu'ils me disent : « voilà on a fait passer l'info, les pompiers sont prévenus ». J'attendais ça et le problème c'est que d'un coup on les a vus, les pompiers, à contre-sens. Heureusement que j'ai pas rouvert là, ça aurait fait tout drôle dans le tunnel de C. »

Bien que la gestion de cet évènement ait été une vraie « réussite » du point de vue de la gestion de l'incendie par l'équipe, les opérateurs ont spontanément fait une analyse critique de la situation. Cet échange a permis à chacun de part et d'autre de partager sa représentation de la situation, ses incompréhensions, les difficultés rencontrées. Il a permis de clarifier les

processus de décision et d'action, et par là même de construire du référentiel commun pour les futures gestions d'évènement. Le patrouilleur-responsable a pu valider qu'il avait eu raison de faire confiance au PC et d'attendre. Le superviseur a pu aussi valider que les patrouilleurs étaient prêts à agir sur le terrain, mais sont restés à l'écoute des consignes du PC. La confiance mutuelle déjà existante dans cette équipe habituée à travailler ensemble, en sort renforcée. Les hypothèses concernant l'intervention à contre-sens des pompiers ont été vérifiées, donnant au superviseur des preuves validant les décisions de temporisation de la réouverture prises avec le cadre d'astreinte.

Il est notable cependant que le superviseur et le renfort n'abordent pas du tout la position du cadre d'astreinte dans les débriefings.

Ce débriefing spontané réalisé en amont des débriefings avec les supérieurs, a permis lors des réunions collectives d'apporter une réelle analyse partagée et étayée de la gestion de l'évènement et de proposer des éléments constructifs à discuter avec les pompiers notamment, pour améliorer les processus futurs.

Ainsi les superviseurs et les patrouilleurs ont développé des *pratiques réflexives régulières et structurées*, soutenus par leurs managers de proximité. Les temps de préparation permettent de construire des référentiels communs et sont orientés vers le futur immédiat. Les débriefings spontanés sont au contraire tournés vers le passé, dans le but de construire du sens qui servira ensuite pour le futur. La *dimension réflexive n'a pas la même place* dans ces deux instances. Les deux processus permettent aux opérateurs de discuter et d'élaborer des règles d'action collectives inter-métiers et de construire la confiance. De ce point de vue ils peuvent contribuer à la *constitution de collectifs inter-métiers* au sens donné par Caroly (2010).

3. La relève de poste au PC : s'organiser et partager les expériences pour assurer la continuité de l'exploitation

Chaque groupe métier a développé ses propres outils et règles de fonctionnement en fonction de ses besoins et de ses enjeux en matière d'organisation et d'efficacité. La grande autonomie des équipes opérationnelles, la place laissée aux initiatives personnelles et collectives des opérateurs sont deux conditions assez spécifiques de l'organisation de l'exploitation dans notre entreprise, qui ont été particulièrement favorables au développement du travail d'organisation de la sécurité par les métiers, et du travail réflexif collectif. Pour chacun des métiers, des modes d'organisation et des outils ont été développés localement avec le support des managers de proximité, dans une dynamique opérationnelle propre.

Les superviseurs de PC ont construit au fil du temps leurs outils de travail dans une autonomie relative. Ils ont particulièrement développé leur outil d'information et de transmission quotidien, le cahier de quart, ainsi que la relève orale entre les postes.

3.1. La feuille de quart : un outil écrit qui soutient le travail collectif asynchrone

Le travail collectif dans le quotidien de l'exploitation est médié par des outils écrits ou informatisés construits au fur et à mesure des années par les opérateurs du PC pour le travail collectif.

Figure 21. Photo d'une feuille de quart

Le support principal est la **feuille de quart** (cf. figure 21), qui sert à noter de façon synthétique tous les événements ou incidents techniques ainsi que les actions d'exploitation sur 24 heures. En général un événement, une intervention ou une action constitue une ligne de la feuille. La feuille est découpée en trois parties correspondant aux trois postes (matin, après-midi, nuit) plus un bandeau général récapitulant les informations principales. Elle est remplie au fil de l'eau par le superviseur de PC pendant son poste et donne à tout moment une photographie assez précise et synthétique de l'état des installations, des événements et des actions principales réalisées. Les informations consignées dans la feuille de quart sont structurées en catégories créées par les opérateurs, qu'ils rendent visibles grâce à des codes

couleurs. Ainsi, la lecture de la feuille de quart permet aux opérateurs, d'un coup d'œil, d'identifier la « couleur » dominante du poste ou de la journée (cf. figure 21) : le nombre de lignes reflète la « quantité » d'évènements, d'interventions, d'incidents gérés (qui n'est pas synonyme de quantité de travail, nous le verrons plus loin) et les couleurs donnent une indication sur la nature de ces évènements.

Le cahier de quart est un outil « maison », conçu et modifié par les opérateurs au cours du temps, il a aussi été nourri des modes d'échanges développés par les opérateurs à travers la relève orale pour répondre à la tâche qui leur est assignée d'assurer la continuité de l'exploitation. Ecrit et oral se sont développés et affinés sur un mode itératif pour devenir des outils complémentaires et fortement interdépendants.

La feuille de quart permet de consigner les éléments principaux de l'activité au PC. Sur un mode chronologique, elle donne une représentation visuelle du déroulement de trois postes consécutifs. C'est aussi un outil de communication. Elle sert aux opérateurs pour transmettre des messages dans le cours de l'action, pour le superviseur du poste suivant mais aussi éventuellement pour les opérateurs des postes d'après, comme on peut le voir ci-dessous :

- P2 le 30/05/2011 SR (=service) : « Retour du boxer (fourgon) 491.
- P2 le 30/03/2011 pour P3 : « essayer de joindre X en début de soirée (1 message répondeur déjà laissé) »
- P2, le 27/04/2011 pour tout le service : « info [Technicien de maintenance] : si défaut passerelle RAU attendre 2mn avant d'agir sur le système RAU, cela peut disparaître tout seul »

Ces messages ont un caractère d'alerte sur des points importants de l'activité. Ils concernent l'exploitation ou le travail collectif.

La feuille de quart constitue un objet-intermédiaire pour les transmissions entre superviseurs et avec le chef d'équipe. Etant donné ses différents niveaux de lecture (trace de l'activité de l'exploitation, couleurs, informations générales), elle est en elle-même un outil riche. Cependant elle n'est qu'un support en matière de transmission au PC. Les superviseurs ont aussi structuré leurs échanges de relève de poste. Nous allons aborder dans le paragraphe suivant le contenu et les fonctions de cette relève sur le plan opératoire, au niveau du travail collectif et des transmissions de connaissances.

3.2. La relève du PC : un espace d'interaction structuré, à visée opératoire et relationnelle

Nous avons réalisé une analyse systématique des communications de relève dans 19 relèves de poste conduites par des binômes d'expérience variée et dans quatre types de contexte d'exploitation différents⁶⁰ (cf. annexe 6). Nous avons réalisé une analyse quantitative des relèves à partir de plusieurs paramètres tels que la durée, le nombre d'interactions et le nombre de questions en fonction de la place du superviseur dans le binôme. Nous avons aussi réalisé une analyse du contenu des verbalisations et construit 10 catégories de communications ad-hoc pour en restituer le sens et la fonction dans l'échange (cf tableau 17, p. 234). Nous avons ensuite regroupé ces catégories en deux groupes : les communications orientées majoritairement vers l'action et celles orientées vers la construction collective.

⁶⁰ =1 : sans incident, 2 : en attente d'intervention urgente, 3 : gestion d'évènement en cours, 4 : fonctionnement en mode dégradé cf. chapitre 7 - §3.3.3.

Le superviseur étant seul en poste au PC trafic, la relève constitue le seul moment – espace de travail collectif régulier avec ses pairs du PC. Les superviseurs sont en interactions permanentes avec les autres métiers, ils ont un rôle central dans la coordination des différentes interventions (maintenance, travaux, gestion d'évènement) et des acteurs (techniciens, entreprises extérieures, services de secours, forces de l'ordre...). Cependant, ils disposent d'un espace de travail collectif « métier » très limité. La relève donne du sens et de l'épaisseur aux lignes de la feuille de quart, en abordant les durées réelles de gestion des situations, les enchaînements, la complexité et la dynamique globale du poste. Elle se construit sur des régulations, des ajustements, des détails, complémentaires de la vision linéaire et « factuelle » de la feuille de quart.

3.2.1. Une co-construction évolutive pour élaborer une représentation opérationnelle et dynamique du processus

Classiquement, la relève se déroule d'abord par un apport d'information du superviseur sortant (que nous nommons PC1 dans le reste du document) vers le superviseur entrant (nommé PC2), mais elle ne se réduit pas à ce processus d'émission-transmission. Elle est le fruit d'une construction partagée visant l'élaboration d'une représentation opérationnelle pour le superviseur entrant. La transmission d'information « brute » constitue une part importante des communications dans toutes les relèves analysées, allant de 19 à 33% des communications, pour une moyenne de 23% du total des communications (cf tableau 17) échangées dans l'ensemble des binômes, soit près d'un quart des communications. Les unités thématiques correspondant à des questions et des explications visant à comprendre, à approfondir, compléter les informations transmises, représentent entre 25 et 44% des communications. Le nombre de questions est variable, allant de 0 à 26 par relève. Les questions viennent le plus souvent du superviseur entrant, qui va prendre son poste, pour obtenir des précisions, des informations complémentaires auprès de son collègue. Les questions lui permettent de mieux cerner la situation de travail à gérer et de comprendre le processus dynamique de gestion dans lequel elle s'inscrit. Les questions interviennent dans le flot du dialogue.

Des exemples de questions posées par le superviseur sortant (PC2) : y a pas d'EJP (=Effacement des Jours de Pointe) aujourd'hui ? ; Parce que là, si tu mets une caméra, ça fonctionne ? ; C'est pour la clim ça ? ; C'est annulé ? ; Tu vas jusqu'où là, au niveau de la douane ?

En fin de relève, le superviseur entrant peut avoir des questions spécifiques tournées vers des éléments du passé afin de compléter sa représentation d'un processus, de l'histoire d'un équipement ou d'un dysfonctionnement, en fonction des informations qu'il a en mémoire, et de ce que son collègue lui a transmis :

PC2 : « Au niveau du [sous-traitant], hier, ils ont avancé... ? » ; « M. il n'a pas été sur la 702 ? » ; « ça s'est bien passé cette nuit ? »

C'est souvent l'occasion pour le superviseur entrant de tisser le lien entre son dernier poste - qui peut être la veille, 4 jours avant (temps entre deux cycles), ou plusieurs semaines avant lorsqu'il y a des congés- et la situation actuelle. Il construit ainsi une continuité temporelle essentielle pour conduire le système.

3.2.2. Partage de l'expérience et construction de référentiel commun, par les récits

Les relèves sont aussi l'occasion de récits et de partage d'expérience. Ils sont le plus souvent le fait du superviseur sortant mais il arrive aussi que le superviseur entrant fasse un récit, en

lien avec une situation actuelle. Ces récits concernent les processus de gestion d'un événement d'exploitation ou d'un incident technique, qui se sont déroulés pendant le poste ou lors d'un poste précédent. Le superviseur rapportant alors le récit d'un événement géré par un autre. Ici nous prenons l'exemple d'un récit court d'un incident peu fréquent géré par le superviseur sortant, un ancien. Il a dû gérer pendant son poste une panne de véhicule en même temps qu'un dysfonctionnement des bornes d'appel d'urgence.

Relève n° 6 (AN8) - PC1 : « Donc sinon, j'ai eu une panne VL (=véhicule léger) [en] intérieur. Le gars m'appelle avec la borne, je venais d'avoir 3 DAI (=alarmes) sur la même caméra, la 402, enfin celle où il était - à cause d'une araignée ou j'sais pas quoi- donc elles sont restées, quoi, 5-6 mn. Du coup le gars il est tombé à ce moment-là, du coup j'lai pas vu. Le gars il appelait de la borne, il est tombé sur le poste de secours, c'est pour ça que j'l'ai sorti là (montre le poste de secours), il est tombé là-bas dessous (montre sous la table). Le premier coup j'suis pas arrivé à décrocher à temps, le deuxième coup, j'suis arrivé à décrocher à temps. Donc on a traité la panne avec Y, j'sais pas si tu vois... ».

Les récits ont pour fonctions essentielles :

- de donner à l'autre une *représentation de la dynamique d'une situation* ;
- de *partager l'expérience*, et de permettre ainsi *d'augmenter le catalogue de situations possibles* de celui qui le reçoit ;
- de *confronter les interprétations* sur une situation, un dysfonctionnement, le comportement des usagers. La description de la dynamique et de la complexité d'un processus est essentielle pour construire le sens de la situation, pouvoir l'analyser et agir. A partir des récits, les opérateurs peuvent élaborer une *compréhension partagée* de la dynamique et de l'évolution du système ;
- *d'anticiper les risques*, les conséquences potentielles des situations relatées, les demandes des acteurs ;
- de *se préparer* pour le futur.

Ils permettent de transmettre l'expérience, de construire une « intelligibilité mutuelle » et ils sont un support pour préciser ce qui va se passer dans le futur, de façon dynamique.

3.2.3. Elaboration d'un référentiel opératif commun

La relève est l'occasion d'élaboration de diagnostic opératif commun qui participe à des processus de régulation partagée sur l'action. Par exemple, la construction collective d'une stratégie d'action concernant le balisage d'un chantier de changement de caméras.

Relève n°7 (AN12). (Les superviseurs regardent ensemble les écrans vidéo)
PC1 : ben elle est mal placée
PC2 : ouais elle est mal placée
PC1 : en fait il aurait pas fallu la jouer en mobile,
PC2 : non mais faut fermer, faut tout baliser, hein
PC1 : faut faire une cheminée comme un balisage voie lente... euh
PC2 : ouais, c'est la m... là
PC1 : ben, comme quand on fait [pour l'] intérieur voie lente en fait, avec une cheminée et tout. Forcément on rajoute du « cédez le passage » et tout. Forcément on peut pas la faire en mobile celle-là ».

Les superviseurs échangent leurs représentations d'une situation, mettent en commun leurs compétences et construisent ensemble des diagnostics et des stratégies d'action. Ils construisent ainsi un référentiel sur lequel ils s'appuient pour agir de façon individuelle.

3.2.4. Régulation verticale, clarification et anticipation

En tant qu'espace de transition temporelle entre deux opérateurs par rapport au processus dynamique de gestion de la sécurité, la relève constitue un moment de clôture pour le superviseur sortant qui va chercher à laisser un poste « propre » à son collègue entrant. Pendant les échanges de relève, les opérateurs font le point sur l'état du système et de l'organisation et peuvent se rendre compte qu'il manque des informations, que tous les papiers nécessaires au contrôle d'une opération ne sont pas là, que les intervenants attendus ne sont pas venus. Ils vont alors aller chercher des informations à l'extérieur ou auprès de la hiérarchie pour modifier ou compléter les documents officiels, les plannings, les demandes d'intervention. C'est notamment l'occasion de lever les ambiguïtés dans les demandes d'intervention qui vont donner le cadre des interventions futures. Cette opération est d'autant plus importante à la jonction entre le poste d'après-midi (P2) et le poste de nuit (P3), à 21h, car le P3 est le poste où se gèrent les « gros » travaux, avec fermeture du tunnel ou balisage. A cette heure-là, la direction, l'encadrement et les services support ne sont pas présents physiquement, il est donc plus compliqué pour le PC et les patrouilleurs d'avoir des informations sur la planification ou l'organisation, même s'ils peuvent avoir recours au cadre d'astreinte par téléphone.

Superviseur1, en groupe de travail le 20/10/2012 : « une DI qui est brinquebalante en P2, si le gars du P2 il ne prend pas la peine de la traiter, lui, pour le P3, ben le P3 ils sont comme des ânes. Y a une vraie notion d'anticipation. En gros j'ai un coup d'avance par rapport à ce qui va se passer. C'est la notion d'équipe dont je parlais tout à l'heure. Pas forcément celle avec laquelle on tourne mais l'équipe en général, la continuité de service. »

Prenons l'exemple d'une relève entre le poste d'après-midi et le poste de nuit où une demande d'intervention paraît ambiguë au superviseur entrant. Le superviseur sortant prend alors le temps de gérer cette ambiguïté pour laisser à son collègue une situation claire.

*Relève n°2 (NN5).x PC1 : Ah oui, important... (il regarde sur l'écran de la GTC), ah mais mince... Ah non c'est bon. J' préfère quand même vérifier une dernière fois.
PC2 : pour les clapets ?
PC1 : ouais, on a eu euh.. j' vérifie qu' ils soient bien tous montés
PC2 : Ca s'rait c...
PC1 : Ouais c'est bon, il m'a appelé [le technicien] encore. Il est encore dedans. Il montrait au nouveau technicien, il y avait un problème sur les clapets... ils ont fait une protection mobile,
PC2 : ils sont ouverts les clapets j' crois non ?
PC1 : Ouais, du coup il y est allé... ben on va remettre en truc on va voir si ils tiennent, hein, parce que des fois ils tiennent pas.*

Les actions de clarification et d'anticipation déclenchées pendant les relèves permettent de faire des ajustements par rapport aux programmes des interventions et des moyens établis par les supérieurs hiérarchiques ou par les cadres des autres services (notamment la maintenance). Les relèves participent alors à actualiser l'organisation prescrite, les superviseurs ayant un rôle prépondérant dans ce travail d'organisation, ayant la responsabilité à la fois de s'assurer que chacun intervient dans le cadre de l'organisation (contrôle) et à la fois que l'organisation donne le cadre adéquate (ajustement des prescriptions) à la réalisation des opérations nécessairement changeantes selon l'évolution du contexte.

Superviseur1, en groupe de travail le 11/10/2012 : « L'équipe, le gars d'après, qu'on l'aime ou qu'on ne l'aime pas, il faut qu'il arrive à remplir sa mission. Si moi je ne l'aide pas. Si je ne lui donne pas les éléments avec lesquels il va remplir sa mission, comment tu veux qu'il remplisse sa mission. »

3.2.5. Un contenu des échanges variables en fonction de l'expérience qui révèle une gestion dynamique des ressources collectives

L'analyse des relèves en fonction de l'ancienneté des superviseurs en présence fait ressortir des différences dans le contenu des communications verbales et dans les dynamiques d'échange.

	Vers l'action						Vers la construction collective				Total
	Informer	Comprendre	Anticiper	Raconter	Gérer	Diagnostiquer	Relation sociale	Référentiel commun	Définir la règle	Contrôler/valider	
Ancien /Ancien	20	11	3	7	1	5	0	52	2	0	100%
Ancien / Novice	24	39	10	5	1	8	7	5	1	1	100%
Novice / Ancien	33	21	8	2	0	4	6	19	1	5	100%
Novice / Novice	21	25	10	5	9	0	2	22	1	4	100%
Moy. /Référence	23	27	9	5	4	4	4	21	1	2	100 %

Tableau 17. Pourcentage des communications de relève par catégorie thématique en fonction de la composition du binôme en ancienneté

La transmission d'informations opératoires « brutes » sur l'état du système concerne 23% du total des communications (cf tableau 17) échangées dans l'ensemble des binômes, soit près d'un quart des communications. Un autre quart concerne des communications visant à développer la compréhension et à échanger des connaissances (27%.) Les communications consacrées à l'élaboration d'un référentiel opératif commun représentent environ un cinquième du total des communications (21%). L'anticipation du futur (sous forme de projection ou de consignes) concerne 9% des communications et les récits 6% des communications.

Les relèves entre anciens : tournées vers le partage d'expérience et la construction de référentiels opératifs communs

Les relèves entre anciens ont tendance à être très synthétiques sur des situations courantes (la relève la plus courte- une minute- a lieu entre deux anciens) et par contre à s'étendre lorsque le contexte est critique, ou la situation exceptionnelle. C'est alors l'occasion de récits, d'échanges de savoirs experts, d'élaboration commune d'analyses, de diagnostics et de recherches de solutions d'exploitation.

Prenons l'exemple d'un échange lors d'une analyse d'un dysfonctionnement sur un équipement :

Relève n°5 (AA16).

PC1 : *Parce que voilà. J'sais pas pourquoi ils veulent pas le changer intégralement ce départ. J'arrive pas à comprendre. Est-ce que ça a un coût ou... ?*

PC2 : *Il y a p't-être un problème d'alim ou de batterie, tu sais pour la cellule motorisée là*

PC1 : *Ouais mais...*

PC2 : *C'est souvent ça qui pêche en fait*

PC1 : *Ouais mais là le départ sud...*

PC2 : *Parce que mécaniquement, c'est facile à vérifier, après euh...,*

PC1 : *Ouais mais dedans y a trois bobines avec plusieurs jeux de contacts et euh... J'arrive pas à comprendre pourquoi on prend pas le départ sud, on l'met à la poubelle et on en prend un autre. Ou alors on l'envoie à Schneider, ils l'analysent, ils le réparent et pis, ils nous en mettent un autre en attendant.*

Les anciens ensemble prennent aussi du temps pour partager leurs représentations sur des sujets qui dépassent l'horizon temporel de la relève tels que l'évolution des incidents, le comportement des usagers, les actions des partenaires...

Relève 13 (AA14)

PC1A (il regarde son poste bureautique) : *j'les ai comptés les contre-sens depuis 2009, depuis le 28 mai 2009, y a eu 6 contre-sens : 5 [en] intérieur, 1 [en] extérieur*

PC2A : *pas plus, depuis 2009 ?*

PC1A : *non*

PC2A : *non, y a eu plus que ça !*

PC1A : *j'les ai comptés...*

PC2A : *j'en ai d'jà fait deux, moi, cette année, X, un, et... ; j'ai fait le vieux qu'a reculé, qu'était à 70 en marche arrière, tout le long du tunnel*

PC1A : *j'ai pas compté les marches arrière, que les marches avant, ... les marches avant à toute berzingue, c'est pas mal hein ?* PC2A : *parce que moi j'en ai calculé un, c'te année aussi, ..., j'ai calculé le temps avec les caméras qu'il a mis, il roulait à 145, en contre sens !*

Les relèves qui associent un binôme d'anciens sont parmi les plus riches en ce qui concerne le contenu de la relève et particulièrement le niveau de partage des représentations ou de construction de référentiel commun et de diagnostic.

Les relèves d'un ancien avec un novice : transmission de connaissances et guidage de l'action

Les anciens cherchent à anticiper. Dans un échange avec un superviseur moins expérimenté, l'ancien cherche à anticiper. Par exemple, lors d'un échange entre un ancien et un novice concernant un itinéraire de déviation à mettre en place le soir, le jeune superviseur entrant fait référence à une expérience passée analogue. L'ancien cherche alors immédiatement à avoir des informations plus précises que le novice ne pourra pas vraiment lui donner (cf. annexe 5).

Relève 6 (AN8)

PC2N : *la dernière fois quand on avait fait ça, ça avait...y avait un bouchon jusqu'à 23h 15*

PC1A : *parce que le, l'itinéraire posé par C. de...de délestage en amont il est pas valable ou euh ?*

PC2N : *ben shépa*

PC1A : *bizarre hein, ils avaient mis quoi ? Ils avaient obligé à prendre [un autre itinéraire], ils avaient fait comment ?*

PC2N : *ben euh, qu'est-ce qu'ils faisaient... ?*

PC1A : *même pour les véhicules ils avaient dû faire des trucs non ?*

PC2N : *ouais, shéplus*

Les anciens transmettent spontanément ou en réponse aux questions, des connaissances aux novices au-delà de la relève, concernant des questions de territoires, des équipements spécifiques, les modes de gestion des événements ou d'opérations spéciales, les équipements et les installations techniques. Par exemple la description d'un accident matériel lors de la relève donne l'occasion d'une transmission d'un superviseur plus ancien vers un plus nouveau.

Relève 3 (AN15)

PC1 (Ancien) : (en regardant les écrans) En fait le gars il est passé là, il est tombé sur le..., il est rentré dans le terre-plein central et il a planté le mât d'éclairage qui était là,... Il y avait un mât d'éclairage là où tu vois le truc jaune-là (il pointe un endroit sur le synoptique de l'ouvrage)

PC2(Novice): là on n'est pas encore chez nous là ?

PC1A : Non le mât d'éclairage, il est pas à nous...

PC2N : D'accord. Sinon la bretelle elle est à nous ?

PC1A: La bretelle elle est à nous. Celle-là, celle qu'est devant, pas celle qu'est derrière.

PC2N : Ouais celle de derrière, non....

L'ancien donne des consignes aux novices pendant la relève, pour guider leurs actions. Alors qu'entre anciens, les propositions d'action sont rares, et elles ne prennent pas la forme de consignes.

PC1 : Là comme[le technicien] était pris avec [un sous-traitant] j'lui en ai juste touché deux mots mais j'pense qu'il a pas eu le temps de regarder mais on a la barrière 901T qu'a un problème d'animation. Il faudrait la refermer pour voir. Donc ça peut attendre, du moment qu'elle fonctionne mais ce sera à surveiller quand même ça.

Les anciens adaptent leur discours. Dans les relèves observées entre les superviseurs ayant beaucoup d'expérience avec des novices nous avons pu identifier deux stratégies différentes mises en œuvre :

- Un superviseur simplifie son discours, notamment avec un remplaçant qui n'a pas les compétences techniques :

Relève 11 (AN3) PC1A : « ouais c'est les mêmes qu'hier. Ils travaillent un peu, ils bidouillent deux trois trucs. Ils font des mises à jour »

PC1A : « non, non, non, mais là c'est grosse réparation-là. Ils ont ouvert une partie du moteur euh. C'est des grosses réparations. »

Les modes de transmission choisis par les anciens varient en fonction de la compétence technique et de l'expérience des superviseurs.

La relève d'un novice vers un ancien : validation de l'information et contrôle du travail

L'ancien assure dans ces relèves la fonction de contrôle du travail. Il s'assure de la cohérence des informations transmises par le novice avec les traces écrites et informatiques de l'activité. Parfois il éveille la vigilance et rappelle les règles de métier.

Relève 17 (NA5).

PC2(Ancien) : (il regarde la liste des alarmes sur l'écran de la GTC) : « A 432L ? »

PC1(Novice) : « il y a [le technicien] qu'est venu voir tout à l'heure. »

PC2A : « et qu'est-ce qu'ils en font de c't'alarme ? Ils t'ont rappelé ? »

PC1N : « non, ils ont pas rappelé. »

PC2A : « c'est eux qui l'ont fait ? »

PC1N : « ouais, pendant qu'ils étaient sur place...ouais »
 PC2A : « ils t'ont rendu les clés, néanmoins...ils vont revenir c't'après-midi ? Ils t'ont rien dit ? Tu t'es pas renseigné ? Là on a une alarme active-là !
 PC1N : « ouais »
 silence
 PC2A : « fais attention...quand il y a une entreprise qui te dit "on part" euh, c'est un peu dangereux... »
 PC1N : « ils m'ont pas dit. Par contre c'est le technicien qui m'a rendu les clés »
 PC2A : « Il faut les interroger, parce que là [le technicien]..., tu appelles [le technicien] et tu lui dis c'est quoi c't'alarme ? Parce que là... (silence)
 PC1N : « bon ben » (fais un signe pour partir)
 PC2A : « attention aux alarmes résiduelles comme ça, parce que là on est sûr de rien, tu sais pas si ils reviennent, ils ont rapporté les clés mais t'es pas sûr... euh ok ? »

Les novices utilisent les relèves pour mettre en œuvre des stratégies de validation de leurs actions et décisions. Ils demandent l'avis, les conseils de leur collègues et attendent parfois cet échange pour clôturer leur poste. Un exemple d'une relève suite à un événement, géré par un novice, est particulièrement significatif. Les superviseurs n'abordent que deux sujets dans cette relève, la gestion de l'évènement et une information courante concernant le trafic, alors que dans la grande majorité des relèves, les binômes abordent entre 8 et 17 sujets différents. Les échanges sont centrés sur des demandes de validation du novice sortant concernant les actions qu'il a mises en œuvre, de réassurance par rapport au travail « bien fait », qui aboutit aussi à de la transmission de connaissances.

Relève 9 (NA12).
 PC1(Novice) : « J'ai fait une DI. J'ai joint les photos, dis-moi si j'ai fait comme il faut ? « J'ai fait la photo je l'ai jointe à la main courante. »
 PC2(Ancien) : « la DI aussi ? »
 PC1N : « Comment on fait ? J'ai pas joint, j'ai mis le numéro. »
 PC2A : « Tu l'as pas scannée ? La photo tu l'as scannée ? La DI tu l'imprimes et tu la scannes de la même façon que la photo. »
 PC1N : « Ca suffit pas ? On la retrouve pas... ? ah bon ? Ah non, non mais dis-moi... »

Les novices viennent chercher de l'aide sur certaines actions ou décisions, en posant des questions.

Les relèves entre novices : entraide et construction du collectif

Les relèves entre novices sont l'occasion d'entraide souvent en fin de relève. Elles sont aussi des moments d'échanges sur les stratégies opératoires et de partage de références, à égalité d'expérience.

Les relations sociales occupent une place importante dans les échanges. Lors des observations, les novices sont arrivés avant l'heure de début prévue pour la relève qui est de 10mn avant la prise de poste, ce qui ne fut jamais le cas pour les anciens (par exemple il faut arriver à 12h50 pour une prise de poste à 13h).

Les binômes de novices consacrent une partie importante de leurs échanges à l'anticipation du poste suivant, avec une visée opératoire immédiate. L'horizon de l'anticipation est plus proche que lors des échanges entre anciens. L'exemple concerne une relève entre un poste d'après-midi et un poste de nuit, durant lequel il doit y avoir une intervention d'un sous-traitant.

Relève 20 (NN12).

PC1 (Novice) : ce soir tu vas avoir du monde. Il y a deux électros ici plus...

PC2 (Novice) : ils vont [faire quoi]?

PC1N : ils vont rehausser le chemin de câble et le gabarit. Voir s'ils sont pas emmerdés par [l'autre entreprise]. Sur Valvert, ça (il montre un point sur le synoptique)... ça marche pas.

PC2N : les PP... ?

PC1N : les PP machin bidule, du coup ils ont mis les PMV (=Panneaux à Messages Variables) en amont. Du coup il faudra bien les rappeler demain matin, qu'ils enlèvent les PMV.

PC2N : Un PMV... comme quoi les gens... on doit les voir les PMV là-dessus ? (ils regardent à nouveau les écrans synoptiques ensemble)

PC1N : ben ouais il y en a plein, voilà, il y a c'qu'il faut...normalement tout a été fait. La météo tu vas être tranquille pour la nuit, à moins d'un changement brutal. Dans la nuit tu vas être à 2°, ça descend jusqu'à minuit-une heure et puis après ça repasse en flux de sud, normalement ça va réchauffer

La dynamique et le contenu des échanges dans la relève sont liés à l'expérience des superviseurs et aux référentiels partagés. Les résultats de l'analyse des communications verbales montrent des fonctionnements collectifs par « strate » d'ancienneté (Casse & Caroly, 2013) : les anciens partagent des connaissances expertes et des analyses globales de l'activité et du contexte, les novices sont plus dans une préoccupation opératoire de bien faire leur travail et d'acquérir des connaissances et des savoir-faire. Lorsqu'ils le jugent nécessaires, par exemple lorsqu'ils estiment leurs droits menacés, les superviseurs s'accordent entre eux pour réagir.

Conclusion : le PC construit du collectif et gère la sécurité à travers une relève structurée que les superviseurs ont développée collectivement avec le temps, en prenant conscience de l'importance de cet espace pour eux et pour l'exploitation.

Superviseur1, groupe de travail du 20/10/2012 concernant le contenu de la relève de poste : « c'est lié aux individus, il y a des individus ils sont moins communicants, moins « retours d'expérience », moins partage d'expérience, moins...c'est lié aux individus. Il y a des relèves avec certains, elles sont plus courtes, moins généreuses. Après ça se travaille. Il y a des choses on peut avoir envie d'en parler... mais il y a des éléments clés. Quand c'est des éléments clés, ça se travaille. Maintenant la relève, pour nous, c'est une vraie démarche, c'est entériné en matière de formation c'est une vraie démarche. Il y a un module relève, pourquoi, comment etc.... C'est parce qu'on l'a voulu, on l'a travaillé. Parce qu'on s'est aperçu qu'on avait des relèves, c'était un peu allégé quoi, c'était sans matière grasse, sans retour d'expérience, sans rien du tout quoi. C'est plus des relèves pour moi ».

L'équipe de superviseurs du PC a construit dans le temps ses outils et ses modes de transmission dans les relèves, en fonction des besoins qui ont émergé dans leur activité au quotidien. Ils ont mis en œuvre et développé dans cette partie de leur travail une compétence d'organisation et une capacité d'initiative. Ce processus de construction de l'organisation a été facilité par l'encadrement de l'exploitation, qui laisse des marges de manœuvre aux superviseurs et par le support de l'encadrement de proximité qui a validé et soutenu la structuration progressive des relèves et le développement de la formation à la relève. La direction de l'Exploitation a aussi permis ces développements internes en donnant des marges de manœuvre aux chefs d'équipe, d'autant plus nécessaires qu'il n'y a pas de services supports qui apportent des outils d'organisation.

Point d'étape chapitre 10.

La gestion de la sécurité dépend en partie dans cette structure du travail réflexif collectif mis en œuvre par les opérateurs de l'exploitation de façon auto-organisée.

Les superviseurs du PC et les patrouilleurs ont développé au cours des années des pratiques réflexives locales qui permettent des régulations collectives inter-métiers. Ils ont notamment instauré durant leurs pauses-café en début de poste des temps d'organisation et de préparation du poste qui leur permettent d'accorder leurs représentations, de partager des informations diverses et parfois discordantes dont chacun dispose et de se mettre d'accord sur les opérations à réaliser en commun et les modes opératoires à déployer. C'est un temps de synchronisation cognitive et de concertation qui permet de structurer les bases minimums de la coopération qui seront complétées dans l'action.

Les superviseurs et les patrouilleurs pratiquent aussi de façon ponctuelle mais quasi systématique des débriefings spontanés après les événements qui sont l'occasion de reconstituer l'évènement à partir du partage des récits et des représentations. Ce sont des moments de travail réflexif « brut » et d'apprentissage inter-métiers. Ils (re)construisent ainsi le sens de l'évènement à partir d'un travail d'enquête et de diagnostic partagé. Ils échangent sur les stratégies d'action développées et envisagent les solutions alternatives. Ils valident aussi mutuellement leurs modes de raisonnement et leurs stratégies.

Les superviseurs du PC ont aussi développé de façon autonome des outils et une structure de relève de poste qui assure la continuité de l'exploitation. Ils peuvent mettre à jour leurs représentations, transmettre des connaissances, partager des récits et l'expérience, et anticiper le futur. Le contenu des relèves est variable en fonction de la composition du binôme et des expériences des superviseurs. Les anciens gèrent les ressources collectives pour assurer la sécurité en adaptant leur discours et en transmettant des connaissances aux novices. Les relèves constituent des moments d'entraide et de formation des anciens vers les novices.

On peut relever notamment qu'il existe plusieurs natures de travail réflexif qui s'articulent avec un travail d'organisation.

- La relève s'appuie sur la transmission d'information. Elle a une fonction de continuité, entre diagnostic et anticipation. Elle permet de construire et entretenir dans la durée une représentation actualisée du système qui permet l'action ; elle constitue une ressource pour le superviseur mais aussi le collectif transverse et même le réseau en cas d'évènement, dans la mesure où c'est à partir d'elle que les superviseurs sont capables de répondre aux autres acteurs sur l'état du système et de coordonner les décisions et les actions.

- Le temps d'organisation inter-métiers a comme fonction principale la préparation du travail, la construction de référentiel commun en partageant les connaissances et les récits. Il est régulier et informel.

- Dans les débriefings spontanés le travail est réflexif par nature avec une dimension d'élucidation et d'apprentissage personnel et collectif. Il s'agit pour chacun de partager ce qu'il a vécu et compris partiellement, de faire des hypothèses, des interprétations communes, pour (re)constituer une histoire plus complète que chacun pourra s'approprier. Du point de vue de la forme, ces débriefings sont ponctuels et informels.

Etant donné leur statut informel et local, ces instances bien qu'opérationnelles et constructives, ont un impact limité sur l'organisation formelle et ne permettent pas la diffusion et la capitalisation des connaissances construites localement.

A partir des résultats de l'analyse de l'activité de gestion des événements et des perturbations dans le chapitre précédent, ainsi que du travail réflexif dans ce chapitre, nous allons aborder la conception et le résultat de la transformation du REX mis en œuvre pour intégrer l'activité collective réflexive de gestion de la sécurité dans le REX.

Chapitre 11. Concevoir un dispositif de REX intégré à l'activité collective

Nous avons vu dans les deux chapitres précédents la façon dont les trois métiers qui co-gèrent l'exploitation de l'ouvrage fabriquent la sécurité au quotidien. Nous avons vu dans le chapitre 9 comment ils font face individuellement et collectivement aux événements et aux perturbations quotidiennes et comment ils définissent les incidents critiques qu'ils rencontrent. Nous avons ensuite montré dans le chapitre 10 comment au fur et à mesure des années, les opérateurs de l'exploitation se sont organisés de façon autonome pour instaurer des outils-support d'organisation, des instances d'organisation du travail collectif inter-métiers, des retours d'expérience spontanés et des relèves structurées et constructives.

Ce troisième chapitre consacré aux résultats de la recherche va aborder la démarche mise en œuvre avec les acteurs de la structure et les partenaires de la recherche pour transformer le dispositif de REX afin qu'il soit un véritable espace d'activité réflexive collective qui traite des difficultés quotidiennes rencontrées dans le travail par les opérateurs. Dans la partie méthodologie, nous avons décrit la démarche participative mise en œuvre, mobilisant trois instances de travail collectif, un groupe de travail d'opérateurs inter-métiers, un comité de pilotage interne avec les cadres d'exploitation, le comité de suivi de la thèse constitué de la direction de la structure, des représentants du CETU et des chercheurs. Nous avons aussi décrit le processus en trois temps que nous avons déployé :

- un premier temps de travail avec le groupe de travail pour expérimenter des espaces de discussion du REX et sélectionner des situations de références pour le futur ;
- un second temps mobilisant les trois instances dans une démarche de simulation organisationnelle avec le support d'une maquette et d'avatars pour réfléchir, discuter et construire des scénarios d'organisation du REX futur ;
- un troisième temps d'expérimentation élargie des espaces de discussion du REX basés sur la simulation d'évènement et la simulation de REX, avec l'ensemble des opérateurs de l'exploitation.

L'objectif de la démarche déployée était double :

- concevoir une organisation et des outils de REX qui s'appuient sur une définition élargie des événements, avec une animation indépendante et structurée intégrant les démarches métiers existantes et aboutissant à des actions concrètes.
- soutenir le développement de l'activité collective et de l'organisation en ouvrant des espaces de débat à la fois sur la gestion des événements et sur les situations de perturbations courantes, qui s'articulent avec le travail collectif d'organisation existant.

Nous allons présenter dans ce chapitre, à la fois l'analyse de la démarche collective engagée et le produit de cette démarche, le dispositif de REX conçu. En effet processus et résultats se trouvent volontairement imbriqués dans la présentation, comme ils l'ont été concrètement dans le projet.

Ce chapitre se divise en trois sections qui abordent chacune un aspect de la transformation du REX :

- L'élargissement des objets du REX et des acteurs impliqués ;
- La structuration et l'articulation des espaces et des processus de travail collectif réflexif ;
- la création de nouveaux espaces de discussion sur les pratiques.

1. Un dispositif de REX élargi

La question de l'élargissement du REX est apparue face au constat que le dispositif de REX existant, centré sur les événements de trafic « significatifs », ne prenait pas en compte une part importante de situations à risque pour l'exploitation et la gestion de la sécurité au quotidien par les métiers et en inter-métiers. Elle a aussi émergé des limites observées d'implication des acteurs et d'animation du dispositif au niveau du terrain et de l'encadrement de proximité. La démarche de simulation du REX avec le groupe de travail inter-métiers a conduit rapidement à redéfinir les objets du REX pour intégrer les incidents d'exploitation. Cela a conduit à la construction collective d'une typologie plus diversifiée des événements. La démarche à deux niveaux, groupe de travail inter-métiers et comité de pilotage, a permis d'impliquer progressivement l'encadrement dans le dispositif et de faire évoluer les représentations vis-à-vis d'un référent du REX au niveau intermédiaire.

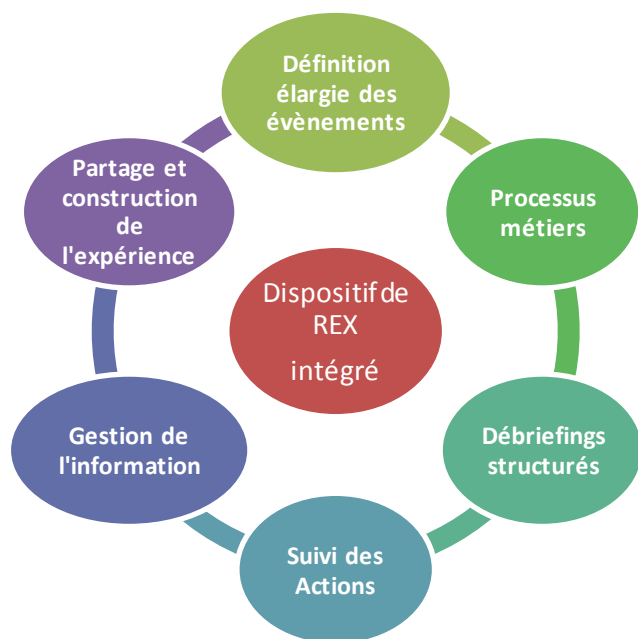


Figure 22. Schéma d'ensemble du dispositif de REX intégré

1.1. Construire une définition et une typologie des événements intégrant les « signaux faibles »

L'un des piliers d'une démarche de retour d'expérience est la définition des événements sur lesquels porte la démarche, et le caractère systématique ou pas du REX. Dans l'optique de mettre en lien la gestion réelle de la sécurité et le processus de REX, et donc d'articuler sécurité gérée et sécurité réglée⁶¹, le nouveau dispositif cherchait à s'appuyer sur une typologie d'événements plus représentative de la diversité et de la spécificité des situations critiques rencontrées dans les différents métiers de l'exploitation. Jusqu'ici l'entreprise n'avait

⁶¹ Cf chapitre 2, paragraphe 2.2

pas défini formellement les événements ou incidents sur lesquels faire du retour d'expérience, cependant l'analyse des REX montre qu'ils étaient essentiellement centrés sur les événements significatifs (cf cette partie, chap.1, §1.1).

L'analyse des incidents critiques a mis en évidence la place des incidents d'exploitation, plus courants, dans le vécu des opérateurs de l'exploitation. L'analyse de l'activité a permis de définir des Situations Critiques dans l'activité courante, à partir desquelles le groupe de travail a travaillé collectivement.

1.1.1. La démarche du groupe de travail : processus de diversification progressive des objets du REX

La dynamique de REX dans le groupe de travail s'est révélée notamment à travers l'évolution et la diversification des situations critiques choisies par les opérateurs en début de séance. La consigne était de présenter au reste du groupe les situations sur lesquelles il était intéressant de faire du REX collectif dans l'actualité de chacun et de l'exploitation.

Dans un premier temps, les situations relatées par les participants du groupe étaient uniquement des événements de trafic pour les superviseurs et les patrouilleurs, et des incidents techniques pour la maintenance. Mais progressivement ils ont abordé des situations plus courantes ou des dysfonctionnements récurrents :

- Lors de la 1^{ère} réunion du groupe de travail, lors de la première collecte des incidents critiques avec les acteurs du groupe, ceux-ci ont présenté uniquement des événements de trafic (en majorité avec des conséquences importantes pour l'exploitation), et des incidents techniques ayant eu des conséquences majeures ;
- Lors de la 2^{ème} réunion, à nouveau, les membres du groupe choisissent d'aborder un événement « dégagement de fumée en tunnel » et un incendie particulièrement impressionnant qui impliquait un car transportant 48 enfants ;
- Lors de la troisième séance, le focus en début de séance a été porté sur le REX concernant l'exercice sécurité qui venait de se dérouler, qui simulait un accident en tunnel avec un dégagement de fumée. Lors de la discussion sur les situations de référence au PC, le patrouilleur-responsable aborde un retour d'expérience sur deux incidents mineurs qu'il a vécus au PC concernant la gestion des barrières par un superviseur PC remplaçant puis par un superviseur novice⁶².
- A partir de la 4^{ème} réunion, les sujets présentés par les acteurs se diversifient et concernent des situations moins reliées directement à des événements marquants. Ils relatent des opérations courantes programmées, telles qu'une fermeture totale de l'ouvrage, et plusieurs situations jugées critiques mais sans conséquences majeures. Nous en citons ci-après quelques exemples :
 - o la création d'un poteau dans un tunnel au cours de travaux de modification sur le réseau incendie, dont personne n'a eu connaissance avant qu'il « n'apparaisse » physiquement dans le tunnel, et ne représente un danger pour les véhicules.
 - o L'installation de supports de pancarte en tunnel qui créent une excroissance sur la paroi qui représentent aussi un danger potentiel pour la circulation,

⁶² Le superviseur-remplaçant puis le superviseur novice ne parvenaient pas à actionner à distance une barrière. Le Patrouilleur-Responsable qui avait déjà vu un superviseur expérimenté confronté à cette difficulté leur a transmis sa connaissance en leur expliquant que cette barrière a une spécificité de câblage qui implique qu'elle ne peut se fermer tant que le feu rouge signalant la fermeture de la barrière n'a pas été déclenché.

- la modification des gabarits physiques de tunnel avec l'ajout d'une plaque mobile qui augmente le nombre d'intervention pour hors gabarit et présente des contraintes spécifiques de remise en place qui génèrent des temps de remise en conformité plus longs.

Ainsi, les objets du REX identifiés par les participants au groupe de travail se diversifient au fur et à mesure de la pratique des discussions et des analyses des situations de gestion de perturbations courantes. Les objets du REX proposés par les acteurs se décalent des événements majeurs vers des situations plus en lien avec l'exploitation au quotidien.

1.1.2. Distinction de deux classes d'événements déclencheurs de REX : les déclencheurs systématiques et les déclencheurs potentiels

Le diagnostic partagé et les analyses collectives de situations critiques ont permis au groupe de travail de prendre conscience de l'importance de définir une typologie des événements objets du REX qui intègre à la fois les événements majeurs et les situations critiques de l'exploitation. Nous avons collectivement créé une classification des événements déclencheurs de REX à partir, notamment, des résultats de l'analyse des incidents critiques. L'objectif de la classification était d'être à la fois représentative des situations critiques rencontrées dans les 3 métiers, et à la fois relativement simple à comprendre et à utiliser. Une réflexion concernant les contraintes de mise en œuvre du REX, notamment à partir des éléments issus de la littérature, a conduit le groupe à poser le principe de distinguer des événements pour lesquels le REX est obligatoires et d'autres pour lesquels le choix de faire un REX est laissé à l'appréciation des acteurs, opérationnels ou décisionnels. Cette distinction offre plus de flexibilité dans le dispositif et plus de liberté aux opérateurs dans les situations à traiter.

La classification distingue deux catégories principales d'événements :

- les événements pour lesquels un REX est déclenché de façon systématique,
- les événements ou situations critiques qui sont potentiellement déclencheurs de REX.

Cette distinction voulue par le groupe de travail répond à la volonté de diffuser la pratique du REX, sans pour autant le rendre trop coûteux pour les acteurs opérationnels et les cadres.

1.1.3. Un travail collectif vertical de définition des objets du REX

Le groupe de travail a dans un premier temps travaillé sur une liste assez détaillée d'événements et de situations, issus des classifications officielles et des situations « à fort enjeux » (Rocha, 2014) sélectionnées à l'issue de l'analyse de l'activité pour réfléchir aux déclencheurs systématiques et potentiels. Le premier tableau d'événements déclencheurs détaillés a ensuite été soumis aux cadres d'exploitation qui l'ont complété et discuté, jusqu'à tomber d'accord sur le contenu des deux classes. Une fois ce travail minutieux réalisé, un travail de définition plus précis a été réalisé avec les cadres sous l'impulsion de la direction pour donner une définition de référence pour chaque classe d'événements déclencheurs du REX. Ces définitions construites dans le comité de pilotage sont les suivantes :

« Les événements déclencheurs de REX systématiques sont les événements liés au trafic ayant provoqué une fermeture partielle ou totale de l'ouvrage, un mort ou des blessés ; et les incidents techniques ou liés aux travaux qui ont abouti à une configuration de dépassement des Conditions Minimales d'Exploitation (CME). »

La définition des déclencheurs systématiques a du sens du point de vue de la réglementation. Elle permet d'englober dans les REX systématiques les événements et incidents majeurs qui intéressent l'Etat et les instances institutionnelles, en mettant l'accent à la fois sur les événements de trafic et aussi sur les incidents techniques jusqu'ici traités différemment.

« Les **événements potentiellement déclencheurs de REX** sont définis comme « des événements et des incidents plus courants, moins visibles mais qui constituent des **signaux faibles**, des indicateurs de dérives potentielles ou des précurseurs d'événements plus importants. »

Cette définition est complétée par un certain nombre de facteurs de criticité qui peuvent justifier qu'un événement déclenche un REX,

- « Si l'évènement est dynamique, évolutif, qu'il s'est transformé ;
- S'il y a eu des complications dans la gestion des événements liées au comportement des usagers, aux conséquences de l'évènement, aux interactions avec les partenaires ;
- Si le contexte ou la situation d'intervention étaient dangereux ;
- Si l'évènement est lié au suivi des intervenants d'entreprises extérieures. »

Ces facteurs de criticité sont issus des résultats de l'analyse des incidents critiques pour les opérateurs⁶³.

La deuxième définition, plus ouverte et mettant l'accent sur les incidents dynamiques, complexes, liés aux usagers, au contexte ou à la gestion des sous-traitants, permet de prendre en compte dans le REX des signaux faibles et des incidents d'exploitation, sans obliger l'exploitant à le faire de façon systématique. Ce compromis semblait satisfaire les deux instances internes engagées dans la réflexion.

Le comité de suivi de la thèse a été partie prenante de la réflexion sur les définitions avec un questionnement différent des acteurs internes : pourquoi ne pas rendre tous les REX systématiques et obligatoires, notamment concernant les presque-accidents, afin de développer la pratique de REX en interne et les événements collectés. Ce sont les opérateurs de l'exploitation qui ont tranché. Et cette distinction entre les deux définitions a été conservée par le CETU dans le document final destiné à être diffusé aux exploitants de tunnels routiers en France⁶⁴ (cf. annexe 7).

1.1.4. Les premiers résultats de la mise en œuvre de ces définitions

Les démarches de REX mises en œuvre par la direction de l'Exploitation en 2014 à la fin de la recherche concernant des événements qui ne font pas partie des événements significatifs, en l'occurrence la gestion d'une « alarme explosimètre » (laissant penser qu'il y avait une fuite de gaz), des « plantages » répétés du système de Gestion Technique Centralisé (GTC) et une fuite du réseau incendie. Elles vont dans le sens d'un élargissement de l'intérêt de l'entreprise pour les situations critiques hors événement significatif et intégrant des problématiques croisant technique et exploitation.

⁶³ Cf chapitre 9 - §2. : « Les situations critiques du point de vue des acteurs de terrain »

⁶⁴ CETU (2015). L'organisation du REX chez les exploitants de tunnels routiers. Document d'information interne, Bron, France.

1.2. L'implication des patrouilleurs dans le REX

Le 1^{er} comité de pilotage, qui a pour base de discussion les 1ers scénarios construits par le groupe de travail, a aussi validé le principe d'intégrer les patrouilleurs comme acteurs à part entière de la démarche de REX. Le diagnostic ergonomique a mis en lumière, notamment, les arbitrages réalisés sur le terrain par les patrouilleurs, en dehors des règles formelles de l'exploitation. Suite aux discussions concernant leur place dans la gestion des incidents courants et concernant la gestion d'évènement, les cadres ont confirmé l'intérêt non seulement qu'ils participent à la démarche, mais surtout qu'ils puissent en être les initiateurs.

L'implication des patrouilleurs en tant qu'initiateurs des REX a engendré une réflexion sur leur formation aux processus et aux outils du REX et sur les moyens de développer l'implication des patrouilleurs dans l'expérimentation. Réflexion qui a trouvé des débouchés dans la mise en place des sessions de simulation inter-métiers, puis d'une session de simulation du REX spécifique avec les patrouilleurs. Celle-ci était centrée sur des situations qui les concernent exclusivement et sur l'utilisation de la fiche de REX.

1.3. L'évolution de l'implication de la direction et des différents niveaux d'encadrement dans la démarche et dans le dispositif

L'implication de la direction est un déterminant de l'efficacité de la démarche de REX reconnu dans les travaux de recherche dans le domaine (cf. Chap.6, §1.4.).

1.3.1. Implication de la direction dans la conception du dispositif de REX

Le directeur Général et le directeur d'Exploitation ont participé à l'ensemble du processus d'analyse et de conception du nouveau dispositif. La présence du directeur Général a permis de situer les réflexions et les décisions à un niveau global et de trancher sur certains points en fonction de choix globaux d'organisation ou de sa politique de management.

La participation de la direction au comité de suivi de la thèse qui se réunissait tous les 2 à 3 mois a aussi constitué un support pour le processus de conception, les propositions faites en interne étant discutées, reprises en comité de thèse avec le recul des représentants du CETU et de l'Université. La direction a progressivement intégré les principes proposés par le groupe de travail et s'est impliquée directement dans les décisions sur les éléments structurants de la démarche, alors que jusqu'ici le REX était plutôt l'affaire du directeur d'exploitation.

Le directeur Général a par exemple affirmé (comité de thèse n°9) une volonté de s'appuyer sur l'existant, de conserver une part d'informel dans le système, notamment pour laisser une partie des processus se gérer au niveau des équipes, par l'intermédiaire des chefs d'équipe. Cela affirmait une confiance dans les démarches de terrain et cela donnait une orientation pour le dispositif. Il a aussi œuvré pour simplifier au maximum les définitions des événements déclencheurs systématiques et potentiels.

Le travail itératif entre les deux entités internes -groupe de travail et comité de pilotage- a permis d'intégrer le point de vue des différents niveaux hiérarchiques, mais aussi de construire avec eux les modes d'information et d'action pertinents à chaque niveau dans le cadre du retour d'expérience, qui sont formalisés dans les processus de REX.

1.3.2. Implication de la direction dans la mise en œuvre concrète du dispositif

Dans le dispositif, le directeur est mobilisé dans les processus d'analyse des événements majeurs et dans les exercices sécurité. Il supervise notamment le dispositif d'élaboration et de

suivi des actions issues du REX. Le directeur d'exploitation reste le pilote de la démarche dans le sens où c'est lui qui déclenche les processus majeurs et s'assure de leur suivi.

Par contre c'est le cadre sécurité-traffic qui anime les analyses de REX, au niveau sécurité et trafic mais aussi en transversal avec la maintenance par exemple. C'est aussi lui qui fait la jonction entre le niveau opérationnel - les acteurs de terrain, la première analyse faite par les chefs d'équipe- et le reste de l'encadrement de l'exploitation et de la maintenance. Il a pris pleinement ce rôle lors de l'exercice sécurité de 2014, où il a organisé et coordonné les différents niveaux de débriefings. Il a demandé régulièrement aux chefs d'équipe de proposer des REX.

La direction a accepté et facilité la mise en place des espaces de discussion inter-métiers sur les pratiques. Elle a permis la diffusion des outils créés et relancé le suivi des actions tel qu'il a été défini avec les instances participative (cf. §2). Elle a aussi déployé les instances de REX à plusieurs niveaux et auprès des usagers lors de l'exercice sécurité annuel en 2014. Elle a enfin été moteur pour relancer la dynamique de REX initiée au niveau des cadres, en programmant de façon régulière des réunions d'astreinte direction, en présence ou non de la doctorante.

Le dispositif a été partiellement formalisé dans la procédure de REX qui fait partie du dossier de sécurité de l'ouvrage. On y trouve les principes du dispositif, les définitions des événements déclencheurs systématiques et potentiels de REX, sa dimension « élargie », les niveaux de débriefing et le suivi des actions. Mais les espaces de discussion n'y sont pas intégrés, contrairement au document rédigé avec le CETU, sur l'organisation du REX chez les exploitants de tunnels routiers (cf. annexe 9), destiné à servir de support à un document officiel diffusable auprès des exploitants. La procédure a été préparée par la doctorante et a ensuite été revue par le chef de l'équipe PC et le responsable maintenance, notamment en ce qui concerne les processus « métiers » (cf. §2 de ce chapitre).

1.4. La reconnaissance du besoin d'un référent du REX de proximité

Le processus itératif de transformation du REX avec le groupe de travail et le comité de pilotage a fait émerger **un niveau charnière dans l'analyse des événements, celui des chefs d'équipe**. Ils sont en effet très impliqués dans plusieurs étapes-clés des processus de REX telles que la centralisation des informations issues des événements, la collecte des données pertinentes, la clarification et la reconstruction des processus, sur la base de leur expertise-métier. C'est à leur niveau que l'intérêt d'un REX en termes d'enseignement ou d'implication pour l'exploitation, peuvent être évalués. Les chefs d'équipes opérationnels ont le recul et les connaissances de terrain nécessaires pour pouvoir sélectionner les événements à traiter de façon plus approfondie. Ils jouent aussi le rôle de courroie de transmission et de traduction entre le terrain et l'encadrement dans un sens descendant et ascendant.

La **question de l'animation** a été abordée en plusieurs sessions dans le groupe de travail :

- Notamment la place du cadre d'astreinte direction par rapport aux débriefings à chaud : le groupe a envisagé que le cadre d'astreinte soit animateur des débriefings à chaud sur le terrain, avec la contrainte que l'astreinte ne se déplace pas systématiquement lors des événements et gère souvent à distance des événements qui surviennent de nuit par exemple. Les limites d'une animation par l'astreinte sont aussi évoquées du point de vue de l'expression des opérateurs, notamment le risque que les agents ne disent pas ce qui s'est réellement passé pour ne pas mettre en cause les autres ou eux-mêmes. Le groupe a quand même proposé que le cadre d'astreinte soit animateur du débriefing pour qu'il diffuse cette pratique lorsqu'il est présent.
- Pour les autres événements, ce serait le superviseur du PC qui animerait le débriefing et qui ferait la fiche REX. Le superviseur conserverait une place privilégiée dans les processus de REX. Il fait les fiches et il est un acteur incontournable. La seule contrainte est qu'il n'a pas forcément les moyens de se dégager de son travail d'exploitation pour faire du REX et qu'il n'a pas forcément l'autorité pour piloter le processus.

Le maillon clé de l'animation et du suivi sur le long terme de ce type de processus est le niveau de chef d'équipe, relayé par les cadres de l'exploitation. Aujourd'hui, il est proposé d'intégrer la mission REX dans les fonctions des différents responsables qui la soutiennent et la font vivre, avec le détail des tâches et responsabilités de suivi qui y sont liées, et de définir les moyens de mise en œuvre de cette mission et les exigences de formation qu'elle implique. C'est une condition importante de réussite de la démarche.

1.5. Le retour d'information vers les opérateurs concernés par le REX

Un autre aspect de la démarche de retour d'expérience régulièrement abordé dans la littérature sur le REX comme étant difficile à organiser concerne le retour d'information vers les acteurs à l'origine du REX. Il semble que dans beaucoup d'entreprises, soit il n'y a pas de circuit formel de retour des informations après le REX et les personnels se plaignent de ne pas avoir de suite à leurs remontées/ suggestions, soit il y a un circuit et les opérateurs se plaignent d'avoir trop d'informations et de ne pas savoir quoi en faire.

Les pratiques réflexives régulières sont essentiellement informelles et locales passant par des débriefings spontanés, la relève ou des temps d'organisation. Le REX plus formel fait l'objet de fiches ou de comptes-rendus archivés au PC, dans les dossiers de REX peu consultés. Le besoin de partage concernant les enseignements des REX et leurs retombées est pourtant exprimé par les opérateurs.

Après discussion sur ce point au sein du comité de pilotage, un délai maximal d'un mois est fixé concernant les suites à donner à des suggestions ou à une analyse d'évènement. Ce délai est considéré comme un délai acceptable à la fois pour une analyse approfondie et une prise de recul suffisante pour prendre une décision, et à la fois pour donner une réponse aux personnes qui sont à l'origine ou concernées par le REX.

Le tableau de bord des actions formalisé par le groupe de travail et actualisé par les cadres à partir de l'outil existant (cf. §2.), est un support pour faire un retour aux personnels concernant les suites données au REX. Il peut être complété à plusieurs moments, notamment :

- après la première phase d'analyse par les responsables d'équipe PC ou sécurité et le cadre sécurité-réseau, qui peuvent prescrire à leur niveau des actions d'information, d'organisation, de formation...,
- à un deuxième niveau si le REX va plus loin et fait l'objet d'un ou plusieurs débriefings ou/et est traité en réunion d'astreinte.

Les cadres ou les chefs d'équipe qui centralisent les fiches et les rapports de REX, font la diffusion vers les personnes concernées et s'occupent de l'archivage.

Les comptes rendus de réunion de débriefing sont systématisés pour garder la trace des échanges et des propositions. Ils sont archivés dans des dossiers de REX accessibles à tous sur le réseau informatique.

2. Transformer les outils et les processus en s'appuyant sur les ressources existantes

2.1. Créer une fiche de REX simplifiée

Les trois instances de travail sur la transformation du REX (groupe de travail, comité de pilotage et comité de suivi de la thèse) se sont accordées sur la nécessité d'utiliser un support simplifié pour matérialiser le déclenchement d'un processus de REX et formaliser les premiers éléments de l'analyse à chaud d'une situation critique (références temporelles).

La fiche REX élaborée en 2004 par un superviseur du PC et améliorée par l'équipe du PC au cours du temps, a servi de base pour concevoir une fiche de REX simplifiée, (cf. annexe 10), utilisable par tous les opérateurs concernés, et en premier lieu les superviseurs et les patrouilleurs. Sa conception est simple. Elle comporte une première partie où sont décrits les éléments de contexte de la situation (acteurs, date, heure, trafic...) et l'évènement. Puis une seconde partie permet de détailler les faits, les principales décisions prises et les actions menées. Enfin la dernière partie consacrée au « retour d'expérience » concerne les points forts et les points faibles de la gestion d'évènement et les suggestions. Tout cela en une seule page. Des indications concernant la manière de remplir la fiche sont portées sous chaque titre de rubrique, en insistant sur la dynamique de gestion d'évènement, et notamment les processus de décision et les différences de point de vue ou de vécu de l'évènement pour les différents opérateurs présents.

La fiche REX constitue un outil d'information et de synthèse exploitable directement par les chefs d'équipe pour prendre connaissance d'une situation critique et faire une analyse de 1^{er} niveau. Toutefois, une analyse plus poussée est nécessaire pour faire un véritable REX. Cette fiche a ainsi surtout pour vocation de marquer le démarrage d'un processus. Elle peut aussi constituer un support aux échanges informels qui ont déjà lieu sur le terrain à la suite d'un évènement ou d'un incident technique. Dans la démarche, cette fiche support est ensuite complétée par le chef d'équipe jusqu'à se transformer, s'il le juge pertinent, en rapport de REX dans lequel une analyse plus approfondie est réalisée.

2.2. Organiser l'élaboration et le suivi des actions du REX

Dans la littérature, cette étape du REX fait partie des étapes les plus difficiles à organiser et à mettre en œuvre concrètement dans les entreprises, notamment parce qu'elle nécessite de passer d'une logique d'analyse et de réflexivité à une logique d'action et de projet.

Lors des simulations sur le traitement des évènements, le groupe de travail a réfléchi à l'organisation de cette étape du REX, qui intervient une fois les analyses réalisées, notamment

en termes d'acteurs présents et en termes d'instances à mettre en place pour concrétiser le REX. Le groupe a conclu à la mise en place d'une instance de suivi mensuelle, composée des responsables de service concernés (exploitation, maintenance, péage, logistique, travaux). Le superviseur du PC a énoncé par écrit directement sur le calque qui sert de support aux simulations sur la maquette, les missions de cette instance, tout en discutant avec ses collègues : « analyse, tri et sélection, préconisations, retour d'information. »

Le groupe a aussi proposé que soit créé un tableau de synthèse des préconisations issues des REX pour s'assurer de leur suivi.

Le superviseur dessine sur le calque le tableau de synthèse proposé qui doit être renseigné dans cette instance.

Après discussions, le groupe conclut à la proposition d'un dispositif de suivi des actions issues du REX, qui se décline sous deux formes :

- 1- une réunion mensuelle qui réunit tous les acteurs de l'exploitation concernés par des actions éventuelles d'amélioration de l'organisation, des matériels, d'aménagement, ou de travaux (PC, sécurité, maintenance, logistique, gestion des travaux⁶⁵)
- 2- un **tableau de bord** de suivi des actions.

2.2.1. Une réunion de suivi mensuelle

Les **réunions de suivi** réunissent les responsables de service concernés par les projets présentent l'intérêt de confronter les suggestions, d'ouvrir des options différentes pour aborder un problème ou un besoin avec des regards et des expertises variés :

- techniques,
- organisationnelles,
- l'exploitation,
- la logistique,
- la communication

Ces réunions permettent d'envisager des solutions à des niveaux variés et transversaux, élargissant potentiellement le champ des réponses possibles à un problème. Elles permettent de mesurer ensemble les avantages et inconvénients des différentes options en intégrant toutes les dimensions. La mise en commun des informations issues du REX et le travail collectif des responsables de service autour de l'amélioration de la sécurité, de l'efficacité et des conditions de travail des opérateurs font partie des objectifs de ce dispositif.

2.2.2. Le tableau de bord des actions du REX.

Un tableau de bord existait dans l'entreprise, très proche de celui conçu par les membres du groupe de travail, qui a été abandonné pendant 2 ans. Il a été remis en service en le complétant sur des aspects d'évaluation. Il permet à chacun d'avoir une photographie synthétique des différentes pistes d'action, par domaine d'activité concerné, avec un descriptif des décisions prises, des actions à mettre en œuvre, ainsi que des échéances et des acteurs responsables de leur suivi et de leur mise en application⁶⁶.

⁶⁵ GER : Gestion des Etudes et Travaux

⁶⁶ Cet outil est un très bon support de réunion, puisqu'il permet d'initier la discussion sur chaque suggestion, et de prendre une décision pour chacune d'elle (même celles pour lesquelles le choix n'est pas d'agir immédiatement par exemple), de faire le suivi de la réalisation d'une action (étude, formation, travaux, investissement, procédure...) en fonction des échéances et des personnes impliquées, de discuter au fur et à

2.3. Formaliser les processus métiers

La dynamique de REX envisagée repose sur les processus métiers, déjà en partie actifs et structurés dans l'entreprise. Notamment la démarche existant au PC a servi de base, dans son principe. Elle est reformulée pour répondre à des objectifs d'élargissement du REX. Notamment elle prévoit l'intégration des patrouilleurs dans le dispositif, en les incitant et les formant au REX. L'objectif est qu'ils formulent des REX sur les Situations Critiques qui les concernent plus directement afin d'élargir le panel de situations analysées dans le REX et de diversifier l'origine des démarches de REX.

2.3.1. Dépasser le constat de cloisonnement entre les REX métiers

L'analyse du fonctionnement du REX existant a montré des démarches de REX cloisonnées entre exploitation et maintenance, en partie liées à des aspects historiques (cf. chap.8 - §4.) :

- la procédure de REX officielle est venue des superviseurs du PC,
- les analyses d'évènement technique se sont développées à la maintenance à travers une démarche qualité qui instaure la mise en œuvre d'actions correctives.

Les deux démarches d'analyse d'évènement ne sont pas partagées, croisées, même au niveau des chefs de service. Ainsi des analyses sont parfois menées en parallèle sur des problèmes communs, dont les conclusions ne sont jamais recoupées.

Par exemple, Les membres du groupe de travail évoquent ensemble un REX qui concernait les deux entités car il s'agissait d'un évènement technique qui a eu des répercussions importantes pour l'exploitation. La fiche de REX produite par le superviseur du PC après l'évènement n'a pas été diffusée à la maintenance, qui n'a jamais eu connaissance de cette analyse de l'évènement, portant notamment sur l'interface synoptique de l'installation technique. Par ailleurs le technicien ayant repéré les défauts dans les vues synoptiques du dispositif technique avait cherché à améliorer l'interface, mais le superviseur n'avait pas eu d'information sur ce travail et seulement vu arriver les modifications concrètes et associé ce changement à son REX.

Cet exemple a illustré le cloisonnement des démarches d'analyse d'évènement pratiquées par les exploitants et par la maintenance de façon totalement déconnectée, malgré l'imbrication des problématiques au quotidien. Le groupe a mis en avant l'intérêt de recouper les informations à l'avenir.

Cependant la simulation organisationnelle sur la maquette a fait rapidement émerger les contraintes et même l'impossibilité de définir une démarche unique de REX pour les exploitants et les techniciens pour des raisons essentiellement pratiques tenant aux différences de rythmes de travail (les techniciens en journée et les exploitants postés) et de fonctionnements collectifs (possibilité de réunion régulière à la maintenance, compliquée pour les exploitants). Le groupe a donc participé à formaliser les processus métiers et a réfléchi aux moyens de les articuler.

2.3.2. Clarifier les démarches de REX métier grâce à la simulation

Le groupe a simulé la démarche de REX pour trois types de situations choisies par les membres du groupe à partir des situations de référence issues de l'analyse de l'activité et de leur expérience personnelle. Elles représentent 3 situations d'incident différentes en termes de

mesure de l'avancement d'une action, si le travail généré est « acceptable » en termes de charge et de répartition, de pouvoir analyser sur le long terme quels types d'actions sont générés par les REX, leurs redondances éventuelles et leurs limites.

gravité et de nature, et du point de vue des modes d'implication des opérateurs des trois métiers qu'elles ont générés.

Les trois processus simulés, à la demande des membres du groupe sont les suivants :

- un incident d'exploitation, mais critique pour la sécurité sur le terrain ;
- un évènement majeur pour voir les différences entre les processus et leur articulation, notamment du point de vue des acteurs concernés et les instances mobilisées pour les traiter ;
- un incident technique.

La maquette construite pour la simulation est en carton plume. Elle représente les équipes d'opérateurs, leur chef, les cadres et les entités collectives du REX impliquées classiquement dans les processus, sous forme de pièces en carton. Chaque pièce a une couleur ou une forme spécifique pour les différencier (les équipes de terrain sont représentées par des pièces rondes de couleur différente en fonction des métiers, les chefs d'équipe et les cadres par des triangles, les instances de réunion du REX par des pièces carrées...). La simulation est réalisée à l'aide de cartes-événements qui figurent différents types d'évènement grâce à des couleurs. Les opérateurs manipulent les cartes-événements qui passent d'une entité à l'autre en fonction des étapes du REX. Ils discutent et construisent à la fois le processus de REX et les entités-acteurs du REX en rajoutant, modifiant, déplaçant les pièces en carton sur le support de la maquette. Des pièces vierges permettent de créer de nouvelles entités, de tester des interactions. Chaque nouvelle simulation est réalisée sur un calque posé sur le support de la maquette, ce qui permet aux opérateurs de dessiner ou d'écrire des interactions, des mouvements, des fonctions...

C'est le patrouilleur participant au groupe qui a proposé lors de la première réunion de simulation en mars 2013, de commencer par simuler le traitement d'un incident critique rencontré sur le terrain lors de l'évacuation d'un véhicule à la suite d'une panne. La simulation du REX de cet incident a fait émerger un 1^{er} niveau de REX, interne aux métiers. Lors de la simulation du processus, superviseur et patrouilleur déplacent les blocs « équipe », les cartes « chefs d'équipe » et les cartes « fiches REX » pour tester les interactions. Ils placent des flèches allant des acteurs de terrain vers les chefs, puis dans le sens inverse pour montrer les allers et retours d'information, les questions, les dialogues. Un premier niveau de REX est ainsi bouclé. Le niveau d'encadrement intermédiaire des équipes est valorisé, qui devient celui qui sélectionne les événements qui seront analysés dans un second temps.

Il est validé que les fiches REX remontant du terrain sont centralisées par le chef d'équipe qui les complète éventuellement, et décide des réponses locales à mettre en œuvre pour régler les dysfonctionnements soulevés, notamment en termes d'aide au travail, de formation, d'information ou de procédures terrain. Il décide ensuite si l'évènement mérite une analyse plus approfondie à développer en débriefing élargi ou d'encadrement.

Le traitement d'un évènement marquant a été proposé par le superviseur du PC, dans l'objectif d'aller plus loin dans la simulation et de comparer les deux processus de REX sur incident d'exploitation et sur évènement marquant.

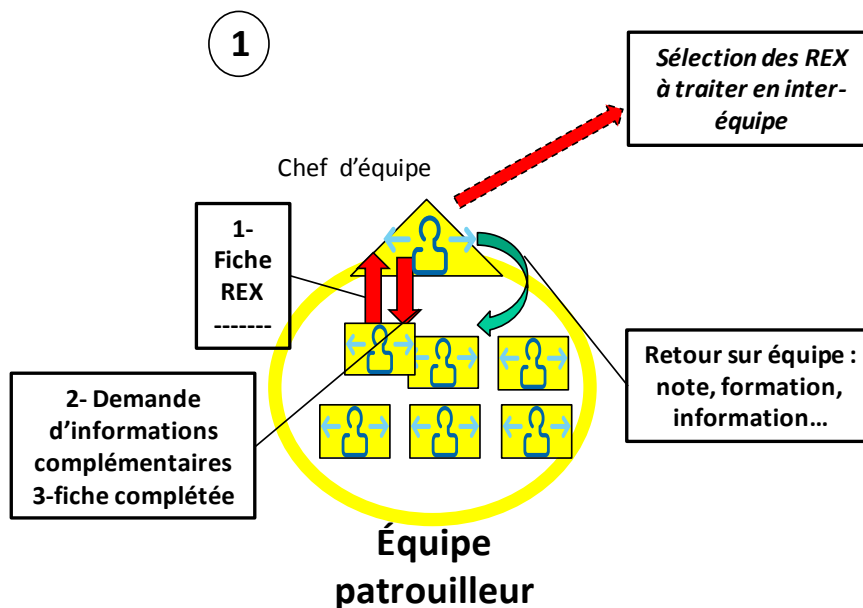


Figure 23. REX niveau 1, dans l'équipe, simulé sur la maquette (exemple des patrouilleurs)

Deux niveaux de REX apparaissent : un interne aux équipes de terrain, l'autre impliquant les acteurs des niveaux hiérarchiques supérieurs, voire les partenaires de l'exploitation et demandant un processus plus large d'analyse et de recherche de solutions (cf. figure 24). La simulation du traitement d'un événement majeur a permis de discuter du second niveau de REX, impliquant une démarche élargie. Plusieurs scénarios de traitement ont aussi été envisagés engageant un débriefing interne, un débriefing avec les partenaires, mais aussi un débriefing spécifique au niveau de l'encadrement pour traiter les questions non résolues au niveau opérationnel de l'ordre de l'organisation ou du management.

Les membres du groupe ont ainsi créé une pièce spéciale qui n'existait pas sur la maquette à l'origine pour représenter et simuler l'instance de suivi des actions issues du REX avec des représentants des différents services concernés à la fois par les événements et par la conception et l'organisation. Ils ont proposé que les incidents d'exploitation puissent être traités de façon systématique au niveau inter-métiers des chefs d'équipe PC et patrouilleurs, sans forcément aller plus haut dans la hiérarchie.

Il se dégage ainsi dès la première séance de simulation organisationnelle deux niveaux de REX différents : un 1^{er} niveau interne aux équipes, un 2^{ème} niveau sortant de l'équipe et demandant un processus plus complexe d'analyse et de recherche de solutions organisationnelles ou techniques.

Le traitement d'un évènement technique a été simulé dans un deuxième temps, sous l'impulsion du technicien. Cette simulation a mis en relief l'intérêt pour la maintenance du processus existant, permettant un traitement quasi-immédiat du REX par le responsable maintenance et un traitement collectif rapide en réunion d'équipe (cf. figure 24). Lorsque c'est pertinent, les sous-traitants peuvent être associés au REX pour élargir l'analyse.

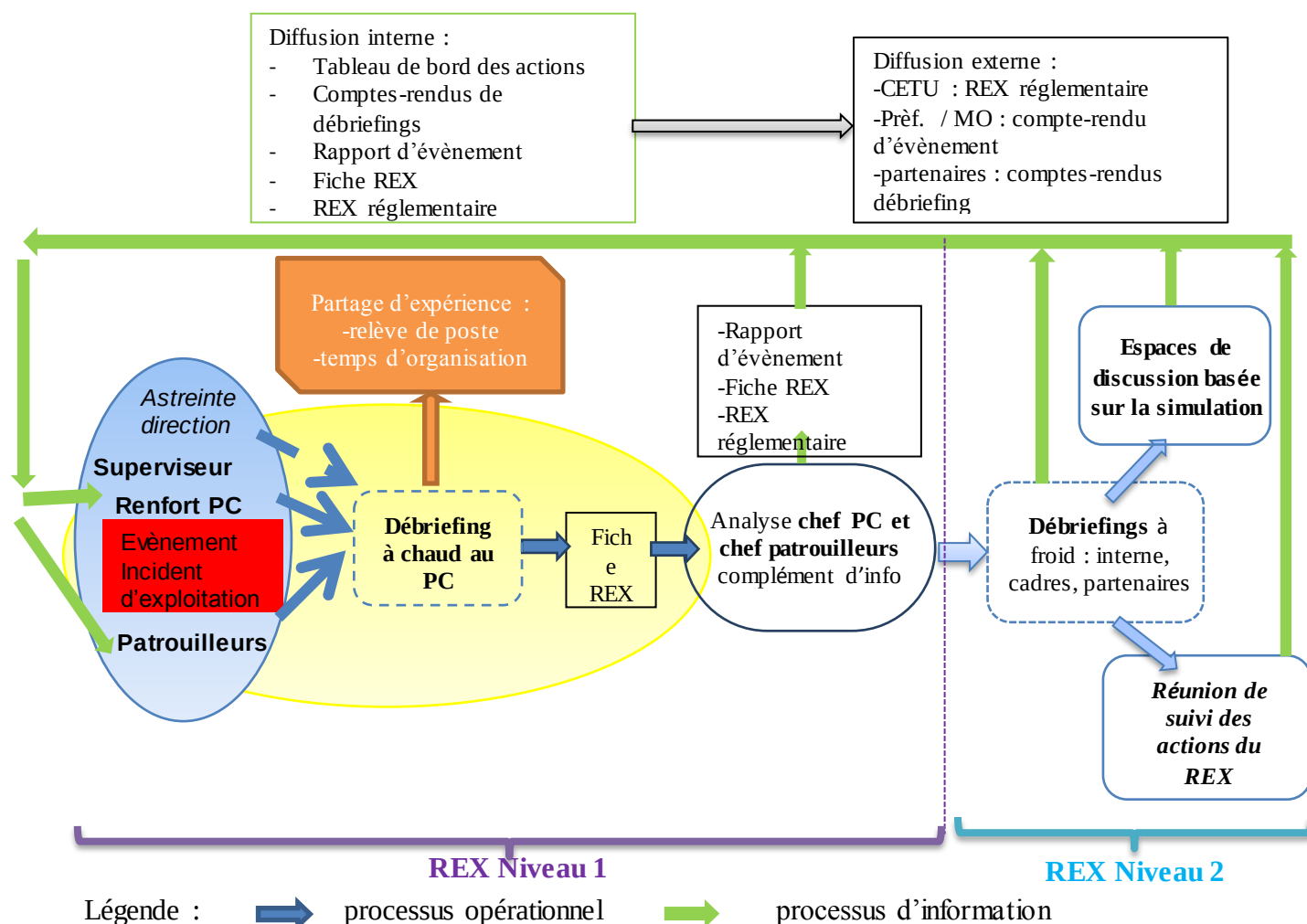


Figure 24. La démarche de REX de l'exploitation (superviseurs PC et patrouilleurs)

2.3.3. Organiser le REX de la maintenance, sur la base des pratiques existantes

L'implication des cadres d'exploitation à la démarche de conception a eu aussi un impact sur la formalisation des REX métiers. Le diagnostic concernant le fonctionnement des processus de REX, issu en partie des échanges déployés dans le groupe de travail sur les situations de références des trois métiers a été présenté à l'encadrement en décembre 2012. Il a mis en exergue le caractère relativement informel des analyses d'évènement technique faites à la maintenance, qui se déroulent le plus souvent dans l'atelier après les incidents. Les incidents techniques les plus marquants étaient sélectionnés par le responsable de la maintenance et traités en réunions d'équipe – peu fréquentes, de l'ordre de 6 à 7 par an - mais sans laisser de trace.

La démarche de REX de la maintenance s'est structurée pendant le déroulement de notre étude sous l'impulsion du responsable maintenance (suite à la restitution) et du technicien participant au groupe de travail (cf figure 25). Le responsable maintenance a pris en compte les éléments du diagnostic et apporté quelques changements dans son organisation qui ont donné plus de visibilité aux processus déployés dans son équipe. Les réunions d'équipe sont programmées de façon plus régulière, les REX individuels y sont systématiques avec un temps de partage plus important consacré aux incidents peu fréquents ou porteurs d'enseignements. Surtout, les réunions font l'objet de comptes rendus, qui intègrent les REX et sont diffusés aux services d'exploitation.

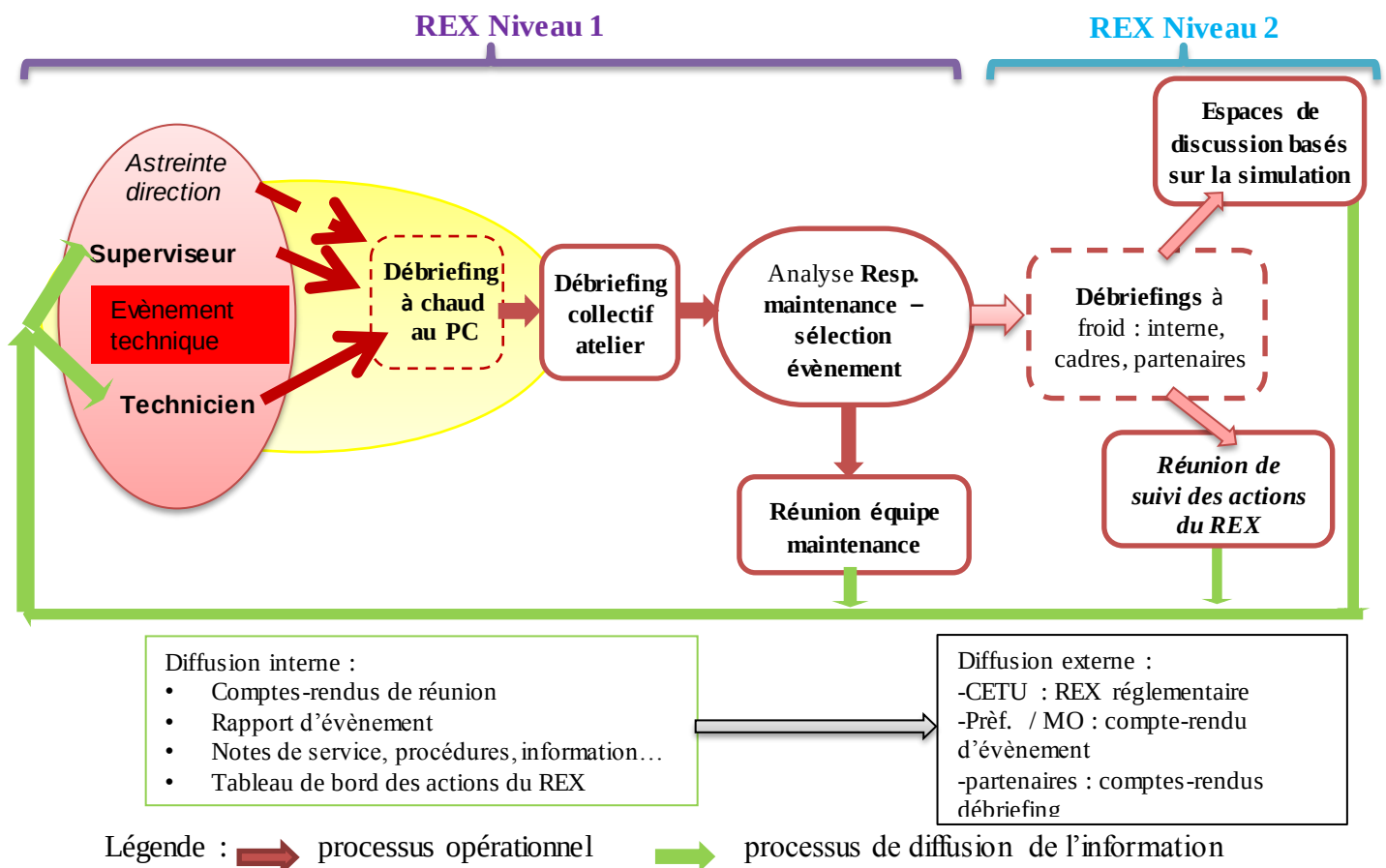


Figure 25. La démarche de REX de la maintenance

Lors du 1^{er} comité de pilotage en mars 2013, le responsable maintenance a par ailleurs valorisé le fonctionnement du REX tel qu'il est déployé dans son service, grâce aux réunions d'équipe qui ont lieu très régulièrement. Le comité a confirmé l'intérêt de conserver ce type d'organisation, à la fois proche du terrain et collective, qui n'est pas possible sous le même format du côté de l'exploitation, du fait des contraintes du travail posté. L'intérêt de garder des démarches de REX séparés pour la maintenance et l'exploitation, en adéquation avec les particularités des métiers et les contraintes opérationnelles de réunion, s'est ainsi affirmé lors de cette réunion. Les cadres ont entériné les deux processus de REX et ont réfléchi, au cours du deuxième comité de pilotage, aux moyens d'articuler ces deux processus pour que les informations circulent entre eux et pour que des analyses inter-métiers puissent être faites sur des incidents qui concernent les deux domaines.

Les retours se font toujours lors des réunions d'équipe mais de manière plus systématique et les fiches d'actions correctives qui existaient déjà, sont actualisées. Une nouveauté est le fait d'avoir aujourd'hui des comptes-rendus systématiques des réunions d'équipe, qui tracent les résultats des REX collectifs, et ont vocation à être diffusés. Le suivi informatisé des incidents et des actions correctives constituerait une piste d'évolution supplémentaire dans le REX technique pour un suivi à long terme des défaillances et des solutions inventées.

Le choix a été fait de s'appuyer sur les démarches métiers existantes parce qu'elles sont fortement conditionnées par les spécificités des équipes, des métiers, des contraintes d'organisation qui induisent des modes de fonctionnement et de partage différents. Aussi, il est positif que chaque métier ait structuré indépendamment des autres, des outils et processus de retour d'expérience en lien avec son quotidien et ses enjeux propres. Dans la mesure où ces processus fonctionnent, la volonté de la direction et du comité de pilotage, fut de les maintenir et de les valoriser, en articulant les processus pour des analyses et des actions inter-métiers.

2.4. Structurer les débriefings sur évènement

La conception du nouveau dispositif s'est ancrée dans les ressources et compétences qui existent dans l'entreprise. L'organisation proposée valorise et exploite les dynamiques et les outils déjà développés dans chaque service. Elle s'appuie aussi sur le travail collectif réflexif développé sur le terrain dans les groupes-métier et entre eux.

Suite à la démarche menée avec le groupe de travail, le comité de pilotage a validé l'analyse inter-métiers comme un niveau pertinent pour l'essentiel des événements d'exploitation qui concernent les superviseurs de PC et les patrouilleurs et pour un grand nombre d'incidents techniques, qui impliquent l'exploitation ou méritent d'être connus par les exploitants. Les scénarios proposés par le groupe de travail qui intègrent dans les processus de REX des analyses au niveau inter-métiers et des solutions envisagées au niveau interservices ont ainsi été validés par le comité de pilotage.

L'analyse d'activité a permis de mettre en évidence l'intérêt des différents niveaux de débriefing sur évènement, en interne avec les acteurs concernés, au niveau des cadres d'exploitation et avec les partenaires. Chaque niveau constitue un espace de travail collectif réflexif plus ou moins constructif en fonction des conditions de la discussion liées notamment à la présence et au mode d'implication des cadres.

Chacun des niveaux a fait l'objet d'un échange particulier au cours de la démarche de simulation, en commençant par les débriefings internes convoquant tous les acteurs internes concernés par un évènement, qui sont les plus controversés en termes d'utilité et d'organisation. La démarche des cadres d'exploitation a ensuite été abordée, comme espace de travail réflexif collectif et moyen d'organiser la subsidiarité. Les débriefings avec les partenaires ont aussi été formalisés. L'articulation de ces trois niveaux de débriefing est apparue comme une condition de l'efficacité du REX.

2.4.1. L'organisation des débriefings internes : un point de tension qui fait évoluer la position des cadres

La pratique des débriefings internes a fait l'objet de débats au sein du groupe de travail et du comité de pilotage. Malgré les difficultés pratiques liées à l'organisation de telles réunions d'acteurs divers, les réunions de débriefing sur évènement constituent des espaces uniques de transmission d'expérience, de développement de compétences d'analyse collective (et individuelle), de confrontation des logiques diverses de l'entreprise. De ce point de vue, ils

constituent des lieux d'apprentissage et de connaissance mutuelle pour les professionnels de l'exploitation. Ce sont aussi des lieux de production collective, notamment à travers la construction de solutions d'amélioration de l'organisation et des moyens et de transformation du travail. Ces caractéristiques les rendent incontournables dans le processus de retour d'expérience malgré les limites exprimées par les acteurs et identifiées sur le terrain (cf. annexe 2).

Dans le groupe de travail

Un débat a eu lieu sur l'utilité de mettre en place les débriefings à chaud avec les personnels concernés. Ces instances étaient défendues par la doctorante comme efficaces et formatrices, notamment vis-à-vis du travail collectif et du REX, suite à l'analyse des interactions lors des réunions. Cependant, les contraintes de leur mise en œuvre concrète étaient discutées au sein du groupe d'opérationnels, ainsi que leur utilité réelle.

Une analyse fine des difficultés d'organisation et de mise en œuvre des débriefings a été réalisée de façon collective. Les difficultés principales mises en avant sont :

- la difficulté de libérer le PC pour faire du débriefing à chaud le jour même de l'évènement, d'autant plus si il y a d'autres évènements à gérer ensuite (d'autres évènements ou du trafic important ou si on est en fin de poste)
- la difficulté de reporter le débriefing aux postes suivants car la désynchronisation des équipes PC/patrouilleurs rend très incertaine la possibilité de réunir à nouveau toutes les personnes concernées par un évènement

Les solutions envisagées par le groupe pour répondre à ces difficultés sont de natures variées :

- le technicien propose de créer une astreinte PC. C'est la seule entité opérationnelle pour laquelle ça n'existe pas et dans ce cas ce serait utile ;
- Le superviseur envisage de faire un débriefing à l'issue du poste mais ça peut être lourd pour les agents surtout la nuit ;
- La discussion conduit à envisager une procédure à plusieurs vitesses et qui reste informelle : si on a le temps, on fait un débriefing, si on n'a pas le temps on ne le fait pas, ce qui n'est pas très satisfaisant en termes de « rigueur de la démarche » ;
- Le patrouilleur-responsable considère que le débriefing à chaud n'apporte pas plus d'éléments que l'analyse à froid (et que de son expérience, personne ne dit à chaud les choses qui fâchent). Il propose donc de ne pas l'intégrer dans les procédures, mais d'imposer aux opérationnels de renseigner chacun une fiche de REX qui sera traitée ensuite par les responsables d'équipe via le circuit REX défini précédemment.

Une discussion a aussi été ouverte concernant l'intérêt des débriefings à chaud. Pour le superviseur et le technicien, tous deux très expérimentés, ils permettent de garder un échange direct au niveau opérationnel pour avoir la possibilité d'éclaircir et de lever des incompréhensions qui n'auront pas forcément besoin de devenir du REX. La doctorante a aussi pointé l'intérêt de garder ce type d'instance de partage d'expérience sur évènement d'autant plus important pour constituer de la compétence collective que les équipes ne sont plus des entités définies et fixes.

Le groupe a conclu sur le fait de ne pas conditionner le REX au fait de faire un débriefing à chaud et sur la nécessité d'élaborer une fiche de REX.

Dans le comité de pilotage

Le diagnostic concernant les pratiques collectives de débriefing, a mis en avant l'importance d'organiser des débriefings internes avec tous les acteurs concernés suite aux événements majeurs. Nous avons par ailleurs constaté que ce type de débriefings est de plus en plus rare, notamment du fait de la désynchronisation des équipes qui complique la planification de réunions collectives dans un délai court. Les débriefings avec les acteurs concernés sont en règle générale remplacés dans la structure par un débriefing des responsables d'exploitation, chefs d'équipe et cadres. Ce point a fait l'objet de plusieurs discussions dans les réunions du comité de pilotage. Les points de vue se sont confrontés, les cadres exprimant des positions différentes. Ils ont finalement convergé.

Au sein du comité de pilotage, comme du comité de suivi de la thèse, le directeur d'exploitation, au démarrage des discussions, a mis en avant la complexité d'organisation pour justifier d'abandonner la pratique des débriefings internes avec les acteurs concernés. Les autres cadres opposent immédiatement à cette position leur « besoin d'entendre la parole des gens de terrain »⁶⁷ et valorisent l'importance de ces instances pour deux raisons :

- la nécessité pour eux d'entendre les gens de terrain
- le risque de frustration et de démotivation des professionnels s'ils ne sont plus associés aux débriefings.

Lors de la 3^{ème} réunion du comité de pilotage, la doctorante s'appuyant sur les propositions du groupe de travail propose un débriefing interne concernant au moins les événements marquants (événements significatifs au sens de la réglementation et les événements jugés complexes par les chefs d'équipe une fois la première analyse réalisée). Après discussion, le directeur d'Exploitation conclut la réunion en déclarant à nouveau qu'il est impossible de mettre en place cette démarche. Lors de la réunion suivante l'un des cadres pose la question de la différence entre le débriefing des cadres et le débriefing avec les acteurs internes. La doctorante redéfinit la différence. Une discussion s'ouvre sur les modalités pratiques qu'impliquerait un débriefing systématique, notamment la convocation des personnels en dehors de leur poste, le fait que tous ne seraient peut-être pas présents, et ces éléments sont comparés aux inconvénients de ne pas faire de débriefing avec les personnels de terrain. A l'issue de cette discussion, le comité de pilotage valide le principe d'un débriefing interne obligatoire sur les événements déclencheurs systématiques.

Lors du traitement d'un événement « fuite du réseau incendie » ayant généré un accident du travail, en février 2014, le directeur d'Exploitation a convoqué les techniciens de maintenance, les superviseurs du PC et les patrouilleurs impliqués. La majorité des opérateurs concernés étaient présents au débriefing, ainsi que les cadres d'exploitation. Les différents récits et analyses de l'incident ont apporté des éléments précieux pour comprendre le déroulement de cet incident complexe qui s'est déroulé dans les galeries techniques du tunnel peu connues des novices, sur plusieurs jours, et a impliqué un grand nombre d'acteurs internes et externes. Ce débriefing était le premier organisé avec les opérateurs de terrain depuis 2 ans et il concernait un événement qui n'est pas un événement significatif au sens de la réglementation, même s'il est événement marquant et exceptionnel à bien des égards⁶⁸.

⁶⁷ Un cadre d'exploitation lors de la réunion du comité de pilotage du 12 mars 2013

⁶⁸ La fuite d'eau a été détectée très tardivement, alors que le niveau d'eau dans les galeries techniques situées sous le tunnel était déjà très élevé, atteignant presque le niveau de la chaussée du tunnel. Par ailleurs la recherche de l'origine de la fuite et de la vanne à actionner pour couper l'eau dans les galeries a pris beaucoup de temps et mobilisé plusieurs opérateurs. Lors de cette recherche, une conductrice de travaux référente sécurité a fait une chute de plein pied et s'est blessée.

Le travail de simulation et de discussion a permis d'aboutir à la décision de deux types de débriefing sur évènement qui sont d'usage dans la structure :

- un débriefing interne avec les personnels concernés est organisé à la suite des évènements majeurs (incendies, incidents techniques ayant potentiellement des conséquences graves sur l'exploitation, processus nouveau), réunissant les acteurs des différents métiers impliqués et les différents niveaux hiérarchiques ;
- un débriefing avec les partenaires externes des secours (SDIS) et/ou des forces de l'ordre (CRS, gendarmes), les représentants du Maître d'Ouvrage est organisé suite aux évènements significatifs qui ont mobilisé ces acteurs, à la suite d'un ou plusieurs évènements.

2.4.2. L'articulation entre les débriefings internes et les débriefings avec les partenaires extérieurs

Nous avons vu que les débriefings avec les partenaires extérieurs sont aussi des instruments riches pour la gestion de la sécurité et notamment pour revenir sur les processus d'intervention inter-organisations mis en œuvre, comprendre les stratégies et modes d'action de chacun, et pour préparer la façon de travailler ensemble dans le futur.

La démarche de REX proposée avec les instances internes de l'entreprise intègre la mise en œuvre de ce type de débriefings et leur articulation avec les autres dimensions du retour d'expérience. L'analyse ayant fait ressortir des contraintes quant à la continuité et la traçabilité du travail réalisé entre les représentants des partenaires de façon ponctuelle, avec des acteurs qui changent d'une réunion à l'autre, la réflexion a porté essentiellement sur :

- La régularité de ces instances ;
- les moyens de traçabilité de ces moments de rencontre et de travail avec les partenaires
- la diffusion des informations qui en sont issues.

Il a été établi que ces instances doivent faire l'objet d'un compte-rendu systématique, archivé de façon simple, accessible et diffusé aux intéressés. Pour le rendre accessible aux opérateurs de terrain qui ne sont pas toujours présents lors de ces débriefings, le compte-rendu est prévu d'une façon structurée pour être exploité facilement.

3. Formaliser les espaces réflexifs informels

Nos résultats ont mis en valeur dans le chapitre 9 l'importance des instances d'échange et d'organisation créées par les opérateurs de l'exploitation pour être performants dans la gestion de la sécurité. Nous avons notamment vu qu'il existe dans la structure des lieux de concertation et de partage d'expérience comme les relèves et les temps d'organisation inter-métiers qui permettent d'élaborer des référentiels communs et des règles communes d'action.

L'un des objectifs principaux du nouveau dispositif de retour d'expérience était bien de mettre en lien les procédures formelles avec les pratiques informelles de partage sur les évènements, organisées sur le terrain par les opérateurs. Les pratiques de partage d'expérience se transmettent comme des pratiques de métier. L'objectif est de les valoriser, et de construire un pont entre les processus de REX formels et ces pratiques informelles porteuses d'apprentissage, de réflexivité, d'organisation collective. Cela passe par la reconnaissance des espaces d'organisation inter-métiers, des relèves et des REX spontanés comme des espaces de régulation de l'activité collective, de partage d'expérience et donc de REX. Dans un deuxième

temps, il s'agit d'intégrer ces espaces dans le dispositif de REX comme des maillons du REX à part entière.

Le groupe de travail après avoir fait l'analyse du contenu des relèves notamment, a mis en avant l'importance de ces lieux d'organisation comme support du REX ou comme autre niveau de REX.

Le patrouilleur-responsable (2^{ème} réunion) : « je vois deux niveaux de retour d'expérience : celui qui est de faire profiter aux autres de son expérience personnelle et celui de vouloir, d'une expérience qui s'est plus ou moins bien passée, améliorer les choses, pour soi avant tout ou pour le fonctionnement ou pour profiter à tout le monde. Il y a des fois des choses qui ne vont pas être améliorées mais qui pourraient profiter aux autres. »

Lors de la sixième réunion en février 2013 : « Je découvre qu'on a deux types de retour d'expérience qui se gèrent différemment. Un qui est plus du REX et un qui est plus de l'échange, le partage d'expérience. »

Le groupe de travail s'est donné comme objectif dans le travail de simulation de chercher comment le dispositif de REX pouvait intégrer les lieux et temps d'échanges collectifs et de partage d'expérience, au niveau des métiers et en inter-métiers, qui permettent de construire à la fois des compétences et des supports pour l'action.

3.1. Structurer la relève dans les équipes postées

Nous avons montré dans le chapitre 10 (cf. §2.) que la relève des superviseurs de PC est un espace de partage d'expériences, notamment grâce aux récits présents ou passés qu'elle véhicule. C'est aussi un lieu de construction d'un référentiel commun : par l'élaboration commune de diagnostic, d'interprétation et de décision. La relève constitue un rendez-vous d'activité réflexif entre superviseurs et une espace de construction des conditions de l'action future. C'est un espace d'échange sur leur vécu, leurs modes de décision et d'action, qui en fait un espace d'apprentissage individuel et collectif. Ainsi, la relève constitue potentiellement un maillon dans les processus de retours d'expérience sur la base des récits réels échangés au quotidien (Casse & Caroly, 2013). Il est apparu essentiel de valoriser ses différentes fonctions.

La formalisation de la structure et de la dynamique de la relève et la formalisation de la formation des superviseurs à la relève sont des supports pour le REX. Ces processus construits par les superviseurs eux-mêmes et décrits dans notre diagnostic, ont été discutés dans le groupe de travail, puis avec les responsables d'exploitation et dans le comité de pilotage. La formalisation du contenu des relèves que nous avons produite a servi de support pour formaliser la structure de la relève et valider son intérêt pour le REX et l'entreprise. La formation des superviseurs à la relève, qui était déjà instaurée de façon informelle entre superviseurs et développée par le superviseur chargé de la formation au sein de l'équipe a été reconnue comme une base de connaissance indispensable à maîtriser par les superviseurs dans leur formation initiale.

Les discussions autour de la relève des superviseurs ont aussi mis en exergue le décalage entre la relève au PC et celle des patrouilleurs, en termes de structuration et de formation. Ce point a été évoqué comme un manque pour les patrouilleurs dans le groupe de travail. L'intérêt d'une relève structurée pour les patrouilleurs et d'une formation des patrouilleurs à la relève a été abordé pour améliorer le fonctionnement collectif inter-équipes et la maîtrise de la continuité de l'exploitation par des équipes flexibles composées en partie de polyvalents qui ne sont pas présents de façon régulière sur le terrain. Ce point a fait l'objet d'une réflexion au

niveau des responsables mais n'a pas abouti à des décisions formelles dans le sens d'un développement de la formation ou des supports de la relève des patrouilleurs. Le processus de formation des patrouilleurs est beaucoup plus court et centré sur des apports « techniques » du métier (concernant les balisages, les règles de sécurité...), puis sur l'apprentissage sur le tas par compagnonnage.

Le directeur d'Exploitation ayant eu les premiers résultats concernant l'analyse des relèves au PC, a en effet organisé une réunion de restitution des résultats de l'analyse des relèves au PC au cadre « sécurité trafic » et au chef d'équipe du PC pour avoir leurs retours et leur validation de cette analyse. Il a ensuite dans un deuxième temps demandé à ce que la structure et le contenu des relèves soient formalisés dans un document. Le contenu de la formation à la relève développé par le superviseur-formateur devait être repris et complété avec les éléments de l'analyse.

Pour le CETU, l'importance des relèves de poste des superviseurs pour la continuité de l'exploitation, les partages d'expérience et l'anticipation a été une découverte centrale issue de ce projet. L'attention à la structuration des relèves des superviseurs de l'exploitation et aux modes et moyens déployés pour garantir des relèves de qualité est devenue une préoccupation.

3.2. Valoriser les temps d'organisation PC/patrouilleurs

A l'issue de la démarche de conception du REX, le temps d'échange informel de début de poste entre superviseur et patrouilleurs a aussi été intégré dans le dispositif de REX. Sa fonction d'organisation et de partage d'expérience, montrée dans le diagnostic, en fait un espace soutien pour le REX.

Les rotations actuelles entre superviseurs de PC et patrouilleurs rendent plus incertain le partage a priori d'une vision commune des modes de gestion qui soutiennent l'activité collective et donnent une direction au travail de chacun. Cela renforce l'intérêt de ces moments d'échange, d'accordage des représentations, de prise de décisions sur les stratégies à adopter ensemble, de préparation de l'activité, mais aussi pour faire un retour sur les processus passés. Le groupe de travail a intégré ces espaces dans le dispositif avec l'intention de valoriser ce qui s'y jouait, qui dépassait largement la dimension informelle d'une pause-café qu'ils pouvaient représenter pour les cadres de l'entreprise les plus récents. La mise en valeur de cet espace collectif dans le REX a permis qu'ils soient validés comme des espaces de travail, d'organisation et de REX. Une réflexion a aussi été lancée sur la planification, le contenu et la formalisation de ces temps dans l'optique de compenser la désorganisation ressentie par les professionnels, liée à la désynchronisation des équipes. La qualité de ces espaces étant dépendante aussi de l'expérience des acteurs qui y participent, qui peuvent plus ou moins connaître le travail, savoir « quoi échanger », se sentir responsables des informations partagées.

3.3. Formaliser et accompagner les REX spontanés au PC

Les REX spontanés au PC entre les différents acteurs font partie des pratiques courantes pour le PC et les patrouilleurs (cf. chap. 10 - §1.2.).

Les acteurs du dispositif se sont accordés sur l'importance de stimuler ce type de pratique, et de les laisser se dérouler, même si elles prennent parfois du temps sur des activités de gestion immédiate. Les cadres d'exploitation, en particulier, ont accepté que ces échanges spontanés restent en partie informels et ne déclenchent pas de trace visible immédiatement, gageant sur

l'intérêt en termes d'apprentissage mutuel et de transmission de l'expérience au travers des échanges.

Les REX informels sont encouragés par les chefs d'équipe, qui peuvent y participer pour favoriser le partage d'expérience. Ils peuvent aussi demander, s'ils le jugent pertinent et que ce n'est pas déjà fait, la réalisation d'une fiche de REX.

Cela implique plusieurs changements dans les pratiques actuelles qui peuvent être difficiles à mettre en place :

- passer des échanges informels à des éléments formels,
- extraire /dédire des éléments factuels à partir de points de vue subjectifs,
- passer de l'oral (collectif) à l'écrit (individuel).

Le comité de suivi de la thèse a largement appuyé **l'intégration dans le dispositif des partages d'expérience réalisés lors de la relève** et les REX spontanés avec des questions qui ont conduit à la définition d'un dispositif généralisable à d'autres exploitants : comment faire du REX dans les structures où il n'y a pas de REX spontané ou informel ? Comment passer du REX informel à des solutions concrètes ? Les réponses à ces questions ont guidé la rédaction de la note « organisation du REX chez les exploitants de tunnels routiers »⁶⁹ produite au cours de la recherche pour et avec le CETU, afin de servir de support à une note d'information sur le REX à destination des exploitants.

Ainsi le dispositif proposé s'appuie sur l'existant tout en cherchant à décloisonner les approches et créer des liens entre les processus, les acteurs, les niveaux, afin d'exploiter et de diffuser au mieux les réflexions et d'élargir les solutions.

3.4. Structurer le travail réflexif collectif des cadres d'exploitation assurant l'astreinte direction

Les cadres d'exploitation impliqués dans la démarche de transformation du REX ont décidé lors de la première réunion que le comité de pilotage soit **fusionné avec les réunions de cadre d'astreinte direction**.

A l'issue de la 1^{ère} réunion du comité de pilotage dédiée à la présentation des Situations Critiques discutées au sein du groupe de travail, les cadres d'exploitation ont en effet interrogé la direction sur l'intérêt de dissocier le comité de pilotage des réunions de l'astreinte direction qui concernent les mêmes cadres. Les réunions d'astreintes direction ont l'objectif de revenir sur les processus de gestion d'évènement de façon collective, à un niveau inter-services, et de discuter des modes d'organisation et d'action des cadres d'astreinte. Les cadres présents à cette 1^{ère} réunion du comité de pilotage ont ainsi validé leur implication vis-à-vis du REX et l'intégration du pilotage du REX dans les préoccupations de l'astreinte direction. Ce choix avait pour nous beaucoup de sens étant donné la dimension transverse du dispositif de REX envisagé et les difficultés constatées par le passé pour placer l'analyse des processus au niveau transverse.

L'accent mis sur l'intérêt du REX collectif au niveau des astreintes a aussi eu pour effet de relancer une dynamique dans l'organisation des réunions d'astreinte qui avaient connu une certaine instabilité avant le démarrage de la recherche-intervention et qui au contraire ont trouvé une certaine régularité durant la démarche, renforcée par le travail sur les scénarios et

⁶⁹ Cf ; Annexe 9.

les outils du REX qui s'est introduit dans ces instances. Par ailleurs le fait d'intégrer le travail sur l'organisation du dispositif de REX avec le travail de REX des astreintes a conduit les cadres à s'intéresser à la fois aux événements qu'ils analysent, aux choix des événements et aux modes d'analyse qu'ils mettent en œuvre. La participation de l'intervenante a aussi eu pour conséquence d'introduire le principe d'un compte rendu de ces réunions, intégrant le compte rendu du travail sur les scénarios et les décisions prises, et le compte rendu des REX collectifs.

L'implication des cadres d'exploitation dans la gestion des événements à travers leur fonction « d'astreinte direction » justifie pleinement l'existence d'une démarche de REX spécifique à leur niveau. Il permet une analyse de second niveau des événements, plus globale et distante que celle des opérationnels. Le processus spécifique de REX mis en place par l'astreinte vise à prendre des décisions qui concernent les différents aspects de la sécurité réglée :

- l'organisation de l'entreprise, et des processus formels de gestion de la sécurité et de gestion de crise (procédures, scénarios de mode dégradés, définition des ressources et des moyens...)
- les modes de management,
- les orientations stratégiques,
- les relations avec ses partenaires directs (maître d'ouvrage, SDIS, CRS...).

La démarche a aussi comme intérêt direct de constituer un moment de travail en commun pour les cadres qui occupent la fonction d'astreinte direction. Ce sont des occasions d'échanger et de partager collectivement des expériences pour définir des modes de fonctionnement ou des repères futurs communs. L'un des objectifs visés est aussi que ce processus de partage et de construction collective ait un effet positif de décroisement des services et d'ouverture vers les façons de voir et de faire des autres entités.

4. Créer des espaces de discussion sur les pratiques pour construire l'expérience dans la durée

L'objectif d'intégrer le REX à l'activité collective de gestion de la sécurité au quotidien a conduit les participants au groupe de travail et la doctorante à réfléchir à une démarche pour structurer le débat sur le travail dans la durée, c'est-à-dire en dehors des événements. Le groupe de travail a expérimenté des espaces de discussion inter-métiers qui ont ensuite été testés auprès de l'ensemble des professionnels de l'exploitation d'une part pour les évaluer et d'autre part dans l'objectif de les pérenniser.

Les débriefings sur événement, bien qu'utiles pour approfondir l'analyse d'un événement, ne sont pas adaptés dans leur forme et pas assez réguliers pour aborder des questions de fond liées au travail et à la gestion de la sécurité, et les problèmes émergeant dans le quotidien. C'est pourquoi la mise en œuvre d'instances réflexives collectives complémentaires est apparue nécessaire dans la démarche de transformation du dispositif de REX, pour soutenir le travail de gestion de la sécurité dans la continuité et dans sa dynamique. Des espaces de travail réflexif collectif informels et auto-organisés sur le terrain existent déjà, nous l'avons vu dans le chapitre 10. Toutefois si notre analyse de leur contenu montre qu'ils sont constructifs pour les opérateurs, les collectifs de travail et pour la sécurité, ces espaces ont une portée limitée en termes de personnes touchées par les échanges et en termes de retour sur l'organisation formelle, car elles ne sont pas relayées par des instances décisionnelles.

Dans le contexte actuel de la structure, de changement d'organisation des équipes de terrain et de flexibilisation des plannings, cette limite est renforcée par le fait que les échanges, les

réflexions et les décisions d'actions en petits groupes renouvelés à chaque poste (voire en binôme pour les relèves entre superviseurs) sont difficilement capitalisables dans la durée.

4.1. Le groupe de travail comme instance « pilote » de discussion inter-métiers

L'objectif de la première période de travail en groupe inter-métiers avait pour objectif d'expérimenter une méthode d'analyse inter-métiers des événements et l'analyse transversale des situations de perturbations courantes afin d'élargir le champ du REX. Cet espace de discussion sur l'activité réelle et de confrontation avait aussi pour but de ne pas déconnecter la conception du REX de l'activité réelle.

4.1.1. L'analyse transverse des événements

L'analyse des événements par les représentants des trois métiers permet de déployer une analyse transverse des processus sous les angles conjugués de la technique, des mesures et procédures d'exploitation au PC, des conditions et contraintes d'intervention sur le terrain.

La réunion 5 du groupe de travail a notamment été l'occasion d'une analyse commune d'un événement contre-sens très marquant car le conducteur responsable a mis en danger plusieurs usagers, ainsi qu'un patrouilleur et il a commis un délit de fuite. L'analyse de l'évènement comme les pistes de solutions identifiées montrent le champ couvert par les compétences complémentaires des opérateurs des 3 métiers, la dynamique d'analyse ouverte par la confrontation des points de vue et la richesse des niveaux et des natures de solutions envisagées pour améliorer la gestion de ce type de situation dans le futur (cf. tableau 18).

Dans l'analyse, les salariés ont reconstitué le processus de déroulement de l'évènement. Ils ont ensuite abordé différents aspects liés à la gestion d'un tel évènement (cf. tableau 18).

L'analyse inter-métiers de cet évènement a un intérêt à deux niveaux pour le REX :

- elle permet une analyse de la complexité des processus et des facteurs potentiels de dysfonctionnement.
- elle permet d'aborder de façon plus transversale la recherche de solutions d'amélioration de l'organisation ou des dispositifs techniques, matériels qui en découlent.

Point abordé dans la discussion	Domaine concerné	Acteurs mobilisés
La conception et le paramétrage du système de Détection Automatique d'Incident (DAI) qui n'est pas adapté pour détecter un véhicule à contre-sens qui roule à une vitesse supérieure à 30km/ heure	Conception / Paramétrage de la Détection Automatique d'Incident (DAI)	Superviseur PC pour détection / TM pour et entreprise extérieure pour traitement
Le paramétrage du Système d'Aide à l'Exploitation (SAE) ne permet pas de lancer une information automatique des usagers lors de la création d'une main courante contre-sens	Paramétrage du Système d'Aide à l'Exploitation (SAE)	Superviseur PC pour définition des séquences d'opération souhaitées et TM et entreprise extérieure pour paramétrage du système
Les décisions de fermeture dans ce type d'évènement contre-sens dans trois tunnels avec des usagers présents en tunnel ne sont pas clairement	Mesures d'exploitation d'urgence	Superviseur PC pour définition Chef d'équipe pour intégration dans le PIS (avec

définies dans les scénarios d'urgence		validation encadrement) Patrouilleurs pour infos
Mise en relation de l'évènement avec l'observation par les superviseurs PC d'une augmentation nette des contre-sens en tunnel sur les derniers mois	Accidentologie	Superviseur PC pour détection et comptabilisation Chefs d'équipe pour bilan et analyse Cadres exploitation et travaux pour réflexion-décision concernant des mesures de prévention au niveau info usagers, signalisation...
Le manque de véhicules d'intervention équipés disponibles pour les patrouilleurs et la non prise en compte de ces équipements dans la définition des Conditions Minimales d'Exploitation (CME)	Organisation de l'exploitation : moyens d'intervention des patrouilleurs et CME*	Patrouilleurs pour détection des limites, chefs d'équipe pour la remontée des informations Cadres pour la décision d'investissement dans des véhicules, les modifications des CME* et du PIS**

*CME : conditions minimales d'intervention

**PIS : Plan d'intervention et de sécurité

Tableau 18. Synthèse des points centraux, des domaines abordés et des acteurs concernés dans l'analyse inter-métiers de l'évènement contre-sens

Le bilan de cette expérimentation d'espaces de discussion de REX a fait émerger la proposition d'expérimenter de façon élargie des espaces de discussion inter-métiers sur les pratiques à partir des situations critiques ou des événements sélectionnés avec le groupe de travail.

Le groupe de travail a aussi expérimenté une forme d'échange-débat sur des situations critiques courantes, choisies par la doctorante à l'issue de l'analyse de l'activité, ou proposées par les opérateurs en début de séance. Par situation critique, nous entendons ici des situations où les règles ne sont pas respectées, où les opérateurs semblent débordés, ou des dysfonctionnements apparents émergent (manque de matériel, retards...).

Les débats sur les Situations Critiques ont abouti à deux formes de résultats :

- la confrontation des représentations-métiers pour construire des représentations partagées ;
- le débat sur les migrations de pratiques ou les règles inadaptées ou inexistantes ;
- le partage sur l'origine des règles de métiers entre anciens et nouveaux ;
- l'élaboration de nouvelles règles ou de nouvelles solutions.

Nous allons aborder ces quatre points successivement.

Confronter les représentations-métiers des opérateurs pour construire des représentations partagées,

Par exemple ils ont abordé les divergences de représentations entre superviseur et patrouilleurs sur les priorités dans la gestion d'évènement. Pour le patrouilleur, la priorité c'est d'être nombreux sur le terrain :

Patrouilleur-responsable5 : « Il me semble que dans ce type d'évènement important, impactant, il me semble que ça devrait être automatique d'appeler l'astreinte maintenance. Au moins tu l'as sous la main, il y a moins de perte de temps »

Pour le superviseur au PC les priorités se définissent autrement.

Superviseur1 : « Tant que tout ce qu'on engage est plus urgent que ça, ça passe avant » « c'est comme un arbre si tu veux, t'iras pas plus haut tant que la branche du bas elle tient pas le coup. Là c'est pareil. »

Ce type de débat contradictoire a amené à clarifier les positions de chacun, sans pour autant chercher à trancher sur une position plutôt qu'une autre.

Aborder les situations de migration de pratiques au niveau sécurité et de règles inadéquates ou non respectées, notamment du côté des patrouilleurs.

Plusieurs échanges entre superviseur et patrouilleur ont porté sur les opérations et décisions à risque qu'ils prenaient. Les situations fréquentes d'évacuation de véhicules par poussée et de dépose des véhicules sur la voie publique ont notamment été analysées. Le patrouilleur a pu alors évoquer de lui-même des situations de non-respect des règles ou d'absence de règles. Le superviseur a pris conscience des arbitrages complexes des patrouilleurs dans certaines situations peu cadrées où le superviseur intervient peu, telles que les évacuations, la gestion des piétons, les crevaisons. Ils ont analysé les conséquences pour l'exploitation en termes de relation de service (positive), de disponibilité en cas d'urgence (négative), de sécurité pour les usagers.

Le patrouilleur a aussi mis en discussion spontanément les différentes règles d'usage élaborées par les équipes de patrouilleurs de façon autonome en ce qui concerne la signalisation lors des balisages et des fermetures d'urgence. Par exemple l'usage de la Flèche Lumineuse d'Urgence qui sert à indiquer aux usagers les déviations en cas d'urgence. Elle est utilisée de façon totalement différente d'une équipe à l'autre, parfois de façon contraire à la réglementation qui préconise qu'elles ne soient utilisées que lorsqu'il y a urgence ou qu'on ne peut utiliser d'autres matériels de signalisation. Certains patrouilleurs les utilisent dans toute circonstance, parce qu'elles sont plus faciles à utiliser que les flèches Lumineuses de Rabattement préconisées en situation normale.

Dans les situations qu'il évoque, le patrouilleur pointe une méconnaissance des règles de sécurité et de balisage de la part des patrouilleurs et même des patrouilleurs-responsables qui entraînent des dérives dans les pratiques de balisages qui se font « hors règles ». Et l'absence de discussion et de communication sur cette diversité de pratiques et de règles. Il aborde aussi l'« influence » du management sur ces comportements (notamment chef d'équipe qui encouragent l'usage des FLU).

Le partage sur l'origine des règles et des usages entre anciens et nouveaux

Le groupe étant composé de trois opérateurs « anciens » dans la structure et d'un opérateur plus récent, des échanges ont aussi concerné l'origine ou l'évolution des règles et des pratiques dans la structure.

Les anciens ont expliqué notamment que les véhicules d'intervention étaient auparavant intégrés dans les Conditions Minimales d'Exploitation. Ils ont été retirés des CME parce que les contraintes d'entretien des véhicules, compte tenu de leur nombre, entraînaient régulièrement le dépassement des CME, qui normalement impose une fermeture de l'ouvrage. Cela a conduit à contourner le dysfonctionnement mis en relief et pas à le régler. La conséquence pratique de cette évolution du point de vue de la sécurité est que les modes dégradés prévus dans le cas d'indisponibilité des véhicules n'existent plus, et les mesures compensatoires ne sont plus transmises aux nouveaux patrouilleurs. L'évolution des règles dans ce cas semble cacher une migration de pratiques.

Pour les techniciens de maintenance, il est abordé la difficulté de respecter la règle de travail à deux sur des interventions en hauteur et sur la haute tension, particulièrement lors d'intervention d'urgence ou au contraire pour des opérations de nuit où les techniciens ont chacun de multiples interventions à réaliser et l'organisation du planning est difficile.

L'élaboration de nouvelles règles ou de nouvelles solutions.

Les situations critiques et les divergences de pratiques ont pu faire émerger de nouvelles règles inter-métiers. Notamment, les discussions ont parfois abouti à des solutions inter-métiers à des « problèmes métiers », qui n'avaient jusque-là pas été envisagées. Par exemple concernant la difficulté pour les techniciens de maintenance d'appliquer la règle de travail à deux pour les travaux en hauteur, la discussion a abouti à ce que le patrouilleur-responsable propose de systématiser l'accompagnement des TM par les patrouilleurs dans ce type de situation, alors que ce n'est pas la règle aujourd'hui pour des raisons de limites de missions, même si certains patrouilleurs ont pu apporter leur aide en fonction de leurs affinités. Les opérateurs établissent aussi des solutions de modes dégradés pour répondre aux situations de manque de véhicules d'intervention, en utilisant un véhicule de dépannage dont disposent les patrouilleurs, qui est aujourd'hui très peu utilisé car les patrouilleurs ne font plus les dépannages.

Conclusion : Créer des espaces de discussion sur les règles collectives pour créer du cadre

Les situations d'évènement comme les situations de perturbations courantes abordées dans le groupe de travail dans la première partie de la démarche participative ont ainsi permis de débattre sur les règles de terrain, sur les difficultés de leur application, l'évolution des règles dans un sens positif et négatif et d'élaborer des solutions inter-métiers. Cette démarche expérimentée en petit groupe avait donc un intérêt pour faire évoluer les règles et transformer le travail sur le terrain. La doctorante a donc proposé d'étendre la démarche aux autres opérateurs d'exploitation.

En ce qui concerne les arbitrages que les patrouilleurs ont à gérer lors des incidents courants, le groupe a proposé de mettre en discussion ces situations lors d'une réunion d'équipe inter-métiers afin de discuter des règles mises en œuvre par les différentes équipes et d'avoir recours à l'encadrement pour définir les pratiques acceptables.

Un bilan des analyses de situations et des enseignements qui en ont été tirés a été réalisé par écrit à la fin de la période d'expérimentation. Ce bilan a servi pour choisir les situations à expérimenter avec l'ensemble des opérateurs de l'exploitation, pour formaliser des scénarios de simulations.

4.2. Mise en place d'un dispositif d'expérimentation des espaces de discussion inter-métiers sur les pratiques

A l'issue de la première expérimentation d'espaces de discussion sur les pratiques réalisée avec le groupe de travail, nous avons choisi d'étendre l'expérimentation à l'ensemble des opérateurs. La suite de l'expérimentation s'est déroulée sur 3 temps différents. Nous avons pour chaque temps réfléchi aux contenus les plus appropriés pour développer des espaces de discussion du REX. Nous avons donc expérimenté un espace de discussion sur les pratiques courantes, préconisé par le groupe de travail, puis deux sessions de discussion centrées sur les événements, à partir de simulation d'évènement et de REX.

Trois sessions ont été organisées pour expérimenter le REX en groupes inter-métiers réunissant tous les professionnels des 3 métiers.

- En octobre 2012, une demi-journée de formation-action autour du REX est proposée. Elle débute par la restitution de l'analyse du fonctionnement du REX dans la structure. Puis est proposée un espace de discussion concernant la gestion des piétons en tunnel : partage des pratiques et des règles d'usage développées dans les équipes.
- En avril 2013, une journée complète de formation-action autour du REX est proposée. La première partie de la journée est consacrée à restituer l'analyse de l'activité des trois groupe-métiers mettant en relief les situations critiques de l'exploitation. Puis deux espaces de discussion à partir de la simulation sont proposés chronologiquement :
 - o une simulation de REX en groupes inter-métiers, à partir d'un évènement technique sur la GTC ;
 - o deux simulations de gestion d'incendie pour échanger sur les modes opératoires et les scénarios d'urgence. (cf. annexe 8)
- En octobre 2013 : une demi-journée de formation-action est organisée autour du REX pour les patrouilleurs.
 - o présentation des outils de REX et notamment de la fiche de REX et son aide ;
 - o évolution du dispositif de REX intégrant les patrouilleurs ;
 - o simulation de REX à partir de cas de situations critiques données par les patrouilleurs, remplissage de la fiche de REX.

Les situations courantes choisies pour l'espace de discussion sur les pratiques étaient directement en lien avec les analyses faites en groupe de travail. La réunion a porté essentiellement sur la gestion des piétons en tunnel et plus globalement sur les règles de prise en charge des piétons.

Les évènements choisis pour les simulations d'évènement ou de REX étaient des situations réelles passées, sélectionnées pour leur dimension pédagogique par le chef d'équipe du PC participant au groupe de travail et la doctorante. Les informations de date et de contexte étaient neutralisées afin de les rendre « anonymes ». Les simulations de REX étaient préparées par la doctorante sur la base des situations discutées dans le groupe de travail.

Les objectifs de ces expérimentations concernent plusieurs niveaux :

- l'expérimentation d'une réflexion et d'un mode d'exercice collectifs, en inter-métiers, qui n'avaient jamais été pratiqués dans la structure ;
- le partage collectif sur les adaptations de la règle, les inventions de règle pratiquées par les uns et les autres ;
- la discussion avec les chefs d'équipe des règles effectives et leur confrontation aux règles formelles ;
- la discussion avec la responsable du service sécurité trafic, lors des réunions ou dans un deuxième temps⁷⁰ des besoins de (re)définition de certaines règles à partir des pratiques, pour cadrer le travail collectif.

⁷⁰ Elle n'était pas présente lors de toutes les réunions

Le travail collectif réalisé dans ces sessions a eu plusieurs débouchés pour les professionnels et l'organisation. Nous verrons dans le paragraphe suivant les principaux apports des espaces de discussion sur les pratiques courantes.

Nous verrons ensuite les apports des espaces de discussion à partir de simulations d'évènement pour les participants, analysés à travers le contenu des échanges :

- la mise en lumière et en débat de la diversité des pratiques et des règles mises en œuvre par les équipes sur le terrain ;
- l'élaboration de règles communes, notamment pour s'adapter à l'évolution des contextes ;
- la formation des novices et le rappel des règles formelles, au niveau opératoire et sécurité ;
- le partage de représentations sur les conséquences de l'évolution de l'organisation des équipes sur le fonctionnement des collectifs.

Dans un deuxième temps, nous aborderons les impacts des espaces de discussion à partir des simulations de REX pour les salariés et les collectifs:

- l'ouverture des analyses et des solutions grâce à la confrontation inter-métiers ;
- le partage sur des situations courantes de terrain, peu cadrées ou de conflits de règles entre encadrement et patrouilleurs ;
- l'élaboration collaborative de règles formelles et procédures impliquant la responsable de service, les chefs d'équipe, et les opérationnels ;
- l'apprentissage des démarches de REX pour les patrouilleurs.

4.3. Apports des discussions sur les pratiques

En ce qui concerne la session avec les patrouilleurs, la situation discutée de prise en charge des piétons en tunnel a par exemple permis à chaque équipe d'argumenter ses choix et ses modes opératoires dans ce type de situations. Trois règles effectives ont été soutenues par les patrouilleurs dans cette situation :

- La stratégie du patrouilleur-responsable : il prend en charge la personne systématiquement, sauf contrainte majeure ;
- Patrouilleur-responsable5, novice : il ne prend jamais la personne en charge car une mauvaise expérience l'a conduit à ne plus avoir confiance ;
- Patrouilleur-responsable2 : il décide de sa stratégie en fonction de ce qu'il juge de la personne ou de la situation.

L'intérêt de cette mise à jour a été de constater :

- la co-existence de règles contradictoires sur le terrain, sans définition claire des conditions de leur application. Une règle générale non écrite : on ne prend pas en charge un piéton dans un véhicule d'intervention ; une règle spécifique écrite pour les interventions en tunnel : en tunnel, on prend systématiquement en charge un piéton ;
- la diversité des pratiques, des interprétations de la règle et des critères de décisions ;
- la dimension locale et subjective des stratégies développées en équipe, reposant sur l'expérience subjective et la connaissance des règles.

Les sessions de simulation de REX ont permis aux patrouilleurs de discuter ensemble, en inter-équipe, des critères ou principes qui sous-tendaient leurs pratiques, de formaliser ainsi leur rapport et leur interprétation personnelle ou « d'équipe » de la règle, de prendre conscience de la position des autres et d'interpeller les chefs d'équipe et le responsable de service sur le besoin de trancher.

Du point de vue de l'encadrement, cette discussion qui devait surtout permettre de recadrer des pratiques jugées inadaptées, lui a permis d'entendre la demande des équipes d'avoir plus de règles et de réfléchir à la position à tenir officiellement, en fonction des différents critères et positions mis à jour.

A l'issue de la session où a été abordée la question de la prise en charge des piétons en tunnel, la responsable du service présent a ainsi travaillé sur cette question avec le directeur d'Exploitation et les chefs d'équipe afin de définir l'orientation de la structure. Une procédure a émergé de ce processus, qui a été soumise à la discussion lors de la session de travail collectif inter-métier suivante, en octobre 2013. Le compte rendu des sessions du 31/10, 5 et 7/11 stipule ainsi « présentation pour avis d'un projet de note. La procédure doit englober plusieurs thèmes (piéton/autostoppeur/cycliste). Cette note demande **« de ne plus faire monter de piéton dans le véhicule, et d'appeler les CRS. »**

Ainsi, les régulations chaudes, gérées habituellement entre patrouilleurs, chef d'équipe et superviseur sur le terrain en négociant leur interprétation des règles, se sont transformées dans cette situation, grâce à ce dispositif de régulation froide, en règle formelle prescrite. Les discussions sur la pratique ont abouti à une transformation de l'organisation.

4.4. Apports des discussions à partir de la simulation d'évènement

Ces sessions se sont appuyées concrètement sur une présentation en image de la situation d'évènement, ainsi qu'un document à remplir par chaque groupe inter-métiers dans lequel ils étaient invités à noter les 1ères actions lancées par le superviseur une fois détecté l'évènement, les consignes transmises aux patrouilleurs et leurs actions. Un groupe présentait aux autres groupes son analyse, les consignes et les actions mises en œuvre et les autres groupes donnaient leurs stratégies propres et argumentaient pour chaque étape. Le chef d'équipe du PC animait la séance et la doctorante observait et prenait des notes et faisaient des enregistrements avec certaines équipes. Un bilan par session était réalisé à partir des notes de la doctorante et des enregistrements audio.

4.4.1. La mise en lumière et en débat de la diversité des diagnostics et des règles mises en œuvre par les opérateurs sur le terrain

Le principal apport constaté de ces espaces de discussion basés sur des simulations de gestion d'évènements réels est la mise en lumière de la diversité des analyses et des stratégies des opérateurs.

Les simulations d'évènement se sont centrées sur deux gestions d'incendie qui ont été choisies par le chef d'équipe du PC et la doctorante pour trois raisons principales :

- **Le caractère générique de ces événements** : les incendies étant les événements les plus redoutés, les plus complexes et en même temps les plus cadrés en termes de procédures. Dans le contexte d'intégration de nouveaux polyvalents patrouilleurs et de deux superviseurs au PC, il semblait intéressant de vérifier et stabiliser les connaissances des procédures dans ces situations.

- **La variété des contextes** : le premier incendie a lieu à l'air libre la nuit, sur le bas-côté des voies alors que le deuxième se déroule en tunnel, en pleine voie, aux heures de pointe en semaine.
- **La singularité de chaque situation** : ces deux situations comportaient des caractéristiques spécifiques qui obligeaient à réfléchir aux modes opératoires à déployer sur le terrain : le premier incendie se déroulait dans une zone en bordure du domaine territorial de l'exploitant, les bretelles permettant d'accéder à cette zone étant exploitées par d'autres entreprises. La configuration du deuxième incendie, en tunnel et aux heures de pointe, obligeait à s'interroger sur les itinéraires d'accès et les modes d'intervention des patrouilleurs pour intervenir, étant donné les congestions prévisibles.

Les simulations se sont déroulées en deux temps.

- Des groupes ont été constitués comportant 1 ou deux superviseurs PC et plusieurs patrouilleurs, mélangeant les anciens et les novices,
- Le chef d'équipe du PC qui a participé à l'ensemble de la démarche du groupe de travail a préparé et animé les simulations,
- Pour chaque simulation (cf. annexe 8) :
 - o le chef d'équipe a donné le scénario d'évènement avec une photo et la localisation géographique sur l'ouvrage ;
 - o Ensuite il a distribué les supports de la simulation avec des questions pour chaque groupe professionnel sur leurs décisions et actions ;
 - o Chaque groupe discutait ensemble et un représentant métier prenait des notes des décisions et actions ;
 - o Le chef d'équipe demandait à un groupe de présenter sa stratégie oralement ;
 - o Les autres groupes discutaient et commentaient la stratégie présentée et éventuellement donnaient leurs propre analyse de la situation et stratégie collective.

Plusieurs points de divergence sont apparus dans la gestion du premier cas.

- Certains groupes décident de fermer les bretelles d'accès à l'ouvrage qui ne font pas partie de l'ouvrage en amont de l'incendie, d'autres au contraire affirment que ce n'est pas leur domaine de responsabilité.

- Certains groupes ne ferment pas totalement la circulation à hauteur de l'incendie, étant donné qu'il se déroule la nuit dans une zone avec peu de trafic. Ils ferment les deux voies les plus proches du véhicule en feu et laissent la voie la plus éloignée en circulation. Ceci afin de permettre aux véhicules de continuer à circuler, en tout cas jusqu'à l'arrivée des pompiers, qui peuvent ensuite demander de fermer totalement les voies de circulation.

- L'ensemble des groupes affirme ne pas bien savoir quelle autorité est concernée sur cette partie du territoire et dans le doute, la plupart choisissent de prévenir les CRS et parfois aussi la police.

Pour ce cas d'incendie, la lecture et l'interprétation du contexte et des règles de sécurité sont très différentes, d'un groupe à l'autre. Ce qui ressort des différences, c'est qu'elles sont plus marquées par les différences d'expérience des incendies et de l'ouvrage que par les métiers.

Deux règles principales d'action sont mises en discussion :

- est-ce qu'on doit-peut fermer des bretelles d'accès qui ne font pas partie du domaine territorial de l'ouvrage en cas d'incendie ?
- est-ce qu'on doit fermer totalement un axe routier lorsqu'il y a un incendie sur le bas-côté ? dans quelles conditions ?

La réponse à ces questions conditionnait des modes d'intervention très différents.

4.4.2. L'élaboration de règles communes, notamment pour s'adapter à l'évolution des contextes

La deuxième situation d'incendie en tunnel se déroule dans un contexte de congestion importante du trafic lié à des travaux dans l'agglomération qui durent depuis plusieurs mois. Ce contexte relativement nouveau perdure depuis quelques mois et pose des problèmes aux patrouilleurs pour intervenir en cas d'évènement. Le cas simulé permet d'aborder cette question et de comparer comment les différentes équipes font face à cette évolution du contexte. Les pratiques d'itinéraires sont échangées, chacun a la parole et notamment un jeune novice apporte des possibilités d'itinéraires qui ne sont pas connues des autres. C'est l'occasion pour lui d'être valorisé et pour les autres d'intégrer un nouveau scénario.

Les patrouilleurs et les superviseurs échangent en particulier sur le développement d'une pratique mise en œuvre seulement dans des circonstances exceptionnelles car elle comporte un danger, c'est l'intervention à contre-sens dans le tunnel. Certaines équipes le demandent maintenant systématiquement lorsqu'elles sont bloquées. D'autres n'y ont pas recours, ayant gardé le principe d'une pratique exceptionnelle. Après discussion, étant donné les évolutions du trafic et la fréquence des situations de blocage des patrouilleurs, qui ont un coût certain pour l'entreprise (faisant exploser l'indicateur de Délai Moyen d'Intervention), le chef d'équipe valide que cette pratique peut être utilisée lors de la gestion d'un évènement en cas de congestion sous réserve que le cadre d'astreinte donne son accord.

4.4.3. La formation des novices et le rappel des règles formelles, au niveau opératoire et sécurité

Les simulations de gestion d'incendie permettent aux novices et aux polyvalents, qui sont moins présents sur le terrain, de revoir les procédures d'intervention en cas d'évènement.

Lors d'une simulation, le chef d'équipe demande aux novices d'expliquer comment ils procéderaient dans de telles situations et recadre lorsque le mode opératoire annoncé n'est pas adapté.

Cela permet aussi au chef d'équipe d'évaluer le niveau d'intégration des procédures par les patrouilleurs, les endroits qui sont moins maîtrisés, notamment pour des procédures comme celle de l'intervention en cas d'incendie qui sont relativement peu utilisées et pratiquées (certains anciens n'ont jamais été confrontés à un incendie), mais pourtant très précises et cadrées et dont le résultat en matière de sécurité est essentiel. Le collectif peut aussi avoir le rôle du formateur, lorsque le chef d'équipe demande à un autre patrouilleur plus expérimenté de « corriger » le plus jeune.

Dans un des groupes, par exemple, un jeune polyvalent interrogé sur sa stratégie d'action, ne sait visiblement pas où doivent se placer les patrouilleurs dans une situation d'incendie dynamique, qui est pourtant très cadrée. Un patrouilleur expérimenté lui donne les principes de la répartition sur le terrain. On assiste alors à une transmission horizontale, qui en plus de permettre au jeune d'apprendre et à l'ancien de faire valoir l'expérience acquise, a l'intérêt de renforcer les liens sociaux entre les anciens-fixes et les nouveaux-polyvalents.

Dans ce cas présenté, les patrouilleurs ont demandé de façon unanime que le scénario proposé par le chef d'équipe soit changé, et proposé que dans le scénario les patrouilleurs soient déjà à l'intérieur du tunnel au moment où survient l'incendie ce qui est un cas plus rare que celui où ils sont à l'extérieur, et pour lequel les règles d'intervention sont totalement différentes.

Les patrouilleurs expérimentés donnent tous la même réponse sur la stratégie à mettre en œuvre dans ce cas, qui consiste à créer un bouchon mobile⁷¹ pour que les usagers puissent évacuer le tunnel lentement. Ils explicitent aux nouveaux patrouilleurs ce mode opératoire particulier.

4.4.4. Partage de représentations sur l'évolution de l'organisation des équipes

Les sessions de simulation ont été systématiquement l'occasion de partages de représentations sur les conséquences de l'évolution de l'organisation des équipes sur le fonctionnement des groupes-métiers et des collectifs transverses. A chaque session les anciens ont évoqué les difficultés ou les contraintes rencontrées pour accompagner et collaborer avec les polyvalents novices qui « tournent » dans les équipes de patrouilleurs.

De leur côté les novices ont aussi exprimé les difficultés qu'ils rencontrent à s'adapter en permanence à des façons de faire différentes en fonction de l'équipe, ajoutées à leur présence sur le terrain relativement réduite qui ne leur permet pas d'assimiler les modes opératoires de base et surtout les variations locales. Ces échanges sont importants, car au quotidien les membres de chaque groupe (fixe et polyvalent) échangent entre eux mais ne partagent pas leurs difficultés avec les autres. Ces échanges n'ont pas abouti à des solutions nouvelles mais à partager le constat que cette situation de clivage est contraignante pour tous d'une manière différente, ce qui peut développer plus de tolérance entre eux.

Ces échanges ont aussi renforcé le sentiment général d'une perte de compétences des patrouilleurs et d'une non-prise en compte par la structure des contraintes de la nouvelle organisation pour chaque groupe, et des enjeux en termes de sécurité. Ce sentiment grandissant a alimenté un mouvement social émergent lancé par les représentants syndicaux des patrouilleurs et des superviseurs qui ont fait jouer leur droit d'alerte auprès de la direction et du Maître d'Ouvrage sur la dégradation des conditions de travail et son impact sur la sécurité.

4.5. Apports des discussions basées sur des simulations de REX

Les espaces de discussion basées sur les simulations de REX ont été expérimentés en groupe inter-métiers et en groupe de patrouilleurs. Ils ont un objectif de formation des opérateurs à la démarche de REX basée sur la simulation et aux espaces de discussion sur les pratiques animés par les chefs d'équipe.

4.5.1. L'ouverture des analyses et des solutions grâce à la confrontation inter-métiers

La simulation réalisée en inter-métiers à partir d'un dysfonctionnement de la GTC a permis de mettre en évidence des interprétations variées de la situation. Elle a aussi montré l'intérêt de la confrontation des logiques métiers pour analyser un événement sous différents angles et pour construire des solutions à partir d'explorations larges.

⁷¹ Un bouchon mobile consiste pour les patrouilleurs à se placer en amont du flux de véhicules qu'ils doivent guider en ralentissant au maximum de façon à faire ralentir les véhicules et créer ainsi un effet de bouchon artificiel qui roule au ralenti.

La simulation de REX réalisée collectivement portait sur une situation de perte du système de commande du PC, la GTC, qui a conduit à dépasser les Conditions Minimales d'Exploitation, malgré la présence d'un technicien de maintenance expérimenté présent pour une intervention de nuit. Le technicien d'astreinte n'était pas joignable. L'astreinte direction a pris la décision de fermer l'ouvrage manuellement. Cet incident est survenu au moment de la relève au PC entre le poste d'après-midi et le poste de nuit. Les effectifs de patrouilleurs présents pour le poste de nuit étaient réduits à deux. Par ailleurs, le superviseur avait besoin d'intervenir sur le terrain pour déclencher la signalisation localement depuis les armoires, sans pour autant avoir la possibilité de quitter son poste au PC car le renfort n'avait pas les compétences pour prendre le PC. Le superviseur entrant a pris la responsabilité de demander au superviseur et aux patrouilleurs « sortants » de prolonger leur temps de travail pour faciliter la gestion de l'incident et permettre de faire la fermeture dans des conditions de sécurité satisfaisantes.

Le REX collectif fait sur le déroulement de cet événement a permis d'aborder différentes questions posées par son déroulement et les différents modes de réponses et analyses proposés en fonction des acteurs.

Pour répondre à la situation d'indisponibilité de l'astreinte technique et d'impossibilité pour le superviseur de quitter le PC pour aller sur le terrain (ce qui est le cas pour trois renforts sur six, qui ne sont pas formés pour « tenir » seuls le PC, ou intervenir sur le terrain) :

- Les superviseurs ont spontanément proposé la formation des renforts de telle manière qu'ils puissent aller sur le terrain ou gérer les commandes au PC ;
- Les techniciens ont proposé la formation des patrouilleurs et leur accès aux clés des armoires pour qu'ils puissent eux-mêmes actionner la signalisation en local en même temps que les barrières (interrupteur accessible directement sans nécessité d'habilitation)

Les patrouilleurs ont abordé des questions spécifiques de terrain :

- Ils ont évoqué le fait que pour une fermeture en manuel des barrières, ils doivent penser à prendre les différentes manivelles correspondant à tous les types de barrières qui sont rangées à l'atelier avant de partir,
- Ils ont proposé que l'organisation des équipes et de l'astreinte patrouilleurs prévoit qu'il y ait toujours une astreinte en plus de l'équipe en poste, particulièrement quand les effectifs sont réduits à deux
- Pour une fermeture d'urgence en manuel, une fois qu'ils ont mis les 2 Flèches Lumineuses de Rabattement (FLR) pour une fermeture en pleine voie, ils manquent de matériel pour poursuivre la signalisation dans des conditions de sécurité acceptables pour les usagers et en accord avec la réglementation :
 - o faut-il prévoir du matériel de « réserve » pour pouvoir faire ce type de fermeture : feux flashes, cônes... / est-ce qu'on est équipé pour une fermeture d'urgence ?

Les techniciens de maintenance ont abordé une réflexion sur les priorités d'intervention à définir pour l'astreinte technique si elle est présente :

- Est-ce qu'elle va prioritairement s'occuper de tenter de dépanner et de remettre en route les équipements ?
- Ou est-ce qu'elle va s'occuper d'accompagner les patrouilleurs sur le terrain et d'assister le superviseur pour mettre de la signalisation temporaire depuis les armoires en local ?

Une étude a été lancée à la suite de cette simulation, pour une solution technique qui permette de fermer l'ouvrage avec des boutons « coups de poing » qui commandent les barrières et la signalisation directement en cas d'urgence, en étant relié directement aux automates concernés, sans passer par la GTC.

Cet exemple de simulation de REX inter-métiers démontre l'intérêt de tels espaces de discussion inter-métiers. La diversité des questions posées, liée aux besoins spécifiques de chaque activité et aux différentes représentations des problèmes, ainsi que la richesse des différentes solutions ou réponses envisagées, en termes technique et organisationnel, permettent une analyse et un traitement élargis de la situation critique. Le choix des solutions d'amélioration à mettre en œuvre concrètement pour éviter ou faire face à ce type de situation dépend ensuite des priorités de la direction de l'exploitation et des contraintes et des avantages de leur mise en œuvre.

4.5.2. Le partage sur des situations de terrain peu cadrées ou des conflits de règles avec l'encadrement

Les patrouilleurs sollicités lors d'un espace de discussion basé sur la simulation de REX centré sur leur activité, ont proposé des situations de terrain spécifiques à analyser collectivement, faisant ainsi émerger des problématiques peu connues des autres opérateurs, excepté les anciens.

L'un d'eux a pris comme situation pour le REX, la gestion d'un animal errant sur l'ouvrage, décrivant ainsi les tentatives pour attraper le chien avec une perche et un lasso à deux patrouilleurs. Les autres patrouilleurs ont confirmé la difficulté technique de cette opération et le manque de matériel adéquat pour faire face au chien, notamment en termes de protection, qui fait que les agents hésitent souvent à s'approcher de l'animal.

Deux patrouilleurs ont proposé des REX sur des situations de conflit de règles avec les cadres d'astreinte, qu'ils décrivent comme des dérives dans les pratiques de l'encadrement et un retour en arrière par rapport aux évolutions de leur métier et des modes de gestion d'évènement. Ils mettent ainsi en exergue des conflits de valeur. La réunion de simulation est l'occasion de discuter avec les chefs d'équipe de ces conflits, et de poser la question de la règle à suivre collectivement. Les chefs d'équipe n'ont pas répondu directement à cette question, jugeant que ce n'était pas de leur niveau, et ont choisi de remonter la question au niveau des cadres d'exploitation, concernés par ce type de décision.

Un patrouilleur, aborde une situation d'incendie pour laquelle un nettoyage de la chaussée était nécessaire pour éliminer les traces de l'incendie et les débris. Le superviseur du PC a demandé aux patrouilleurs de faire le nettoyage de la chaussée. Ceux-ci ont réalisé le travail demandé. Cependant, le patrouilleur remet en question la validité de faire appel à eux pour ce type de tâche.

« il y a des sociétés spécialisées pour ça. Ça pue, on peut s'intoxiquer, c'est pas normal. » « Il y avait des résidus de batterie, ça avait coulé, c'était tout fondu ». Une société de nettoyage spécialisée avait été appelée, comme c'est la règle. Cependant le cadre d'astreinte trouvant que le délai d'intervention était trop long a demandé au superviseur du PC d'envoyer les patrouilleurs.

« On a pensé à refuser. Mais on sait aussi qu'il y a un enjeu à faire vite, à rouvrir. Et dans le feu de l'action, on l'a fait ». « Quand ça a brûlé, c'est pas notre boulot »... en plus ça prend du temps »

En termes de REX, le superviseur met aussi l'accent dans cette situation, sur la relation avec la société de nettoyage qui a été appelée et dont l'intervention a été annulée.

« On leur a déjà fait le coup avec l'exercice sécurité. Ça craint, on peut avoir besoin d'eux et je ne sais pas s'ils viendront. »

Il évoque une autre situation d'incendie où un cadre leur avait déjà demandé de faire le nettoyage de la chaussée.

Une seconde situation proposée par un autre patrouilleur concerne une situation d'évènement qui a nécessité la fermeture de l'ouvrage et l'évacuation des usagers bloqués sur l'ouvrage. Le patrouilleur pose une question par rapport à la gestion de l'évacuation :

« Pourquoi la dernière fois on a fermé en extérieur, j'étais au péage et on n'a pas fait évacuer les gens qu'étaient devant le péage ? On les a bloqués au péage. On n'a pas le droit de bloquer les gens ».

Un troisième patrouilleur atteste que cette stratégie se développe chez les cadres :

« ça m'est arrivé aussi l'autre fois. J'avais fait mon biseau [une forme de balisage], mis les panneaux de déviation et tout, j'étais prêt et on m'a dit : non vous ne faites pas évacuer tant que c'est pas fermé [en amont du péage] »

Le chef d'équipe explique alors le principe sous-tendant cette pratique récente :

« Le principe c'est que il y a les gens qui n'ont pas eu l'information et qui se sont retrouvés au péage, ils n'ont pas de chance, mais après les autres, ils ont vu les panneaux et ils viennent quand même... c'est un peu de leur faute. Et tant que c'est pas fermé [en amont du péage], tu entretiens le système »

Pour les patrouilleurs ce principe n'est pas opérationnel :

« On voit que c'est une décision de gens qui ne sont pas sur le terrain. En 5mn tu crées un bouchon qui remonte jusqu'à B. Non, ..., tu laisses une voie de passage et tu laisses passer les gens »

Les anciens expriment aussi que ce principe remet en cause des connaissances et des règles de métier construites avec l'expérience à partir des constats d'échec passés.

« Nous, on a un problème, les gens qui ont de l'expérience ici. On a un problème. Ça fait 17 ans qu'on est là. Quand on est arrivé, on savait pas. En 17 ans on a appris et on a construit des façons de faire avec l'expérience. Et là il y en a un qui arrive et (geste de balayer avec la main), tout à la poubelle, « vous faites comme ça ». Avant on bloquait les gens au péage et après on a mis en place cette solution pour ne pas bloquer la circulation. »

Sur ces situations de gestion d'évènement les REX collectifs ont permis de faire émerger des conflits de règle et de principes qui sont gérés par les patrouilleurs (et parfois les superviseurs) sur le terrain, pour lesquels le dialogue n'était jusqu'ici pas ouvert.

4.5.3. L'élaboration collective de règles formelles

Les discussions et les débats sur les situations critiques et les manques ou conflits de règle ont conduit dans plusieurs cas à élaborer des règles nouvelles ou adapter des règles d'usage pour répondre au besoin des patrouilleurs. Le dispositif proposé a favorisé une co-construction des règles impliquant le cadre responsable du service sécurité-traffic (PC et patrouilleurs), les chefs d'équipe, et les opérateurs.

4.5.4. L'apprentissage des démarches de REX par les patrouilleurs

L'un des objectifs et des résultats de la démarche d'expérimentation est la formation des patrouilleurs en ce qui concerne le fonctionnement du REX et l'utilisation des outils de base comme la fiche de REX. Un objectif important était aussi qu'ils se saisissent de la démarche pour aborder des situations spécifiques à leur métier, et notamment des situations critiques courantes (cf. chapitre 9 - §3).

La première session de simulation de REX a été l'occasion d'explicitier le fonctionnement de la démarche et qu'ils s'y exercent en participant aux REX collectifs inter-métiers. La deuxième session qui était centrée sur le traitement des REX de patrouilleurs a été l'occasion de les amener à prendre la main sur la démarche et à utiliser les fiches de REX. L'appropriation de la démarche semblait acquise à cette session durant laquelle les patrouilleurs (et pas seulement les patrouilleurs-responsables) ont non seulement pris la parole pour échanger, mais ont été force de proposition concernant les situations à traiter dans le REX (cf paragraphe précédent), spécifiques au métier.

Point d'étape chapitre 11.

L'analyse de la gestion de la sécurité sur le terrain et dans les instances réflexives collectives mises en place par les opérateurs présentée dans les chapitres 9 et 10 a servi de base pour transformer le dispositif de REX dans la structure.

La démarche mise en œuvre pour transformer le dispositif a reposé sur trois instances collectives réunissant des acteurs de l'entreprise et les partenaires du projet de recherche. Il s'agissait d'un groupe de travail composé d'opérateurs des trois métiers de l'exploitation et leurs chefs de proximité, un comité de pilotage regroupant les cadres de l'exploitation et la direction de l'entreprise, et le comité de suivi de la thèse réunissant les représentants du CETU, les chercheurs et la direction de l'entreprise. Chaque instance a participé à la conception de la nouvelle organisation du REX. La direction s'est impliquée directement dans le processus tout au long de la démarche.

Le dispositif de REX conçu repose sur une définition élargie des événements objets du REX intégrant à la fois les événements majeurs de l'exploitation et les incidents d'exploitation regroupés dans deux catégories d'événements déclencheurs : les déclencheurs systématiques et les déclencheurs potentiels, en fonction des critères de criticité des situations pour les opérateurs.

La démarche engagée a mis en évidence le besoin de valoriser le rôle de référents du REX des managers de proximité en complément de la direction de l'Exploitation. Elle a aussi valorisé l'implication des patrouilleurs comme acteurs à part entière du REX. La transformation du dispositif s'est appuyée sur des ressources pré-existantes dans la structure en termes de processus ou d'outils qui n'étaient pas développées ou articulées dans le REX auparavant. Les démarches de l'exploitation et de la maintenance ont été formalisées avec leurs spécificités liées à l'activité et la temporalité de chaque activité. Les débriefings sur événements ont été structurés à trois niveaux, pour permettre des analyses multi-acteurs tout en facilitant un traitement des événements au niveau le plus pertinent pour l'analyse et la décision d'action.

Les instances de travail réflexif informelles développées sur le terrain ont été formalisées pour être articulées aux démarches de REX formelles et reconnues comme des instances de préparation et de formation au REX, encouragées et soutenues par les chefs d'équipe.

Enfin la démarche de transformation du dispositif de REX a ouvert des espaces de discussion sur les pratiques avec des formes nouvelles pour pouvoir aborder l'activité des opérateurs au quotidien et la gestion d'évènement :

- des espaces de discussion sur les pratiques courantes organisés de façon régulière pour traiter les problèmes du travail au fil de l'eau ;
- des espaces de discussion sur le travail de gestion d'évènement basés sur la simulation d'évènement pour aborder les difficultés, les pratiques et les règles spécifiques de la gestion d'évènement dans un contexte plus constructif que le REX à chaud ;
- des espaces de discussion sur le travail d'analyse d'évènement basés sur des simulations de REX pour échanger sur les représentations, les modes d'analyses et les pratiques de gestion d'évènement.

Ces espaces de discussion ont pour vocation de construire de l'expérience et de l'activité collective, plutôt que d'être simplement un échange d'expérience.

Partie 5 : Discussion et conclusion

La quatrième partie de ce document est consacrée à une synthèse des résultats du travail de recherche, structurés en trois chapitres. Le chapitre 11 est centré sur les pratiques de gestion de la sécurité sur le terrain, de la gestion des événements à la gestion des perturbations quotidiennes de l'exploitation. Il débouche sur une compréhension élargie de la diversité des situations critiques pour les opérateurs de l'exploitation et des modes de régulation collective qu'ils mettent en œuvre dans les métiers et en inter-métiers pour maîtriser la sécurité. Il montre aussi que le REX formel ne traite qu'une partie de ces situations, les événements de trafic majeurs. Le chapitre 12 porte sur les pratiques réflexives collectives déployées par les opérateurs de l'exploitation pour organiser et préparer leur travail, anticiper les difficultés et partager leurs expériences. Il montre que les opérateurs déploient des outils et des formes de travail réflexif collectif adaptées à leurs besoins d'échange et leurs contraintes de métier. Ces formes ont des fonctions différentes plus ou moins réflexives. Le chapitre 13 est consacré à la démarche et au dispositif de REX conçus avec les acteurs de l'entreprise. Ce dispositif s'appuie sur une définition élargie des événements, formalise et articule les processus de REX métiers, intègre les pratiques réflexives informelles existantes et propose de nouveaux espaces de discussion sur le travail, basés notamment sur la simulation d'évènement.

Notre cinquième et dernière partie vise à discuter ces résultats et à conclure ce travail de recherche. Elle se divise en quatre chapitres qui reviennent sur des éléments clés de ce travail pour en discuter les perspectives ou les limites. Le chapitre 12 propose une évolution de la classification des événements dans les tunnels routiers, intégrant les incidents d'exploitation, à partir des taxonomies proposées par les théoriciens de la résilience. Le chapitre 13 fait une synthèse des principes et modalités du REX intégré en lien avec la notion de culture intégrée de sécurité, en insistant notamment sur l'ingénierie des espaces de discussion du REX basés sur la simulation. Il aborde aussi les limites de la démarche de recherche engagée dans ce projet et du dispositif conçu. Le chapitre 14 concerne une discussion sur les conditions et les différentes formes et natures de travail réflexif collectif dans les environnements dynamiques. Enfin, le chapitre 15 a pour objectif d'interroger les démarches d'intervention en ergonomie, notamment la construction de la dynamique de projet et le rôle de l'intervenant en ergonomie dans une démarche d'intervention-recherche.

Chapitre 12. Pour une évolution de la classification des Evènements dans les tunnels

Parmi les résultats de notre recherche, un des résultats importants est la proposition d'évolution de la définition des *évènements* dans les tunnels routiers.

Les taxonomies développées par les auteurs de la résilience organisationnelle nous ont permis de revisiter la typologie des événements gérés par les opérateurs de l'exploitation dans les tunnels routiers, afin d'intégrer notamment les *situations critiques* du point de vue de l'activité.

1. Des classifications officielles aux situations critiques pour les opérateurs

Pour rappel, le CETU définit deux types d'Evènements à retenir dans le REX :

- les Evènements ayant leur source dans le trafic ou l'environnement du tunnel, qu'on peut qualifier d'exogène par rapport à l'exploitation,
- les Evènements ayant leur source dans les équipements du tunnel ou les moyens humains chargés de son exploitation, que l'on qualifiera d'endogène.

Les situations critiques du point de vue de l'activité des opérateurs sont plus larges que les classifications existantes. Nous appuyant sur les typologies proposées par Westrum (2006) et Cuvelier (2011), ainsi que sur les référentiels du CETU et sur notre analyse des situations de travail, nous avons défini trois classes de situations rencontrées par les professionnels de l'exploitation des tunnels en fonction du niveau de complexité de gestion qu'elles représentent :

- les situations régulières ;
- les situations irrégulières ;
- les situations exceptionnelles.

Cette typologie définit les classes de situation du point de vue des opérateurs de l'exploitation. Les seuils entre ces trois classes de situations sont définis par le changement de mode de gestion mis en œuvre par l'opérateur (Rasmussen, 1983 ; Amalberti, 1996) : un mode routinier, un mode basé sur des règles qu'il connaît mais qu'il va devoir mobiliser de façon particulière pour s'adapter à un contexte nouveau, et un mode basé sur la réflexion qui va impliquer qu'il déploie de nouvelles stratégies.

Cette taxonomie, centrée sur la complexité de gestion d'une situation pour le ou les opérateurs, peut conduire à classer un incendie dans les situations « régulières », s'il se déroule d'une façon qui est conforme aux scénarios d'urgence décrits dans le Plan d'Intervention et de Secours, l'opérateur est expérimenté et qu'il connaît donc à l'avance le déroulement de l'Evènement et le travail qu'il doit réaliser dans ce type de situation. Ce découpage donne un éclairage différent de la dimension Critique d'une Situation par rapport au découpage officiel. Dans la typologie centrée sur la gravité des événements en termes de conséquence sur l'exploitation et les usagers, la criticité concerne les Evènements qui ont de fortes conséquences sur le trafic ou qui dépassent le seuil des *Conditions Minimales d'Exploitation* définies par la direction de l'Exploitation.

Dans cette typologie centrée sur la complexité de gestion pour les opérateurs de l'exploitation, la criticité concerne les situations où l'opérateur ne sait pas d'avance comment faire face, ou n'a pas les moyens de faire face et de contrôler le danger. Soit il n'a pas pu anticiper, soit il n'a pas identifié le danger ou il n'a pas les moyens pour agir. C'est pourquoi dans cette hiérarchie des Situations et de la Criticité, certains « incidents d'exploitation » (cf chap. 9-2.) entrent dans la catégorie des situations irrégulières, voire exceptionnelles alors que certains événements de grande ampleur peuvent être gérés sur un mode de routine parce qu'ils ne présentent pas de complexité particulière pour les opérateurs qui gèrent fréquemment des incidents. Les frontières entre les catégories sont donc variables en fonction de la subjectivité des opérateurs et de leurs compétences, liées principalement à leur expérience.

Cette typologie nous semble compléter l'approche classique des exploitants pour définir les situations pertinentes à traiter dans le REX.

2. Les incidents d'exploitation : proposition de définition et d'intégration

Les incidents d'exploitation constituent selon nous une troisième catégorie d'événements essentielle à prendre en compte dans le REX :

- les événements ayant leur source dans le fonctionnement même de l'exploitation, qui sont liés soit à une indisponibilité ou une inadaptation des moyens organisationnels (procédures, règle formelle, formation, modes opératoires, documents d'information...) matériels (logiciels informatiques, aménagement de poste, véhicule d'intervention...), des ressources humaines (entraide, support hiérarchique,...) pour réaliser le travail d'exploitation.

Ces événements ne sont pas toujours visibles ou connus de la hiérarchie de l'exploitation, car ils surviennent au fil de l'eau, n'ont pas de conséquences forcément visibles si l'on n'a pas d'attention particulière aux processus de travail et de régulation. Ce sont ceux qui sont identifiés comme critiques par les opérateurs alors qu'ils surviennent le plus souvent dans les phases officiellement « non dégradées » de l'exploitation (supervision, balisage, pannes, maintenance programmée, travaux...) (chap9- 2.1.1.).

Les incidents d'exploitation, s'ils ne concernent pas directement la sécurité des usagers, la concerne indirectement car l'inadéquation des moyens ou de l'organisation du travail a un impact sur la capacité des opérateurs à contrôler le danger d'une situation (Chap9 – 2.2.). On peut aussi les définir comme des situations « où la performance a été atteinte à un coût humain élevé » (Rocha, 2014, p.54 ; Daniellou, 2010).

Par ailleurs, comme nous l'avons montré (chap 11-4.), la connaissance et le traitement de ces incidents peuvent constituer des ressources clés pour le management. Il est donc opportun qu'ils soient intégrés dans les objets du REX et soient traités dans des instances de discussion.

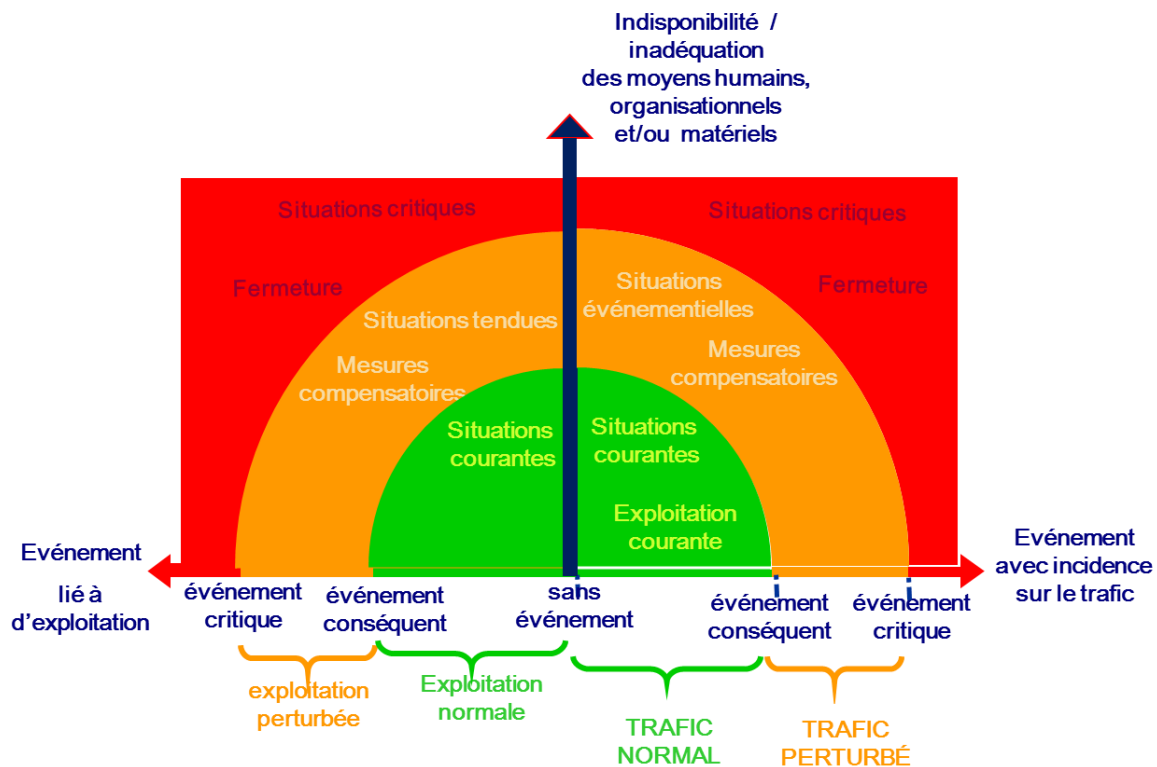


Figure 26. Graphique synthétique des situations d'exploitation (d'après CETU)

Le fait d'intégrer dans le dispositif de REX le traitement combiné des événements majeurs et des perturbations quotidiennes (cf. figure 26) introduit une continuité dans des classes de situation qui n'en ont pas vraiment du point de vue de leur statut et de leur mode de traitement dans l'organisation des exploitants. Il y a bien un saut de nature entre, d'une part l'organisation formelle, les supports et l'attention portée aux événements de trafic, et d'autre part l'autonomie laissée aux opérateurs dans la gestion des incidents d'exploitation. Ce saut est d'ailleurs matérialisé dans la définition des classes de Conditions Minimales d'Exploitation (CME) locales. Sur notre terrain, les CME sont précisées pour l'ensemble des équipements des tunnels et de la sécurité, cependant, les CME n'intègrent pas les outils de travail des opérateurs. Par exemple en ce qui concerne les véhicules d'intervention des patrouilleurs ou des techniciens, il n'est pas stipulé qu'en deçà d'un certain nombre de véhicules opérationnels disponibles, le tunnel doit fermer.

Les événements de trafic majeurs doivent faire l'objet de REX formels pour répondre notamment à des obligations réglementaires. Les incidents d'exploitation peuvent faire l'objet d'un traitement moins formel mais tout aussi rigoureux, pour permettre à la structure d'améliorer ses performances en continu, d'entrer dans un processus d'apprentissage organisationnel et d'être résiliente.

3. Les facteurs critiques de l'exploitation des tunnels urbains

L'analyse du travail et les entretiens concernant les incidents critiques ont permis de mettre à jour des facteurs de criticité spécifiques aux métiers de l'exploitation des tunnels, qui peuvent faire l'objet d'une attention particulière dans les analyses de REX :

- la complexité de gestion liée aux situations irrégulières ou exceptionnelles pour les opérateurs, et à l'indisponibilité des moyens organisationnels, matériels et des ressources humaines pour y faire face, réguler et inventer des façons de faire ;
- la dynamique et le caractère évolutif des événements, la difficulté d'identifier leur nature (fumée-incendie) et leur source ;
- la relation avec les usagers, notamment dans des situations de tension (blocage circulation, accident...), dans des situations où leur « collaboration » est nécessaire (évacuation de véhicules, évacuation à pied en tunnel, implication dans un accident...), et lorsqu'il y a des victimes blessées ;
- l'environnement de travail dangereux (tunnel sous circulation, abords du tunnel, galerie technique, travail en hauteur...) ou générant de l'imprévu (fermetures de tunnels ou de voies de circulation à proximité, événement festif grand public...) ;
- l'accompagnement et le suivi des entreprises extérieures sur l'ouvrage.

En contrepartie, le recours au collectif ou au réseau de sous-traitant ou partenaires quel que soit le métier, est globalement facteur de régulation, dans le sens où il permet de maîtriser les incidents critiques, comme les événements. Les facteurs critiques constituent des critères à prendre en compte dans le REX, pour définir les événements objets du REX parmi les événements de trafic ou les incidents d'exploitation.

Chapitre 13. Ingénierie du REX intégré : principes, modalités et conception

L'objectif de notre recherche était de concevoir un dispositif de REX mieux articulé au travail collectif de gestion de la sécurité au quotidien des opérateurs. Cela signifie notamment un dispositif de REX qui soit un instrument de transformation du travail en permettant d'améliorer les conditions de ce travail (par des modifications de l'organisation, des moyens, des outils) et de développer le travail et les travailleurs (apprentissage) par une réflexion collective et des échanges sur les façons de faire et les difficultés quotidiennes.

Le dispositif de REX devait répondre à trois exigences dans cette optique :

- être le lieu de développement de pratiques réflexives collectives formelles, concernant les événements et les perturbations au fil de l'eau et discuter, construire des modes de régulations du travail entre professionnels de métiers différents et avec les managers;
- être articulé aux pratiques réflexives collectives existantes, qui sont informelles ;
- produire des solutions pour améliorer l'organisation formelle, les procédures, les outils de travail et les équipements du tunnel.

Nos résultats montrent que le processus mis en œuvre pour concevoir le dispositif de REX avec les différents acteurs de l'entreprise, dans une structure inter-métiers, a permis :

- d'engager les participants dans l'organisation et le fonctionnement du REX, de modifier leurs visions et leurs façons de faire le REX ;
- de formaliser différents niveaux de débriefing (subsidiarité) en fonction de la complexité et de l'étendue des problèmes soulevés (opérationnel, management, inter-organisation) ;
- d'expérimenter des espaces de discussion sur les pratiques courantes et sur des simulations d'événements à froid pour partager et construire l'expérience et développer les connaissances et les compétences au fil de l'eau, notamment en s'appuyant sur un échange entre les générations et la transmission des anciens vers les jeunes ;
- de valoriser et sécuriser les espaces réflexifs au niveau métier et inter-métier qui participent au maintien et au développement de la compétence réflexive et de la compétence d'organisation.⁷²

Cela a nécessité un ajustement à la fois des définitions, des objets et des modalités du REX formel, ainsi que du mode d'implication des cadres, des managers de proximité et des opérateurs.

Notre démarche de recherche-intervention a, selon nous, abouti à la conception d'un REX intégré, même si cette conception et les expérimentations associées, aussi fructueuses soient-elles, ne doivent pas cacher que le dispositif conçu n'a pas été déployé dans la structure tel qu'il a été décidé avec le groupe de travail et le comité de pilotage, pour des raisons que l'on peut associer principalement au contexte de notre recherche (cf. §5).

⁷² Compétences définies comme des capacités à faire

1. Le REX intégré comme instrument de la culture de sécurité

La notion de REX intégré renvoie, comme la culture intégrée de sécurité, à une vision transversale et pro-active du REX.

Les pratiques réflexives observées dans la Structure, dans le REX formel d'une part (les débriefings), et les pratiques réflexives collectives auto-organisées sur le terrain d'autre part, nous ont amenée à définir deux formes de retour d'expérience :

- un REX réglé (Morel, 2007 ; Morel & al, 2008 ; Daniellou & al, 2010), vu comme un ensemble de règles prescrites par l'organisation pour analyser les événements, piloté par l'encadrement et la direction. Ce REX-là intéresse « l'ergonomie de la tâche » (Hubault & Bourgeois, 2004, 2013)
- Un REX effectif (de Terssac, 2013 ; Mollo et Nascimento, 2013) qui s'est construit sur le terrain, émergeant des échanges quotidiens des opérateurs de métiers différents sur leur travail, structuré et transmis au fil du temps par les plus anciens. Les échanges ont lieu des espaces informels d'organisation et permettent la régulation collective.

La démarche définie et mise en œuvre pour transformer le REX dans notre recherche tente de dépasser le clivage entre sécurité réglée et gérée, « REX réglé » et « REX effectif », pour proposer une approche intégrée, ou intégrative du REX, en lien avec les pratiques réelles de sécurité dans l'organisation (cf. figure 27). Un REX à l'articulation entre réglé et géré, qui transforme les pratiques et est transformé par elles.

Nous définissons donc un dispositif de REX intégré comme étant l'instrument de l'articulation entre sécurité réglée et sécurité gérée (cf. figure 26), l'instrument d'actualisation et de diffusion de la « culture intégrée de sécurité ». Cette définition est possible à partir du moment où le REX repose sur des « espaces de discussion » (Detchessahar, 2013) et de « négociation » (Journé, 2015).

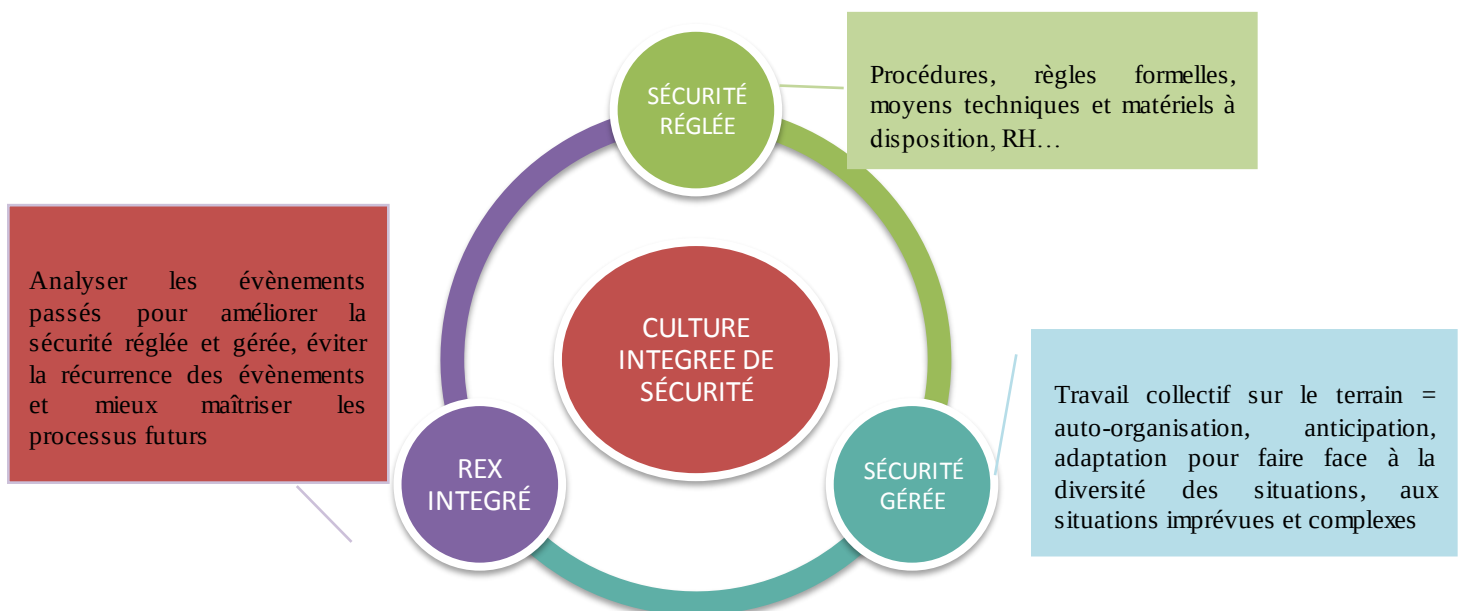


Figure 27. Le REX intégré comme instrument de la culture intégrée de sécurité.

Le REX intégré repose sur la reconnaissance des deux formes de REX (réglé et effectif), la mise en visibilité des pratiques informelles pour leur donner une place dans le dispositif

formel et la mise en place d'espaces de discussion pour créer une passerelle entre les régulations autonomes et les régulations structurelles.

La culture de sécurité est intégrée lorsque la sécurité est « partie intégrante non seulement de la culture de l'entreprise en tant que valeur essentielle mais aussi du comportement de l'ensemble du personnel » (Simard, 2000, p.59).

Elle implique un engagement de l'organisation dans la mission de sécurité et un engagement de tous les acteurs à tous les niveaux, qui intègrent la préoccupation sécurité dans leur travail au quotidien. Pour Daniellou et al (2010) la « culture intégrée de sécurité » repose à la fois sur le leadership, le soutien des dirigeants, l'engagement des managers intermédiaires et la participation des travailleurs. Cette notion renvoie à l'idée d'une forme d'unification des problématiques d'organisation et de sécurité, l'une englobant l'autre. La sécurité intégrée se diffuse dans toutes les branches et niveaux de l'organisation.

Paradoxalement, la notion de « culture intégrée de sécurité » renvoie dans ses termes à une vision quelque peu statique, homogène, continue de l'intégration de la sécurité dans l'organisation, alors qu'il s'agit d'un processus dynamique sans cesse remis en cause dans la réalité des organisations. Les exigences productives, financières ou externes, tout comme les changements de management (cf chap8 §2.5), peuvent à tout moment bouleverser les équilibres en place et transformer la culture de sécurité dans une organisation. La notion de « processus d'intégration » serait peut-être plus appropriée pour exprimer le mouvement permanent qui permet d'intégrer la dimension structurelle avec la dimension vivante de l'organisation et de la sécurité. Ce mouvement permanent s'exprime par des négociations, théorisées par Reynaud (1989) dans sa théorie de la régulation et reprises par différents auteurs (Strauss, 1992 ; de Terssac, 2003, 2013 ; Journé, 2015).

La culture intégrée de sécurité est présente et nourrie dans tous les aspects de la vie de l'organisation (Rocha, 2014) : les phases de conception comme les phases de production, d'exploitation ; la gestion d'évènement et la gestion du quotidien (Daniellou et al, 2010). Elle valorise l'anticipation et la gestion des situations quotidiennes pour construire la sécurité. Elle renvoie ainsi à une vision de la sécurité pro-active et transversale (Rocha, 2014), dans laquelle s'inscrit ce travail de recherche.

2. Les principes fondateurs du dispositif de REX intégré

Le dispositif de REX intégré que nous avons conçu avec les acteurs repose sur plusieurs principes fondamentaux spécifiques que nous souhaitons préciser ici, de façon complémentaire aux éléments concernant l'organisation du dispositif déjà développés dans nos résultats. Ces principes sont au nombre de quatre : 1-l'articulation entre le REX formel et le REX effectif, 2-le développement de la transversalité à partir de processus métiers, 3- un REX constructif et développemental, 4-des acteurs référents garants de la vitalité et de l'intégrité de la démarche.

2.1. Articuler REX réglé avec REX effectif

L'un des facteurs de réussite des dispositifs de REX mis en avant dans la littérature (Marsden, 2014) et qui a structuré notre travail, concerne le lien à construire entre la démarche officielle de REX, le REX réglé, et les pratiques réflexives informelles, le REX effectif. Ce lien est un enjeu dans toute intervention ergonomique, qui base son analyse sur l'écart entre le prescrit et le réel, et donc met l'accent sur les interactions entre le formel et l'informel. Ce lien repose selon nous sur plusieurs conditions : la mise en visibilité des

pratiques informelles existantes, leur institutionnalisation comme des composantes du travail des opérateurs et du REX, la mise en place d'espaces de discussion-relais pour organiser l'articulation entre informel et formel et institutionnaliser les régulations collectives.

Les différentes formes de travail réflexif collectif informel favorisent au quotidien à la fois la gestion de la sécurité, le développement des connaissances et des savoir-faire, le partage des expériences, la construction de référentiels communs. Elles instaurent une dynamique de fond, une vitalité de communication qui peuvent nourrir à elles seules le contenu des espaces de discussion (Rocha, 2014). L'existence dans cette structure de pratiques de REX informelles et d'espaces d'organisation-régulation auto-gérés est une spécificité de ce terrain. Ces pratiques constituent clairement un support essentiel d'une part pour la gestion de la sécurité, et d'autre part pour le REX officiel en termes de circulation d'informations, et de pré-analyse des situations, et aussi en termes de développement des compétences réflexives. Ces différents apports justifient pleinement qu'elles soient valorisées.

Pour que le REX formel et les espaces informels de pratique réflexive s'articulent, il est paradoxalement nécessaire de formaliser l'existence et l'utilité de ces espaces. Cela passe par le dévoilement de l'activité informelle qui s'y déroule, au travers de restitutions de l'analyse du travail aux opérateurs et aux cadres. L'objectif de ces restitutions est de révéler la fonction organisatrice de ces espaces et la dimension constructive de cette activité informelle, notamment pour la sécurité (Chauvin, 2008). C'est ainsi sur notre terrain, que nous avons approfondi l'analyse des relèves de poste qui nous sont apparues comme des espaces « exemplaires » de transmission de l'expérience tout autant que d'organisation de l'activité et de construction collective. La mise en visibilité de cette partie de l'activité des opérateurs pour l'encadrement, avec l'accord des opérateurs auxquels les résultats avaient été préalablement restitués, a été un des passages importants pour permettre que les pratiques formelles et informelles puissent exister ensemble.

Plusieurs étapes de formalisation successives ont conduit à ce que les espaces d'organisation et de partage d'expérience informels soient reconnus comme des espaces de travail participant au REX par les opérateurs et les cadres, et même la direction. L'aboutissement de cette institutionnalisation progressive a été la formalisation de l'existence de ces espaces dans la structure, par exemple par la formalisation de la formation à la relève et l'intégration des REX spontanés comme une étape des processus de REX.

A un niveau plus large de diffusion, la note interne du CETU concernant « l'organisation du dispositif de REX chez les exploitants de tunnels routiers », rédigée au cours du projet de recherche en collaboration avec les ingénieurs du CETU, intègre le travail réflexif collectif et l'organisation des espaces de discussion comme composants à part entière du REX (cf. annexe 9). Par ailleurs, cette dimension du REX a été l'objet de plusieurs discussions lors des restitutions officielles des résultats de la recherche, notamment au Conseil Scientifique du CETU⁷³.

2.2. Développer la transversalité et adapter les structures du REX aux modalités de régulation collective de l'activité

Les résultats de notre recherche mettent en exergue l'importance de la coopération transversale pour l'exploitation et la gestion de la sécurité, particulièrement entre les superviseurs et les patrouilleurs, mais aussi avec les techniciens de maintenance. Notre démarche de recherche-intervention a favorisé un REX transversal inter-métiers, dans la

⁷³ Conseil Scientifique du CETU du 12 décembre 2014

composition du groupe de travail et dans les sessions de restitution et de simulation. Elle a ainsi abouti à un dispositif de REX qui déploie des espaces de discussion inter-métiers. Toutefois, le caractère intégré du REX n'a pas conduit, comme on aurait pu s'y attendre, à fusionner les processus métiers existants dans une seule démarche. Au contraire, la démarche de construction collective a conduit à renforcer et formaliser les démarches-métiers pour mieux les articuler, avec leurs exigences propres liées à la fois à l'activité à laquelle ils se réfèrent et aux pratiques de REX déjà structurées

Il nous semble de ce point de vue-là que le dispositif de REX dans une organisation doit être structuré en fonction des spécificités de l'activité de travail et du périmètre d'action et d'analyse pertinents au regard cette activité. L'organisation du REX doit être le reflet de l'organisation vivante, dans un principe d'isomorphisme, pour permettre que les Situations Critiques soient discutées et traitées à une échelle pertinente pour leur compréhension et leur résolution par les opérateurs et par le management. Dans des domaines tels que l'exploitation des tunnels, où la coopération inter-métiers et même inter-organisations sont essentielles, le dispositif de REX doit s'adapter pour intégrer à la fois la dimension métier et les dimensions transversales. La réflexion des différents acteurs impliqués dans la démarche s'est centrée sur les modes et les moments d'articulation entre les processus, qui étaient essentiels à organiser.

2.3. Vers un REX constructif et développemental

Seule une démarche pro-active permet de transformer véritablement les situations de travail et de « basculer » dans une sécurité développementale qui « n'est pas vue comme un état figé à un moment donné, mais plutôt comme l'apprentissage de l'expérience passée dans le débat actuel pour prévenir des risques futurs » (Rocha, 2014, p. 181).

« Développement des individus, grâce à la mise en place de situations d'action qui favorisent la réussite et l'acquisition ou la construction de savoir-faire, de connaissances, de compétences. Développement des organisations, grâce à l'intégration dans les organisations elles-mêmes de processus réflexifs, ouverts aux capacités d'innovation des opérateurs eux-mêmes. » (Falzon, 2013, p.1). Le dispositif de REX expérimenté dans notre recherche vise le développement des individus et de l'organisation en combinant l'analyse des événements passés, la mise en place d'espaces de discussion, notamment par le biais de la simulation d'évènement, pour construire les règles, les pratiques et les savoir-faire de demain. Il permet ainsi l'apprentissage en continu des situations de travail et la construction de l'expérience collective.

Cet objectif était un objectif de départ mais il est aussi relié à un besoin émergeant des échanges au sein du Groupe de Travail, notamment concernant le manque d'espaces collectifs formels pour réguler les situations d'arbitrage quotidiennes, ainsi que les limites des débriefings sur événements en tant qu'espaces d'expression et de discussion sécurisés. Ce besoin a rencontré la proposition méthodologique de la doctorante, reposant sur le modèle des espaces de discussion (Déthessahar, 2013), combinée à la recherche de modes de convocation du travail innovants pour aborder les situations d'évènements ou de perturbations courantes. Cette rencontre a permis de mettre en place et d'expérimenter des espaces de discussion par la simulation ayant pour finalité de construire collectivement de l'expérience, des modes de réponse actuels et futurs, à partir de débats sur l'activité de travail simulée.

Les résultats montrent que ces espaces permettent d'aborder de vraies difficultés, de confronter les représentations et les pratiques et d'établir des règles avec les autres opérateurs et avec l'encadrement. De ce point de vue, les espaces créés dans le REX ont des propriétés de développement de l'activité et des savoir-faire éprouvées par les opérateurs.

La démarche centrale dans ce dispositif n'est plus l'analyse d'accident au sens où on recherche les causes plus ou moins profondes et complexes pour avoir un « arbre » le plus complet possible du processus d'évènement, duquel on va tirer des leçons pour modifier l'organisation et les équipements du travail. Non, la démarche centrale est alors la simulation. Les situations d'accident ou d'incident passées servent à construire des scénarios à partir desquels on amène les opérateurs à se mettre en situation, inventer des réponses individuellement et collectivement. Les situations passées deviennent des supports de formation, d'apprentissage et des outils de développement individuel, collectif, organisationnel. Grâce à la simulation et aux espaces de discussion plaçant au centre le travail, le dispositif de retour d'expérience peut devenir dispositif de construction d'expérience, contournant notamment les effets négatifs de l'analyse d'accident mettant en cause les personnes, et articulant les modes de régulations opérationnelles avec l'élaboration des règles formelles.

Cette approche du retour d'expérience rencontre la définition d'une organisation apprenante qui permet les processus d'apprentissage à double boucle : apprentissage direct de l'évènement et apprentissage plus global à plus long terme, à partir du travail sur les évènements singuliers.

2.4. Des acteurs référents garants de la vitalité de la démarche

La question de l'animation des dispositifs de REX est toujours signalée comme un point crucial et sensible de l'organisation du REX : choisir l'animateur, son périmètre de compétences et d'actions, ses missions. Son rattachement direct à la direction est souvent avancé comme une condition pour assurer la jonction entre les métiers, entre les acteurs terrain et les managers (Bourdeaux & Gilbert, 1998, 1999).

Dans notre contexte, l'une des particularités du dispositif de REX étant donné la taille moyenne de la structure, comme beaucoup de structures d'exploitation de tunnels est qu'il n'y a pas de référent dédié à la mise en place et à l'animation du dispositif de REX. L'encadrement est limité en nombre.

L'un des enjeux de la démarche de recherche-intervention était de formaliser la forme, les missions, les compétences et la place de « l'animation du REX » dans l'entreprise. A la suite du diagnostic, il apparaît clairement que l'animateur du REX est en réalité le directeur d'Exploitation, secondé sur un plan opérationnel par les chefs d'équipe du PC et des patrouilleurs, qui sont les véritables moteurs de la démarche. Le résultat de la simulation organisationnelle a bien montré le rôle central incontournable des chefs d'équipe dans le REX, notamment pour permettre aux informations de terrain de se structurer et à celle des hiérarchiques de redescendre. Ce processus est déjà décrit dans la littérature sur les espaces de discussion notamment (Rocha, 2014).

L'enjeu dans notre situation était bien la reconnaissance de ce rôle pivot des managers de proximité. Le principe d'un REX intégré a fait émerger la nécessité de s'appuyer sur ces niveaux intermédiaires plus actifs dans la démarche de REX, intégrateurs dans le sens vertical et horizontal, notamment pour animer et réguler les espaces de discussion.

Cependant, le dispositif de REX doit aussi être régulé à un niveau plus large que celui des espaces de discussion pour s'adapter dans ses objets et dans ses méthodes aux évolutions internes et externes et pour rester vivant dans la durée. Il nécessite notamment un acteur qui prépare et initie les débats en produisant un diagnostic sur les situations de travail. Dans notre recherche, l'intervenante a tenu ce rôle d'initiatrice des débats et de « formatrice » des acteurs

de l'entreprise pour que les opérateurs comme les managers puissent se saisir progressivement du dispositif. Cet acteur joue le rôle d'un référent du REX.

La question de la pérennisation du rôle de référent REX dans notre structure d'exploitation a émergé au cours du travail participatif avec les opérateurs et le comité de pilotage. Elle a été saisie par le comité de suivi de la thèse, et en particulier le CETU, pour lequel les questions du choix et des conditions de mise en place de référents REX dans les structures d'exploitation, sont des enjeux. Aucune fonction transversale n'existant dans la structure, l'enjeu de suivi de la démarche est bien un facteur critique du déploiement de la démarche et de sa pérennité. Les managers de proximité directement impliqués dans le fonctionnement au quotidien du REX n'avaient pas véritablement la reconnaissance hiérarchique pour devenir des référents REX.

La proposition a émergé de pérenniser le groupe de travail inter-métiers, avec sa compétence nouvelle à pratiquer et développer du REX et à organiser la démarche, pour endosser un rôle de référent et de suivi de la démarche, complémentaire du rôle d'animation porté par l'encadrement. Cette proposition a été validée par le comité de suivi de la thèse et le comité de pilotage, mais n'a pas été suivie des faits pour des raisons tenant au contexte de la recherche (cf chap. 13 §5) et aux membres du groupe de travail. La réflexion a toutefois été prolongée au sein du CETU pour aboutir à la proposition de créer un groupe de veille et de suivi externe, sur le modèle d'exploitants ayant déjà instauré ce type d'instances, pour jouer un rôle d'alerte, de transmission de l'expérience et de « contrôle ». Ce groupe est composé des représentants des acteurs locaux partenaires de l'exploitant pour gérer les événements (préfecture, pompiers, police, Maître d'ouvrage...). Il a pour fonction principale d'être garant de la vitalité de la démarche de REX.

3. Les conditions et les modalités du REX intégré dans un environnement dynamique

Après avoir décrit les principes fondateurs du dispositif de REX intégré, nous souhaitons dans cette section interroger lien entre REX et environnement dynamique. Au regard de nos résultats et des « conditions du débat structuré sur le travail » définies par Rocha (2014, p158), ainsi que les conditions pour le développement des espaces réflexifs collectifs proposées par Mollo et Nascimento (2013), nous avons défini les conditions et modalités qui nous semblent favoriser la mise en place d'un REX intégré dans des environnements dynamiques :

- Définir les objets du REX en lien avec la diversité des situations gérées concrètement sur le terrain ; c'est-à-dire décentrer le dispositif par rapport aux événements majeurs pour les centrer sur ce qui pose problèmes aux acteurs : les situations critiques. La participation des acteurs à cette définition est un atout dans cette étape ;
- Construire le dispositif de REX avec les acteurs de l'organisation concernés pour que le dispositif ait du sens par rapport à leur activité et qu'ils puissent s'appropriier les définitions, les outils et les processus formels ; Cela passe par la mise en place d'une démarche de conception participative et la construction d'un dispositif de simulation organisationnelle ;
- Adapter les processus de REX en fonction des contraintes, besoins et ressources de (des) l'activité(s) et des acteurs concernée(s). Tenir compte notamment des contraintes temporelles de l'activité, des besoins d'actualisation et d'adaptation des règles (régulation lente ou rapide), des possibilités/ facilités d'échange sur le terrain, des possibilités de se réunir collectivement de façon informelle et formelle... ;

- Organiser des débriefings collectifs pour pouvoir revenir sur les événements passés, à des niveaux différents en fonction des besoins de compréhension et d'action, de façon plus ou moins formelles ; et des espaces de discussion à froid pour construire l'expérience par la simulation, à partir des processus passés ;
- Développer des espaces de discussion sur les pratiques ordinaires, dans une forme adaptée à l'activité, pour faire évoluer les règles de terrain et les pratiques au fil de l'eau ;
- Valoriser les démarches et les espaces de travail réflexifs informels comme lieu d'organisation et aussi d'apprentissage de la pratique réflexive ; dans le cas où ces pratiques sont peu vivantes ou cachées, favoriser leur développement ;
- Donner une place centrale aux managers de proximité dans les processus et notamment l'animation des espaces de discussion, en les formant à l'animation des discussions sur le travail et la convocation du travail (cf. chapitre 15).
- Développer des espaces de discussion pour l'encadrement afin de permettre aux managers de faire un travail réflexif collectif sur leur propre travail de management des événements et de participer à la résolution des situations complexes au niveau organisationnel et managérial ;
- Favoriser le relais entre les pratiques réflexives informelles et les espaces de discussion formels en centrant les espaces formels sur les problèmes du travail et en faisant participer les mêmes acteurs, opérateurs et managers de proximité à ces différents espaces. Le passage de l'informel au formel sera plus facile si la distance est moins grande entre les sujets abordés dans les deux types d'instances et si les acteurs de la discussion sont les mêmes.

Ces conditions peuvent concerner les structures d'exploitation évoluant dans des environnements dynamiques à risque, mais aussi les services d'intervention et de secours, les industries à haut risque, notamment celles où peut d'accidents réels surviennent et où donc la dimension construction de l'expérience à partir de la simulation est importante.

4. Ingénierie des espaces de discussion du REX basés sur la simulation

Nous développons dans cette section les modalités concrètes de mise en œuvre des espaces de discussion du REX, à partir de notre expérimentation. Les espaces de discussion sur les pratiques courantes sont déjà bien décrits dans la littérature (Rocha, 2014 ; cf. chap.6, §3), nous développerons donc essentiellement les modalités de mise en place de espaces de discussion du REX basés sur la simulation d'évènement. La démarche de simulation organisationnelle utilisée pour transformer le dispositif de REX avait un statut différent, que nous n'aborderons pas ici. La démarche participative conduite avec les acteurs de terrain et les cadres nous a conduite à expérimenter une forme de REX tournée vers la construction du futur, reposant sur la simulation d'évènement.

La simulation du travail est une méthode traditionnelle des ergonomes, particulièrement développée et outillée dans les démarches de conception spatiale (Maline, 1994 ; Daniellou, 2004 ; Barcellini, Van Belleghem et Daniellou, 2013), mais aussi de plus en plus utilisée pour préparer et organiser le changement organisationnel. La simulation est utilisée pour permettre aux opérateurs de se projeter dans leur activité future à partir de scénarios de prescription construits par l'ergonome à partir de l'existant, représentés dans des objets intermédiaires (Vinck & Laureillard, 1996). Les opérateurs jouent leur activité future probable dans le scénario proposé et peuvent ainsi s'y préparer. La simulation est donc un mode de

« convocation de l'activité » (Van Belleghem, à paraître), mais dans un sens aussi de « pré-
création de l'activité future » (ibid).

Dans notre contexte, la simulation visait la possibilité pour les opérateurs de se confronter à des situations d'évènement sans pour autant avoir à gérer la pression de la recherche des causes et des responsabilités liées à une analyse d'évènement à chaud. Il s'agissait donc de se mettre en situation, de la façon la plus concrète possible pour aborder les situations d'évènement et d'analyse d'évènement mais dans un contexte « refroidi ».

Les deux formes d'espaces de discussion basé sur la simulation qui ont été expérimentées dans l'objectif de construire de l'expérience ont des fonctions différentes.

La simulation d'évènement en collectif permet aux opérateurs de se confronter à une diversité de situations et de contextes d'évènement, en un temps limité, avec l'objectif de construire l'expérience collective de gestion d'évènement. Elle vise à se projeter dans l'activité collective inter-métiers de gestion d'évènement, afin d'échanger sur les pratiques, de confronter les stratégies, de prendre conscience des articulations entre métiers, de discuter les règles, de partager des connaissances, et de s'entraîner à réfléchir à des situations de gestion de situations critiques.

La simulation de REX permet de pratiquer collectivement les analyses d'évènement ou de situations critiques, avec une dimension de formation à la pratique réflexive. Elle vise à former les opérateurs à la pratique réflexive collective et à l'analyse d'évènement. Il s'agit de mettre les opérateurs en situation d'analyser un évènement passé collectivement pour confronter leurs analyses d'un processus et s'entraîner à la pratique réflexive.

4.1.1. La simulation collective d'évènement

On peut voir la simulation comme une méthode de convocation de l'activité dans l'espace de discussion, qui permet l'accès au travail réel. Van Belleghem (2015) montre que la convocation de l'activité est une forme d'analyse du travail, car elle permet « d'accéder au « matériau » que constitue l'activité de travail, comme l'observation le permet en ergonomie » (opus cité, p11). Elle est le fruit d'un processus engagée en amont de la discussion qui procède de plusieurs étapes d'analyse, de diagnostic et de choix de situations, auxquelles s'ajoutent des phases de conception des objets intermédiaires de la simulation et de définition des modalités de la simulation et donc de la discussion, en fonction de l'objectif de la simulation.

Les modalités d'organisation de la simulation croisée sont synthétisées ici.

- Les situations d'évènement sont choisies avec le chef d'équipe ou les opérateurs pour la complexité ou la nouveauté du contexte dans laquelle elles se sont déroulées, pour les contraintes de gestion particulières qu'elles ont pu générer, mais aussi pour les règles de métier ou inter-métiers qu'elles mettaient en jeu, plus ou moins formelles, qui doivent être discutées.
- Les scénarios d'évènement sont formalisés pour donner les éléments minimum de contexte externe et organisationnel pour que les participants puissent se projeter dans la situation et devenir acteur du scénario. Ces supports de simulation intègrent des photos, des plans, des schémas de la situation qui donnent des éléments concrets pour rendre réelle la situation et faciliter « la convocation du travail futur », la mise en action des personnes. Ils sont complétés par des feuilles-métiers, sur lesquelles les opérateurs de chaque métier écrivent par étape leurs décisions et actions.

- Les modalités de la simulation ont été définies en fonction de l'objectif de confronter les stratégies et d'apprentissage mutuel, en considérant des acteurs de 2 ou 3 métiers différents. Nous avons fait le choix de faire travailler les opérateurs en petits groupes inter-métiers sur les scénarios, à partir de questions sur les décisions et actions menées par chacun puis de demander à un groupe de présenter sa stratégie et ses actions, et aux autres groupes de réagir et de présenter leurs propres stratégies.
- L'animation par le chef d'équipe a permis à chaque étape de revenir sur les règles mises en jeu dans les différentes stratégies, d'interroger sur les raisonnements sous-jacents aux décisions et aux actions.

L'expérimentation de cette forme d'espace de discussion basée sur la simulation d'évènement et animée par un manager de proximité, a produit des résultats très riches pour construire l'expérience (cf. chap. 11). Les opérateurs étaient très impliqués dans leurs explications et la transmission des connaissances et les stratégies proposées étaient souvent très différentes d'une équipe à l'autre, permettant une véritable confrontation des représentations et des pratiques.

Il serait intéressant de mettre en œuvre cette forme d'espaces de discussion sur un plus long terme pour évaluer l'intérêt de cette démarche sur le long terme, du point de vue de la transmission des connaissances et du point de vue de la performance collective en matière de gestion de la sécurité.

4.1.2. La simulation de REX ou exercice de REX

Les modalités de la simulation de REX sont un peu différentes même si elles reposent aussi sur un scénario d'évènement passé. Elles sont plus proches de la reconstitution d'un évènement.

Les modalités des simulations de REX :

- Le choix des situations doit être fait avec l'objectif d'apprendre à faire des analyses collectives d'évènement. Dans notre projet les situations étaient choisies par la doctorante et le chef d'équipe du PC. Les critères retenus comme déterminants la sélection des situations à simuler étaient les suivants : elles devaient présenter des caractéristiques critiques définies comme « potentiellement déclencheurs de REX », elles devaient représenter une certaine diversité en termes de contexte et de type de dysfonctionnement et ne pas mettre en cause des personnes de façon ciblée. La proposition a aussi été expérimentée de faire une analyse de situations critiques réelles rencontrées par les opérateurs (notamment avec les patrouilleurs) et cette proposition a été exploitée par les opérateurs et a conduit à des échanges intéressants ;
- Le support de la simulation peut-être un récit synthétique de situation dans lequel on donne essentiellement des faits qui concernent les deux ou trois métiers présents, complétés par des témoignages, éventuellement des photos..
- La démarche de simulation consiste ensuite à demander aux participants de faire une analyse de l'évènement présenté, individuellement d'abord, et ensuite collectivement.

4.1.3. Des managers de proximité formés pour préparer et animer ces espaces

Les managers doivent être formés à la construction des scénarios à partir des évènements passés. Ils doivent à la fois tirer les éléments clés pour la compréhension du contexte, donner des supports pour que les acteurs puissent se projeter : plans, schémas, photos. Il est aussi nécessaire de former les managers de proximité à animer la simulation en groupe en

instaurant des règles claires et une dynamique d'échange, basées sur des principes de management participatif (cf. Chap.6, §3).

En fin de séance, il est aussi important que les managers de proximité puissent synthétiser les grandes lignes des apports de la simulation collective. Notamment il est utile qu'ils puissent formaliser :

- les connaissances et les règles de métier, ou inter-métiers utiles mobilisées dans la discussion et à diffuser ;
- les modes opératoires et les règles définis ensemble durant la discussion, après échange et analyse des façons de faire, et éventuellement l'espace des pratiques acceptables délimité ;
- les questions restant à traiter, en général à renvoyer à l'encadrement, qui doivent être traitées dans un temps relativement court.

Ces principes de régulation et d'organisation de la discussion sont des conditions pour un bon déroulement du débat et une exploitation optimale du contenu de la discussion. Ce sont aussi des conditions de l'engagement des opérateurs dans la durée, qui voient ainsi les débouchés concrets des discussions.

4.1.4. Organiser le traitement des questions émergentes au niveau supérieur

Pour que l'espace de discussion fonctionne, il est important d'organiser le passage des questions émergentes lors des simulations au niveau opérationnel vers les niveaux supérieurs. Le dispositif de l'espace de discussion permet de convoquer l'activité de terrain, mais il convoque aussi celui de l'encadrement, révélant notamment les insuffisances ou incohérences des règles sur certaines situations et le déséquilibre latent entre les situations cadrées par le PIS et les procédures d'urgence et les autres situations plus quotidiennes.

C'est pour ça qu'il est prévu à la suite de l'espace de discussion, un espace de discussion relais au niveau supérieur, engageant les cadres et la direction, pour pouvoir traiter les questions qui ont émergé, les insuffisances en termes de règles ou de moyens, les besoins de changement dans l'organisation et le management. Dans le projet, nous avons aussi envisagé un temps de conclusion ou de restitution dans l'espace de discussion opérationnel en présence d'un cadre supérieur, afin éventuellement qu'il apporte des réponses ou des pistes de réponse aux questions émergentes et en tout cas qu'il donne l'assurance aux participants que les problèmes qui ont émergé seront traités.

Nos résultats concernant le développement de l'activité réflexive collective de l'encadrement sur son propre travail de gestion de la sécurité, à travers la mise en place régulière d'espaces de discussion au sein de leurs réunions de cadres d'exploitation, nous conduit à suggérer le développement de tels espaces aussi pour développer le travail collectif des managers entre eux et le développement de leurs compétences réflexives, qui semblent une condition incontournable du fonctionnement des espaces de discussion dans l'organisation.

Ainsi le REX intégré vise à articuler REX formel et REX effectif, développer la transversalité, grâce à des acteurs référents moteurs et garants du bon fonctionnement du REX, à des managers de proximité formés et engagés dans les espaces de discussion et à un encadrement supérieur impliqué lui-même dans des démarches réflexives. Il s'appuie sur des espaces de discussion basés sur la simulation, qui permettent de travailler collectivement et à froid sur les événements passés et futurs, comme sur les situations critiques plus courantes, en

convoquant l'activité réelle pour confronter et établir ensemble les règles de demain. Sa fonction est alors fondamentalement constructive pour les individus et l'organisation (Falzon, 2013). La section suivante va revenir sur la démarche et le dispositif conçu pour mettre en relief leurs limites, notamment en ce qui concerne la pérennisation des espaces de discussion dans la structure, liées au contexte et à la gouvernance du projet. Ces limites peuvent, nous l'espérons, constituer des matériaux de recherche dans le futur.

5. Les limites de l'intégration du dispositif de REX

Il y a une limite à formaliser des pratiques et des espaces informels. Les ergonomes connaissent depuis longtemps les risques pour les salariés de dévoiler les arrangements réalisés dans le travail au quotidien. Cela avait d'autant plus de sens que les collectifs étant en évolution du fait des changements organisationnels, leur capacité d'auto-organisation informelle apparaissait fragile et notre recherche visait à développer des espaces de discussion institutionnalisés et structurés.

5.1. Des limites liées à la gouvernance et au contexte du projet de recherche

Les limites rencontrées dans ce projet, notamment dans la pérennisation des résultats, sont aussi liées à un changement de direction dans la structure d'exploitation.

En premier lieu, la directrice générale de la structure, qui s'est directement impliquée dans la construction du projet de recherche, la définition du cadre de l'intervention et le choix de l'intervenante a été promue et a donc quitté son poste quelques mois après le démarrage de la recherche. Elle a été remplacée par un nouveau directeur Général issu d'une autre structure d'exploitation équivalente, mais qui ne connaissait pas l'histoire de celle-ci et n'avait pas été partie prenante de ce projet. Bien qu'il est suivi avec attention et participé activement aux réunions du projet, la dynamique du projet a été ralentie et perturbée par ce changement. Non seulement parce que le nouveau directeur n'avait pas les mêmes connaissances du contexte et du projet lui-même, mais aussi parce que son arrivée a coïncidé avec des décisions managériales déjà décrites, qui ont impacté l'organisation collective, le métier de superviseur, la structure des effectifs et les modes de management. Ces changements ont impacté le travail des salariés et l'exploitation de façon irrémédiable et difficilement mesurable sur un temps court. Ils ont profondément modifié les enjeux de la transformation du REX, en donnant une place prépondérante aux enjeux de formation, de transmission d'expérience et de construction collective. Les décisions et les changements impulsés par le nouveau directeur ont aussi généré des insatisfactions exprimées par les opérateurs. Elles ont modifié les relations qui étaient en train de se construire entre l'intervenante et les acteurs de l'entreprise, tant au niveau du terrain, qu'au niveau de l'encadrement. Nous avons notamment été plusieurs fois sollicitée par des cadres, anciens dans la structure, pour prendre position dans des controverses, ou appuyer des messages d'alerte en lien avec les insatisfactions et les inquiétudes montantes des opérateurs de terrain. Celles-ci nous semblaient légitimes au regard de l'analyse du travail et des changements observés sur le terrain, nous avons participé aux discussions, en apportant le point de vue du travail, notamment collectif. Ce travail a parfois court-circuité notre démarche concernant le REX, notamment car il nous sortait d'une position de relative neutralité, souvent posée comme condition au travail de recherche. Ce contexte a quelque peu freiné certaines étapes de travail collectif et donner une couleur revendicative à certaines réunions de restitutions. Les résultats de notre recherche, en particulier concernant l'expérimentation des espaces de discussion sont marqués par ce contexte.

Un autre évènement lié à la vie de l'entreprise et de l'exploitation a eu des répercussions importantes sur nos résultats et le développement du dispositif de REX dans la structure : c'est le renouvellement de contrat de Délégation de Service qui est intervenu courant 2014. La structure, et particulièrement l'encadrement, ont été très mobilisés par la réponse à l'appel d'offre qui s'est déroulé en 3 étapes de consultation durant l'année 2014. Par ailleurs, nous avons pu expérimenter que la période qui précède ce type de renouvellement est peu propice aux décisions et changements de fond. La direction et l'encadrement ne souhaitent pas « faire de vagues » et sont totalement centrés sur le processus de renouvellement. Durant cette période, les compétences de terrain des opérateurs sont importantes pour soutenir l'activité routinière et permettre de continuer l'exploitation avec une présence des managers à minima. Cela explique pourquoi, notamment, l'encadrement de proximité fût très moteur au début de la démarche et un peu moins présent vers la fin. Les cadres d'exploitation furent aussi plus difficiles à mobiliser dans la dernière période, orientée vers la pérennisation. L'entreprise qui fût notre partenaire dans ce travail de recherche a perdu le marché d'exploitation de l'ouvrage fin 2014.

Le travail réalisé est donc aujourd'hui repris par une nouvelle entité qui a une philosophie et des principes différents de la précédente. Le directeur d'Exploitation ainsi que les principaux membres de l'encadrement et les chefs d'équipes sont toujours en poste, la procédure et les processus de REX définis au cours du projet de recherche sont toujours actifs. Cependant les cadres « importés » de la structure mère, notamment la responsable du service sécurité-traffic avec laquelle la démarche de recherche a été conduite et qui co-animaient le REX avec les chefs d'équipe, ne sont plus dans l'entreprise. Même si les acteurs qui ont participé sont encore en grande partie présents, les traces du projet de recherche, et notamment le rapport de recherche dédié à l'entreprise détaillant la démarche et ses résultats, sont la propriété de l'entreprise qui est partie.

Les conditions de pérennité du travail de recherche engagé ne sont donc pas réunies aujourd'hui, nous n'avons pas d'informations officielles concernant la suite donnée à notre travail, notamment concernant la dynamique collective et la place du REX aujourd'hui dans la structure.

5.2. Des limites dans le déploiement de la démarche participative

La démarche participative de transformation du REX n'a pas forcément intégré tous les acteurs concernés notamment l'assistante d'exploitation qui pourtant gère une partie de la diffusion et de l'archivage des informations et documents du REX, qui n'était pas disponible pour suivre la démarche.

Elle n'a pas non plus fait travailler les cadres d'exploitation directement sur la maquette, afin de tester et élaborer les scénarios d'organisation du REX. Ils ont seulement commentés, complétés et parfois repris les scénarios produits par le groupe de travail, tout comme le comité de suivi de la thèse

Par ailleurs, le fait de mettre les opérateurs dans un rôle d'organisateur-prescripteur ne les a pas empêchés d'envisager des modes d'organisation parfois trop complexes ou rigides. Nous en avons conclu que le « travail de REX » n'est pas facile à simuler, aussi parce qu'il concerne et articule le travail de différentes personnes à différents échelons, et notamment des cadres, des opérateurs de différents services et des assistantes. Pour les participants du groupe de travail qui sont des opérateurs et des chefs d'équipe, il n'était pas toujours facile de simuler les étapes du processus de REX qui ne les concernaient pas, car ils ne pouvaient pas dans ce cas être réellement acteurs du jeu et les discussions devenaient alors abstraites.

Bien que constructif et utile car il a permis à l'encadrement de discuter les scénarios et d'aboutir à un scénario de compromis, le résultat de la simulation de ce point de vue, est ambivalent :

- Il a permis aux opérateurs de s'impliquer vraiment dans ce travail d'organisation au point que les participants ont réfléchi de façon autonome à des scénarios alternatifs, confirmant ainsi leur réel engagement dans le processus ;
- certains scénarios produits, bien que basés sur la simulation, étaient plutôt formels et complexes (avec plusieurs niveaux de validation par exemple), fortement prescripteurs, notamment en ce qui concerne la partie gérée par l'encadrement, ce qui a conduit l'intervenante à proposer volontairement de nouvelles options et à réajuster la démarche de conception.

Ce constat a été l'occasion d'une réflexion sur les conditions opérationnelles du déroulement de la simulation organisationnelle. Notamment la simulation en deux parties, impliquant d'un côté les acteurs de terrain et de l'autre les cadres, pour un processus transversal, apparaît comme un facteur de limitation du travail de simulation de la réalité, avec le risque de simuler de façon abstraite le travail « des autres ». Cependant la confrontation indirecte des points de vue et des catégories d'acteurs permet par itération de réajuster et que chacun apporte sa réalité et la fasse vivre à travers la simulation. Ce processus en deux temps est certes moins confrontant, et répondait à une demande de la direction, mais il est aussi moins constructif et en tout cas moins intégrateur qu'un travail de simulation commun.

Dans des projets futurs, il serait souhaitable de faire des simulations organisationnelles avec les opérateurs et leurs cadres pour favoriser la construction d'un réel espace de discussion sur l'organisation. Nous allons dans le prochain chapitre caractériser les différentes formes d'activité réflexive collective rencontrées dans notre travail de recherche, en lien avec le contexte organisationnel et professionnel de ce projet et la gestion de la sécurité.

Chapitre 14. Structurer le travail réflexif collectif pour gérer la sécurité dans les environnements dynamiques

Dans notre recherche nous avons abordé le travail collectif sous deux angles : le travail collectif de gestion de la sécurité sur le terrain, et le travail collectif réflexif réalisé lors des débriefings, lors des temps d'organisation informels, de relève et dans les espaces de discussion. Nous avons vu que les opérateurs de l'exploitation ont une assez grande autonomie, liée notamment au fait qu'une partie du travail est réalisé à distance (patrouilleurs et techniciens) et au travail posté. Cette autonomie a un impact sur le déroulement et les enjeux du travail collectif. Dans ce chapitre, nous allons dans un premier temps discuter de la réalité de l'autonomie des collectifs, puis nous caractériserons les régimes de coordination correspondant au travail collectif de gestion des événements et de gestion des perturbations, pour enfin aborder les différentes formes d'activité collective réflexive et le lien entre travail réflexif et collectif de travail.

1. Le travail collectif d'exploitation : un travail autonome ou discrétionnaire ?

Pour Maggi (1996), si hétéronomie et autonomie s'opposent dans leur définition, dans la réalité elles ne s'excluent pas, mais sont plutôt entremêlées. Dans une organisation, il y a toujours en même temps des règles définies par l'organisation et des règles qui émanent des opérateurs pour gérer les situations dans l'action. Dans la littérature, l'autonomie et la discrétion ne sont pas toujours distinguées. Dès lors qu'on admet l'incertitude dans les organisations, le besoin de discrétion est reconnu, c'est-à-dire la nécessité pour les opérateurs de terrain de décider et de réguler.

Dans les environnements dynamiques tels que la gestion du trafic routier en tunnel, il est en effet admis que les opérateurs doivent réguler les situations perturbées, souvent imprévisibles, et décider de la meilleure façon d'agir (de la Garza, Maggi & Weill-Fassina, 1998). Ils sont soumis à la double contrainte de respecter le cadre des règles d'intervention et de sécurité et en même temps de réagir et de décider de façon autonome, individuellement et collectivement, de la façon d'agir lorsqu'une situation imprévue survient. Les opérateurs ont développé de façon autonome des espaces réflexifs qui les soutiennent dans ce travail, pour anticiper et gérer à l'avance les problèmes et s'accorder sur les façons de faire. Ils ont aussi des outils « métiers » tels que le système d'aide à l'exploitation pour soutenir cette activité de décision et d'adaptation. Mais ils n'ont pas de réelle garantie que les décisions prises seront validées par l'encadrement. Les membres du groupe de travail et les opérateurs lors des entretiens ont mentionné des situations où des décisions prises dans le feu de l'action, en l'absence de règles formelles ont été remises en cause par l'encadrement. Par ailleurs, les règles inventées par les patrouilleurs notamment sur le terrain, en coordination avec le superviseur, sont souvent la réponse à des manques de moyens récurrents pour réaliser le travail. Les décisions et les actions autonomes dans ce cadre sont bien de l'ordre discrétionnaire, car elles ne sont pas réellement formalisées par la hiérarchie, qui ne donne pas véritablement les moyens de l'autonomie. Il s'agit d'une discrétion pilotée par les managers de proximité, qui valorisent le travail d'innovation réalisé par les opérateurs et en tirent parti. Par contre l'encadrement supérieur ne reconnaît pas l'innovation ou les règles produites.

Nous avons montré que dans les espaces de discussion du REX expérimentés, les règles peuvent se discuter et se construire, mais aussi d'autres formes d'échanges sont possibles entre les opérateurs, notamment visant à mieux se connaître, à échanger sur l'organisation, les métiers, les compétences. Il y a donc une ouverture de ces espaces à des régulations non fonctionnelles, ce qui en fait un espace politique au sens de Maggi (opus cité).

Les espaces de discussion ouverts par le dispositif de REX intégré peuvent aussi avoir pour fonction de permettre la formalisation des capacités de décision et d'initiative des opérateurs et particulièrement des collectifs, ainsi que de diffuser des règles issues du terrain dans des instances reconnues par la hiérarchie. Si les conditions sont réunies pour que cela fonctionne, les régulations discrétionnaires peuvent se transformer en régulations institutionnalisées, et permettre de sortir du « silence organisationnel » entretenu dans certaines organisations qui se déconnectent des réalités du terrain (Vaughan, 2001 ; Rocha, 2014). La question de savoir ce qui va rester discrétionnaire et ce qui va s'institutionnaliser reste ouverte.

2. Différentes formes d'activité réflexive collective

Nos résultats ont montré que dans la structure d'exploitation co-existaient plusieurs instances de travail collectif réflexif, avec des caractéristiques de forme, une portée d'action et des fonctions différentes. Nous allons tenter dans un premier temps de caractériser ces instances à partir des variables qui nous ont semblées déterminantes au regard de la littérature et des résultats de l'analyse du travail et des expérimentations.

Les variables qui permettent de caractériser les instances réflexives sont :

- le mode d'organisation, prescrit ou spontané (Journé, 2015) ;
- la temporalité, régulière ou ponctuelle, liée à un événement ;
- la finalité : rétrospective, prospective ou de construction ;
- les fonctions remplies,
- le mode de mobilisation des règles : les règles sont-elles partagées, élaborées,... ? (Caroly, 2010),
- le mode de régulation, collective autonome ou par l'intermédiaire d'un manager (Déchessahar, 2013).

Le tableau 19 ci-après reprend les différentes instances réflexives mises en place ou existantes dans l'organisation, qui sont caractérisées en fonction de ces variables.

Deux catégories d'instances peuvent être différenciées en fonction de leur mode d'organisation :

- les instances autonomes, auto-organisées
- les instances prescrites ou prévues par l'organisation

Instance	Relève	Temps d'organisation inter-équipe	REX spontané	Débriefing	Espace de discussion à partir des simulations
Caractéristiques					
Acteurs	Opérateurs de même métier + autres si besoin d'organisation spécifique	Acteurs de deux métiers	Acteurs de deux ou trois métiers	Acteurs de différents métiers et niveaux hiérarchiques	Acteurs de différents métiers avec un animateur manager de proximité
Mode d'organisation	Auto-organisée dans un cadre formel	Auto-organisé de façon informelle	Auto-organisé de façon informelle	Prescrit et cadré par l'organisation	Prescrit et cadré par l'organisation
Temporalité	Quotidienne	quotidienne	Après événement	Après événement	Régularité tous les 3 ou 4 mois
Finalité	Continuité de l'exploitation Gestion des ressources	Organisation du travail	Retour sur l'expérience par ceux qui l'ont traversée	Retour d'expérience institutionnalisé	Construction de l'expérience Définition de l'espace des pratiques acceptables
Fonctions	Construction d'une représentation partagée Transmission-construction de l'expérience Contrôle/ validation des actions Anticipation	Anticipation Organisation / coordination collective autonome Référentiel opératif commun	Partage des informations et des vécus Reconstitution / Diagnostic Contrôle des faits et interprétations auprès d'acteurs externes Préparation échange avec l'encadrement et les acteurs externes	Partage des récits d'évènement Reconstitution Questionnement Partage des logiques de fonctionnement et d'intervention Recherche de pistes d'améliorations des pratiques	Partage sur les pratiques et les règles Elaboration de règles communes Régulation des pratiques acceptables
Rapport aux règles	Rappel-transmission des règles	Elaboration et transmission de règles pratiques	Eventuellement échange sur les règles	Rappel et élaboration de règles	Partage et élaboration de règles
Mode de régulation	collective	collective	collective	Encadrement ou manager de proximité	Manager de proximité

Tableau 19. Les différents espaces de travail réflexif dans l'organisation

Trois types d'instances principales ressortent en fonction de leur fonction principale :

- celles ayant une *fonction d'organisation/ anticipation*, même si elles s'appuient sur du partage d'expérience et la connaissance du passé. Sur notre terrain, il s'agit des relèves et des temps d'organisation entre équipes PC et patrouilleurs (cf. figure 27) ;
- Celles ayant une *fonction de retour/ analyse d'une situation*, tournées vers le passé, même si elles produisent des propositions d'amélioration techniques ou organisationnelles tirées des enseignements (cf. figure 27) ;
- Celles ayant comme fonction principale *la construction de l'expérience*. Ce sont les espaces de simulations et les espaces de discussion sur les pratiques, expérimentés dans le REX intégré (cf. figure 27).

On peut aussi distinguer ces espaces en fonction des modes de régulation. Dans les instances auto-organisées, la régulation est collective, la coordination se fait sur un mode d'ajustement mutuel (Maggi, 1996). Dans les espaces de discussion formels, la régulation est confiée au manager de proximité, qui prend en charge les arbitrages éventuels, les conflits ou désaccords à régler.

Ces différentes instances sont des instances de travail réflexif collectif, mais on peut voir que la dimension réflexive y prend une place relative différente. Le travail réflexif est presque systématiquement associé à un travail d'organisation, d'anticipation, de pré-ordination (cf. figure 28). Le retour sur le passé, la réflexion sur ce qu'on fait ou ce qu'on a fait, n'ont de sens dans l'organisation que dans la mesure où ils participent à élaborer de meilleures règles, des outils ou des aménagements plus adaptés. Toutefois, comme nous l'avons vu précédemment, le travail réflexif a aussi d'autres fonctions, qui sont la construction de référentiels communs, la connaissance mutuelle, l'instauration de la confiance.

Relève	Un espace d'échange réflexif tourné vers l'organisation et l'anticipation du futur
Temps d'organisation	Un espace d'organisation, de coordination, occasion d'échanges réflexifs
REX spontané & débriefing	Un espace d'échange réflexif pour améliorer l'organisation et les systèmes futurs
ED / simulation	Un espace de construction de l'expérience basée sur la simulation qui permet d'élaborer
ED/ pratiques	Un espace d'échange réflexif pour élaborer les règles effectives

Figure 28. Différentes formes de travail réflexif collectif

Dans ces graphiques nous utilisons le terme d'organisation au sens du travail d'organisation (de Terssac, 1998) et d'articulation (Strauss, 1992), qui correspondent à un travail de coordination préalable à l'action. Ces différents espaces peuvent être classés en fonction de leur mode d'organisation spontané ou prescrit, et de leur « fonction principale ».

Mode d'organisation	Spontané	Prescrit
Fonction principale		
Dominante analyse / réflexion sur l'expérience passée	REX spontané	Débriefings
Dominante organisation-anticipation / court-moyen terme	Temps d'organisation inter-équipes	Relève des superviseurs
Dominante construction de l'expérience / long terme	Relèves des superviseurs	Espaces de discussion sur les pratiques Simulation événement Simulation REX

Tableau 20. Les espaces de travail réflexif en fonction de leur mode d'organisation spontané

Les instances réflexives déployées dans notre terrain peuvent être qualifiées aussi d'espaces de négociation. L'organisation peut être considérée comme un ordre négocié, issu de la régulation conjointe qui s'opère par combinaison de la régulation autonome venant des opérateurs sur le terrain et de la régulation de contrôle produite par l'encadrement. Partant de cette définition, Journé (2015), cherche à définir s'il existe dans l'organisation des espaces de négociation prescrites, si cette négociation est effective, réelle et enfin si la négociation a une contribution positive à la sécurité recherchée (cf. tableau 20). Les contributions positives de la négociation correspondent à la possibilité d'aboutir à des décisions conjointes plus abouties et l'enrichissement cognitif de la capacité à faire face à des éléments imprévus ou impensés.

Négociation...	Effective (2)		Non effective	
Prescrite	Régulation conjointe	Dérégulation conjointe	Négociation sans objet	Négociation oubliée, manquée
Non prescrite	Improvisée	Petits arrangements	Négociation sans objet	Négociation impensée ou empêchée

(1)

Tableau 21. Les types de négociation (d'après Journé, 2015)

Les environnements dynamiques comme les tunnels nécessitent en permanence l'ajustement des pratiques et des règles formelles pour s'adapter à ses variations rapides. La négociation effective est donc un enjeu important dans ce type de structure.

- (1) Dans l'ancien système de REX, la négociation dans l'organisation était effective dans les instances auto-organisées (relèves, temps d'organisation, REX spontané), et plus difficiles dans les instances de débriefing organisées. L'organisation se trouvait donc majoritairement dans la catégorie négociation improvisée, conduisant parfois à de petits arrangements locaux non régulés. (cf. tableau 21)
- (2) Le dispositif de REX intégré tel qu'il a été expérimenté, consiste à mettre en place des instances prescrites qui ouvrent des espaces de négociation effective pour développer la régulation conjointe (cf. tableau 21).

La conception du dispositif de REX permet de passer d'une négociation majoritairement informelle, improvisée et régulée collectivement à une négociation effective régulée collectivement et par le management.

3. Les liens entre travail réflexif collectif et collectif de travail

S. Caroly (2010, p. 98) définit ainsi le collectif de travail : « lorsque plusieurs travailleurs concourent à une œuvre commune dans le respect des règles, leurs propres règles d'action et les règles de métier. » C'est le processus d'élaboration des règles qui définit le collectif de travail, qui implique pour les individus la poursuite de buts qui dépassent ceux de la tâche et englobent des objectifs liés à leur santé et à leur sécurité. L'existence d'un collectif de travail suppose une construction collective, c'est-à-dire une inscription dans la durée, l'habitude de travailler ensemble et des références communes (Bourdon & Weill-Fassina, 1994). Le collectif de travail renvoie « à un système d'appartenance et à la culture du métier » (Caroly, 2010, p.100). Il constitue une ressource pour le développement de la santé des opérateurs et opératrices, et il favorise l'apprentissage et le développement des compétences (Delgoulet & Vidal-Gomel, 2013). Pour qu'un collectif de travail se construise, trois conditions majeures doivent être réunies (Caroly, 2010) : la reconnaissance mutuelle des compétences, l'élaboration de règles de métier et l'instauration de la confiance. Le collectif de travail ne recouvre pas les définitions catégorielles de l'entreprise, mais il s'analyse au travers de l'activité collective réelle d'un groupe dans l'action. Ses frontières correspondent à celles du champ de l'activité collective, et son existence est conditionnée par l'existence d'une construction collective. Dans notre recherche, nous avons rencontré des collectifs-métiers forts, qui se sont structurés dans le temps, notamment à travers le travail réflexif spontané.

Nous avons également abordé dans la partie théorique le collectif transverse et le réseau, qui sont tous deux des formes de collectif élargi présentes dans l'exploitation des tunnels. Le collectif transverse présente les caractéristiques d'un collectif classique, mais englobant des individus de métiers différents et complémentaires (Arnoud, 2012), il nécessite des conditions proches du collectif de travail pour se structurer, en ajoutant des conditions supplémentaires liées au besoin d'articuler les métiers, et de développer la connaissance mutuelle entre les acteurs (Chap.4- 4.5.). Dans notre recherche les collectifs transverses sont majoritaires. La structure de l'exploitation construite avant le démarrage de la recherche, avec des équipes inter-métiers synchronisées, était particulièrement favorable au développement de collectifs transverses car les superviseurs, les patrouilleurs et les agents du péage s'étaient plus ou moins choisis par affinité et s'appuyaient sur plusieurs années de collaboration stable. Ils réunissaient ainsi les caractéristiques des collectifs de travail, qui débattent et élaborent ensemble des règles de terrain, dans lesquels les opérateurs reconnaissent les compétences des autres et la confiance instaurée est une base pour le travail collectif. La stabilité de ces collectifs permettait même l'intégration des polyvalents venant combler les manques dans l'organisation, qui étaient majoritairement affectés à une équipe de référence.

Le réseau correspond à un faisceau d'acteurs issus d'organisations et de métiers différents, qui doivent réaliser un travail en commun, comme la gestion d'un évènement. Il est structuré autour d'un collectif-noyau stable. Dans le contexte de l'exploitation des tunnels, il est aussi régi par des règles génériques (plans de secours et d'intervention) définissant la structure de commandement de l'ensemble des acteurs. Traditionnellement le réseau en cas de gestion d'évènement se construisait autour du collectif transverse formé par le superviseur-les patrouilleurs et le surveillant péage. Le noyau était donc stable. La nouvelle organisation désynchronisant les rotations de poste des opérateurs et introduisant un pourcentage important de novices polyvalents, crée une scission entre les métiers. Le risque est alors que ce manque

de stabilité impacte le fonctionnement du réseau d'acteurs qui gravitent autour lors de la gestion des Evènements notamment.

La nouvelle organisation ne garantit plus la construction de collectifs de travail transverses, mais plutôt instaure la nécessité d'une prise de connaissance et d'ajustement systématique entre les opérateurs des différents métiers qui doivent collaborer, à chaque nouvelle prise de poste. Les probabilités de trouver la même configuration d'acteurs dans le futur sont faibles. L'investissement de chacun dans le travail collectif n'est donc pas du tout du même ordre. Il s'agit avant tout d'investir dans les temps d'ajustements collectifs au démarrage d'un poste pour « border » les situations les plus complexes prévues dans le poste. Le travail collectif doit se redéfinir à chaque fois, les règles collectives n'existent pas en dehors des règles formelles, les opérateurs vérifient quand ils lancent une action si les autres agissent comme ils le pensent ou subissent leurs actions.

Dans ce contexte, les régulations formelles proposées par le REX et en particulier au travers des espaces de discussion peuvent être un support très important pour les opérateurs de l'exploitation, notamment pour continuer de construire des collectifs de travail, sur un nouveau mode. Les espaces de discussion expérimentés en inter-métiers (et parfois les espaces de restitution, transformés en espaces de discussion sur le travail), ont été plusieurs fois l'occasion pour les novices polyvalents d'exprimer leur confusion liée au fait qu'ils sont constamment face à des règles différentes qui ne sont pas ni justifiées, ni explicitées. Et pour les anciens de reconnaître cette difficulté. Mais aussi, nos résultats montrent que ces espaces ont permis des échanges de connaissance entre anciens et nouveaux, des élaborations collectives de règles ou de solutions opérationnelles, qui sont des facteurs de la construction des collectifs. Et ils présentent l'avantage de diffuser et homogénéiser certaines règles et pratiques en concernant des collectifs plus larges que dans les pratiques informelles.

Les espaces de discussion régulés par les managers et relayés par des instances de niveau supérieur, si elles ne peuvent remplacer les régulations informelles construites dans la durée réalisées par chaque équipe, peuvent avoir une fonction de régulation différente des collectifs.

4. L'activité réflexive collective nécessaire pour gérer la sécurité dans un environnement dynamique ?

D'un point de vue transversal, le fait que ces instances soient auto-organisées, évolutives, transmises dans les équipes, indiquent le besoin pour les exploitants d'élaboration collective pour réaliser leur travail. L'organisation autonome des espaces réflexifs informels répond en effet parfaitement au besoin de construire et d'entretenir de façon autonome des outils et des modes d'organisation, de coordination qui soient supports du travail quotidien de gestion de la sécurité.

Evaere (1999) soutient que la construction collective formelle dans une organisation est induite, voire imposée, par l'activité de travail, notamment dans des environnements à risque comme les tunnels, car c'est la seule possibilité de faire face aux risques et aux dangers efficacement. Il souligne la prégnance du contexte, de la nature et de la localisation de l'activité sur la structure formelle de l'organisation collective.

On peut se demander ce qui explique l'existence d'instances réflexives collectives élaborées et auto-gérées dans une structure d'exploitation de ce type. Nous voyons plusieurs facteurs d'explication à cela.

➤ Des facteurs tenant aux caractéristiques personnelles des opérateurs :

- Le niveau de qualification : Le niveau de qualification et de formation des opérateurs et notamment les superviseurs de PC qui sont au niveau bac +2
 - Le « background » des opérateurs : Le fait que la plupart des superviseurs en poste ont des expériences dans d'autres secteurs (le métier de superviseur n'étant pas « répertorié comme un métier avec une formation dédiée ») très divers, au travers desquels ils ont pu développer des outils plus élaborés et structurés que ceux de l'exploitation des routes (notamment l'industrie)
- Des facteurs liés à l'environnement qui impacte la nature de l'activité de travail :
- L'environnement dynamique, la nature de l'activité de travail : Le fait que l'activité d'exploitation nécessite de gérer des imprévus, de s'adapter et donc d'avoir des outils, des informations, des réseaux, développés et structurés pour être efficaces ;
 - La temporalité de l'activité « à rythme binaire » (régime de croisière-régime perturbé) et saisonnière qui implique que les opérateurs ont des temps morts dans leur activité qui leur donnent des marges de manœuvre pour réguler et inventer des outils nouveaux (Falzon, 1994) ;
 - La dépendance cognitive (de Terssac, 1992), mais aussi la dépendance physique qui lie les superviseurs du PC, les patrouilleurs, ainsi que les techniciens dans une moindre mesure, puisqu'ils ont besoin des autres pour gérer des situations critiques et avoir du relais en cas de difficulté comme le montre les résultats de l'analyse des incidents critiques. Ils ne peuvent travailler isolément.
- Des facteurs liés à l'organisation du travail et des ressources :
- La diversité des superviseurs : ils ont des profils différents et viennent d'horizons différents tout en ayant une expérience technique commune entre eux et avec la maintenance, ce qui crée une forme d'homogénéité sociale ;
 - Les contraintes organisationnelles du collectif pour les superviseurs qui ne se rencontrent que lors des relèves de façon régulière, et l'éloignement physique pour les superviseurs et les patrouilleurs ou techniciens ;
 - L'autonomie : les superviseurs comme les patrouilleurs jouissent d'une grande autonomie du fait de leur position et des conditions du travail posté. Ils n'ont pas de responsables hiérarchiques directement présents pendant de longues périodes de travail et ont donc l'habitude de gérer des situations variables de façon autonome et de compter les uns sur les autres ;
 - La stabilité de l'équipe pendant 15 ans.
- Un facteur lié au management :
- Le management de proximité participatif : le chef d'équipe encourage les opérateurs à développer les activités de régulation et d'auto-organisation dans les « temps morts », en valorisant leurs productions, soit en termes d'outil, de support d'organisation, de support de formation. Il a introduit ces tâches et ces compétences annexes au métier comme faisant partie du métier.

On retrouve dans ces caractéristiques, des éléments qui définissent une organisation résiliente ou de haute fiabilité (HRO) : notamment l'entraînement à gérer des imprévus, l'expertise des opérateurs, la diversité des compétences et des horizons qui ne sont pas toutes spécialisées ou techniques, l'autonomie des opérateurs et l'importance du collectif, le management participatif.

Ce sont des organisations où se développe et se transmet l'expertise de terrain et se construisent les capacités de bricolage, d'improvisation, à travers les règles inventées et aussi la confiance instaurée. Ces capacités permettent d'agir sur le terrain en étant sûrs des compétences des autres, de leurs façons de faire, de leur vision de la sécurité et de leur métier. Amalberti (2013) définit ce type de modèle d'organisation comme un modèle de haute fiabilité organisationnelle reposant sur l'expertise métier et l'organisation collective du travail, avec comme valeur centrale le collectif. La capacité des travailleurs à organiser leurs propres instances de travail réflexif et d'auto-organisation atteste de leur capacité d'initiative.

Nous en concluons que les pratiques réflexives collectives au niveau métier et inter-métiers peuvent se développer spontanément dans des contextes d'incertitude et de risques, dans lesquels les opérateurs sont dépendants les uns des autres. La dimension collective du travail apparaît incontournable pour le travail réflexif

Dans notre terrain, cette capacité d'auto-organisation repose aussi sur un support très important des managers de proximité (chefs d'équipe du PC et des patrouilleurs), qui valorisent et encouragent les initiatives en matière d'organisation et le développement de modes de régulation autonomes (cf. chap. 15).

Le dernier chapitre de cette recherche est consacré à questionner l'intervention ergonomique dans le cadre de la conception d'un dispositif de REX fondée sur la simulation et l'intégration de l'activité collective. Nous abordons notamment la construction sociale dans la dynamique de projet, le rôle de l'intervenant et les méthodes d'intervention.

Chapitre 15 : Ingénierie de l'intervention ergonomique

Notre recherche a pris la forme d'une recherche-intervention. Elle s'est appuyée sur un processus d'intervention visant la transformation du REX pour déployer un processus de recherche centré sur les activités réflexives collectives afin de transformer le REX en REX intégré. Nous allons dans ce chapitre revenir sur la méthodologie d'intervention ergonomique mise en œuvre pour conjointement transformer l'organisation et développer les individus (Petit & Coutarel, 2013).

L'intervention ergonomique concerne à la fois la méthode et la finalité. L'ergonomie constructive revendique que l'intervention ait pour finalité le développement conjoint des individus et de l'organisation. L'ergonome intervient pour accompagner le changement (Arnoud, 2013) ou catalyser le changement (Petit, 2005), qu'il soit technique, organisationnel ou spatial. Il déploie pour cela une démarche qui repose sur l'analyse de l'activité d'une part, constituant son socle de connaissances, de compétences, de références (point de départ) et donne du sens à son intervention. La démarche d'intervention repose aussi sur des expérimentations, l'élaboration de formes nouvelles de coopération, la construction de dispositif de formation, pour agir sur l'organisation mais aussi tenter de faire évoluer les représentations et les schèmes d'action des acteurs. Pour Petit et al (2013), l'intervention nécessite la mise en place d'un dispositif, une construction sociale. Et elle doit intégrer deux moments principaux :

- un moment pour définir ensemble de nouvelles règles de fonctionnement, une nouvelle organisation, et ainsi élaborer des espaces d'apprentissage,
- un moment qui laisse la place à l'expérimentation, pour voir comment les acteurs s'approprient et font vivre les nouvelles règles.

Partant de la construction sociale qui a soutenue l'intervention, et du rôle joué par l'intervenante et les partenaires de la recherche dans ce processus de recherche-intervention, nous nous interrogerons sur les évolutions potentielles du rôle d'intervenant en ergonomie et des méthodes d'intervention qu'implique ce type d'intervention.

1. La construction sociale de l'intervention comme instrument de la dynamique de projet

Dans la démarche d'intervention ergonomique, la construction sociale de l'intervention est une clé et un facteur déterminant dans la réussite de l'intervention. La démarche mise en œuvre dans notre recherche a consisté à mettre en place un réseau social pour transformer le dispositif, le pérenniser et le diffuser.

Nous nous sommes appuyés sur plusieurs instances et démarches d'implication pour faire vivre le travail de recherche, mettre en mouvement l'organisation dans son ensemble et même au-delà de l'organisation, en nous appuyant sur les modèles d'intervention les plus récents développés par les ergonomes (Petit & Coutarel, 2013 ; Rocha , 2014).

Instances collectives	Fonctions	Ressources pour le futur/ la pérennisation et la diffusion
Le Groupe de Travail inter-métiers : opérateurs et chefs d'équipe de 3 métiers	choisir les situations de références, simuler l'activité, les processus d'organisation, tester et proposer des scénarios de prescription	un collectif REX-expert pour la continuité de la démarche et un collectif de co-concepteur
Comité de Pilotage inter-services : cadres, direction et chefs d'équipe	Valider les situations de référence, Simuler les scénarios construits par le groupe de travail Espace de discussion sur le travail de management	Pérennisation d'une pratique réflexive des managers Pérennisation de l'articulation entre travail réflexif des opérationnels et celui des managers avec les chefs d'équipe comme charnière
Comité de Suivi de la Thèse : université, exploitant CETU	Prise de recul par rapport à l'avancée du travail	Construction des possibilités de généralisation du dispositif et de sa diffusion
Ingénieurs chargés de mission du CETU	Apports de connaissances sur les autres structures et modes d'exploitation	Construction des possibilités de généralisation du dispositif et de sa diffusion
Partenaires de l'exploitant : Services de secours, Pompiers, CRS,...	Apports de connaissance sur les fonctionnements et attentes des entités partenaires des exploitants	Développement des opérations communes, des débriefings suite aux événements et aux exercices.
GTFE /Exploitants	Apports sur les autres modes d'exploitation et organisation du REX. Apports sur les outils existants à l'extérieur	Construction des possibilités de généralisation du dispositif et de sa diffusion grâce à la comparaison

Tableau 22. Les instances mobilisées dans le cours de la recherche et leur apport pour la pérennisation et la diffusion de la démarche

L'implication des différents acteurs internes à l'organisation et externes a eu des répercussions et des apports divers dans le déroulement de la recherche (cf. tableau 22). Les instances collectives internes telles que le groupe de travail REX et le comité de pilotage ont eu des rôles très importants pour construire des propositions à partir de leur expérience de terrain, tester les scénarios, apporter des points de vue sur le REX. Ils ont ainsi eu un rôle important pour diffuser les méthodes et contenu de la démarche en interne et valider-soutenir les pratiques réflexives discutées.

Le comité de suivi de la thèse, avec un peu plus de recul et la pluridisciplinarité, a eu un rôle plus tourné vers la généralisation et la transposition des analyses et des propositions de scénario. Les experts du CETU ont aussi eu une fonction essentielle d'apporter des regards critiques, comparatifs, interrogateurs sur les résultats présentés et les méthodes mises en œuvre aidant l'intervenant et l'entreprise à orienter la démarche ou les choix.

Les acteurs partenaires des exploitants ont permis de valider certaines interprétations, d'approfondir l'analyse des situations ou des événements, de préciser leurs attentes et leurs besoins en matière de collaboration et de REX avec les exploitants.

Enfin, la participation au groupe de travail des exploitants de tunnels routiers a été un grand support pour comprendre très concrètement les préoccupations des exploitants au quotidien, les questions qu'ils se posent ou pas, les situations qu'ils rencontrent. La présence de plus de 100 exploitants différents à chaque groupe de travail et le fait qu'il se déroule à chaque fois dans une structure d'exploitation différente a apporté une ouverture sur la diversité des infrastructures, des organisations et des hommes. Cela nous a offert des occasions de présenter le travail, de discuter des méthodes et des résultats de façon plus ou moins formelles, de valider des connaissances acquises. Il était ainsi possible de comparer les résultats.

L'ensemble de ces échanges et apports ont permis la rédaction du document sur l'organisation du REX dans les tunnels routiers intégrant à la fois les exigences réglementaires du REX, les variétés de contexte et d'organisation d'exploitation pour proposer une approche du REX générique. Plusieurs allers et retours du document écrit et plusieurs réunions d'échange sur le contenu de ce document ont d'ailleurs eu lieu au CETU.

Les acteurs impliqués de façon directe ou indirecte dans la gestion de la sécurité dans les tunnels, localement et de façon plus large ont ainsi eu un rôle à jouer dans la recherche qui a permis d'en valider les étapes et les résultats.

2. Une évolution du rôle d'intervenant en ergonomie ?

Les espaces de discussion étant centrés sur le travail, il est donc nécessaire pour les mettre en place de construire un environnement favorable au dévoilement de l'activité et de mobiliser des méthodes pour « convoquer le travail » dans la discussion (cf chap. 6, §3.3.1). Cette préoccupation est centrale pour les interventions ergonomiques. Elle est en général résolue par le fait que l'intervenant-ergonome réalise une analyse du travail et un diagnostic ergonomique avant la discussion, ce qui lui permet d'amener la matière « travail réel » sur laquelle la discussion collective peut être développée, une fois validée par les différents acteurs présents. En ergonomie, une longue tradition de démarches participatives, dans les projets de conception notamment (mais pas seulement), s'appuie sur l'ergonome-intervenant pour amener le réel du travail dans les espaces de discussion au travers du diagnostic, puis pour animer le processus participatif et accompagner la conception ou la transformation de l'organisation (Saint-Vincent, Toulouse & Bellemarre, 2000; Petit, 2005 ; Barcellini et al, 2013 ; Arnoud & Falzon, 2013 ; Rocha, 2014 ; Laneyrie, 2015).

Ce procédé est efficace mais n'est pas facile à déployer dans la durée et n'est pas adapté à l'objectif de développer des espaces de discussion réguliers entre opérateurs et managers de l'organisation. Si l'on imagine bien que l'ergonome peut grâce à cette méthode initier un processus de discussions, il est impératif qu'il laisse la main aux acteurs internes pour que la démarche soit pérennisée (Van Belleghem et Forcioli Conti, 2015 ; Rocha, 2014). C'est un

des enjeux de ce type d'espace. Cela implique de faire appel à d'autres méthodes pour « convoquer l'activité » dans la discussion, sans l'intervention de l'intervenant extérieur.

Van Belleghem et al (2015) ont été plus loin en réfléchissant à un dispositif pour amener les managers de proximité à être capables d'animer eux-mêmes les espaces de discussion. Pour cela, ils les ont formés à l'entretien d'explicitation, qui permet par un procédé de dialogue et de questionnement précis d'amener la personne interviewée à parler de son expérience concrète. Les managers ont ainsi intégré les principes d'un entretien sur le travail réel, qu'ils ont appliqués aux discussions collectives sur des situations critiques sélectionnées avec l'ergonome et les opérateurs, pour un résultat satisfaisant de leur point de vue en termes de régulations et de solutions nouvelles créées. L'intervenant n'a pas pris part directement aux espaces de discussion. Il a participé à organiser, préparer, outiller les espaces et la discussion, et s'est effacé pour garantir la pérennité de la démarche.

Dans notre situation, nous avons dû faire face au fait que la dimension formelle du retour d'expérience impliquait de fait chez les acteurs une forme de méfiance et de retenue dans les instances de REX officielles (débriefings essentiellement). La formalisation d'autres formes d'espaces de « travail sur l'expérience passée » semblaient indispensables pour contourner cet état de fait lié aussi à l'organisation de la structure. Par ailleurs, il apparaissait essentiel d'avoir des lieux pour réguler les arbitrages quotidiens, d'une façon plus transversale (entre les équipes) que les modes utilisés sur le terrain. L'enjeu de pérennisation des espaces de discussion était aussi présent, et obligeait à envisager comment ces espaces de différents formats pouvaient être pris en charge par les managers de proximité déjà très présents dans la démarche de recherche. Le chef d'équipe des superviseurs a spontanément proposé de construire les scénarios d'évènement à partir desquels faire les simulations en petit groupe.

Les méthodes déployées ainsi pour organiser les espaces de discussion placent l'intervenant ergonome dans un rôle nouveau. Il s'agit pour lui de construire un dispositif de convocation du travail réel, capable de durer sans lui. L'ergonome modifie son rôle habituel, décale sa position pour intervenir essentiellement dans la conception du dispositif de simulation (ou autre formes de convocation de l'activité, (Van Belleghem, à paraître) et comme accompagnateur. Cela implique qu'il transmette des méthodes pour convoquer le travail réel.

Cela veut dire qu'il n'est plus « le seul détenteur » de l'accès au travail réel. Malgré la complexité et les risques liés à son dévoilement, bien décrits dans la littérature. Jusqu'ici pour des raisons de complexité de l'accès au réel, de temps d'investigation (par l'observation et les entretiens), l'ergonome-intervenant était celui qui « portait » le point de vue du travail :

- à travers le diagnostic, validé avec les acteurs,
- lors des réunions de démarche participative pour la conception ou le changement organisationnel, c'est lui qui était responsable de centrer la discussion sur le travail, ou de mener les entretiens d'auto-confrontation collective.

La mise en place d'espaces de discussion, telle qu'elle est définie et cadrée par Detchessahar (2013) et reprise par Rocha (2014) et van Belleghem et al (2015) implique que les acteurs se saisissent de la discussion, et s'y engagent, et particulièrement que les managers de proximité l'animent et la régulent. Cette proposition a cette force qu'elle repose sur le postulat que la question du travail peut- et doit- être prise en charge directement par les acteurs de l'organisation. Cette idée peut sembler à la fois évidente et arbitraire. Il semble en effet évident que les acteurs les mieux placés pour discuter et réguler les questions du travail soient ceux qui le réalisent et l'encadrent. Les ergonomes le savent et l'affirment depuis longtemps. Cependant, malgré cette évidence apparente, toute l'expérience accumulée des ergonomes

dans les entreprises de toutes tailles et de tous secteurs nous a montré que le travail a déserté les lieux de discussion formelles des organisations, que ce soit pour structurer l'organisation elle-même, concevoir les espaces et les systèmes de production, mais aussi dans les grandes décisions stratégiques plus orientées par les pressions économiques extérieures et les réactions des actionnaires ou des clients, que par l'activité interne de l'entreprise et ses ressorts. Les chemins tracés par les sociologues ont ceci d'intéressants qu'ils positionnent la discussion sur le travail comme un enjeu de management. Ce que les ergonomes soutiennent aussi depuis longtemps, mais sans forcément être toujours entendus.

Cette démarche a aussi une conséquence potentiellement déstabilisante pour l'ergonome-chercheur-intervenant : l'intervenant qui initie le dispositif d'espace de discussion doit construire une dynamique qui n'est pas seulement celle de l'intervention, comme espace de transformation (du travail, de l'organisation, des représentations), délimité dans le temps, mais une dynamique de construction sur le long terme.

Dans une dynamique de conduite de projet (Barcellini et al, 2013), éphémère par définition, l'ergonome vient avec son savoir-faire et ses outils centrés sur l'analyse du travail et le développement de l'activité, aider l'entreprise (ou une entité de l'entreprise) à gérer une situation de transition. Il accompagne le changement, puis il s'en va, et éventuellement revient pour évaluer et ajuster. Il contribue à analyser, simuler, co-construire une nouvelle prescription (Garrigou & al, 2001), porteuse de développement pour l'activité future. Il fait partie d'une équipe projet ad hoc, plus ou moins élargie. Il implique les acteurs de terrain, qu'il accompagne pour qu'ils puissent « sortir » de leurs processus ordinaires pour entrer dans un processus de réflexion, de projection dans une activité future probable et de co-construction. Puis il laisse les acteurs retourner à leur quotidien et déployer une nouvelle activité dans la nouvelle prescription, sans qu'ils aient forcément les moyens de revenir sur cette prescription (opus cité).

Dans une démarche que nous qualifierons de constructive ou de formative, l'intervenant-ergonome doit développer la posture et les compétences de concepteur de dispositifs de formation et de discussion avec l'objectif de structurer une démarche sur le long terme qui doit fonctionner sans lui. Cela implique qu'il donne les moyens aux acteurs de faire ce que lui faisait traditionnellement et qu'il transfère une partie de ses outils pour faire monter en compétence les acteurs de l'entreprise et en particulier les managers, en faisant confiance au fait qu'ils les utiliseront à bon escient. Cela veut dire choisir ou inventer des outils facilement transférables, ce qui ne semblait pas évident jusqu'ici. Il s'agit aussi de confier aux managers les clés de la compréhension du travail, ce qui n'est pas sans implication éthique pour l'ergonome.

Cette évolution passe par la transformation des représentations des ergonomes concernant la capacité de n'importe quel acteur de l'entreprise non seulement d'accéder au travail réel et aux régulations opératives, mais aussi d'échanger sur le travail réel pour le transformer.

Ces évolutions en cours dans le métier d'intervenant en ergonomie et la diversification des modes d'intervention qu'elle traduit (Van Belleghem, 2014), ouvrent des perspectives intéressantes en matière de recherche, sur les méthodes d'intervention, le métier d'ergonome et la formation notamment. Elles interrogent notamment sur l'intégration de la didactique dans la formation des ergonomes.

Conclusion et perspectives

Notre recherche visant à faire évoluer la démarche de retour d'expérience chez un exploitant de tunnels routiers a mis en évidence les activités réflexives collectives élaborées de façon autonome par les opérateurs de terrain, à l'intérieur des métiers et en inter-métiers. Cela nous révèle comment des opérateurs confrontés à un environnement dynamique, qui doivent faire face à des situations diverses et imprévues, dans un contexte où les marges de manœuvre existent, où les opérateurs sont très dépendants les uns les autres et les collectifs stables, peuvent construire leurs ressources pour être opérationnels collectivement sur le terrain. La recherche intervenant dans une phase de transition vers des modes d'organisation d'équipe flexibles, la démarche de recherche pour transformer le dispositif de retour d'expérience devient à la fois un théâtre de représentation des postures et des histoires des « acteurs » traditionnels (« les anciens ») et nouveaux (la direction) de l'organisation, un lieu de confrontation constructive des points de vue « métiers » dans la discussion et un espace / média d'innovation pour proposer et expérimenter de nouveaux modes de construction de l'expérience à partir des situations d'événements ou des situations ordinaires, par les espaces de discussion sur le travail basés sur la simulation pilotés par les managers de proximité.

Cette démarche de recherche s'est construite et développée à partir de la dynamique d'intervention proposée aux acteurs internes et externes de la recherche, par définition située et tirée par son objectif de transformation de la situation. C'est pourquoi nous pensons avoir mis en œuvre une démarche d'intervention-recherche plus que de recherche-intervention, avec les limites et les atouts liées aux caractéristiques de l'intervention. Des limites car l'intervention implique tout au long de la démarche de construire les supports et les conditions d'accompagnement des acteurs de l'entreprise dans l'analyse et la conception des situations de travail. Elle doit avancer, pas à pas (mais aussi coûte que coûte), pour aboutir à un résultat concret, répondant quelque peu aux objectifs définis au départ, à un moment où tous les éléments de contexte n'apparaissent pas encore. Mais l'intervention implique aussi un processus de construction collective complexe, dont on ne peut prévoir les résultats et les rebondissements, mais qui ne peut s'arrêter sans raison importante et dans laquelle le chercheur ne peut être extérieur ou neutre. L'engagement de l'intervenant-chercheur est impératif, comme celui des autres acteurs de l'organisation.

Le dispositif de REX intégré qui est né de ce processus, a dans ses expérimentations validé l'intérêt de créer dans le REX des espaces de débat structurés régulés par les managers de proximité pour faire évoluer les pratiques, partager les connaissances, élaborer collectivement des règles opératoires. Par contre ces espaces ne produisent pas forcément de la même manière les identités de métier que les pratiques informelles de concertation, d'ajustement, de retour d'expérience déployées dans les équipes stables par le passé. L'impact politique de la formalisation des espaces de discussion n'a pas été évalué dans la durée, mais on peut discuter de l'impact sur les collectifs de travail qui est différent. La dimension de construction de l'expérience, individuelle et collective, dans ce contexte d'incertitude quant aux apprentissages et modes de régulations collectifs est selon nous un levier important du REX intégré.

La recherche ayant abouti à la production d'une note interne au CETU pour l'organisation du REX intégré, il reste aujourd'hui à mettre en place ce type de dispositif dans d'autres structures d'exploitation pour valider ou ajuster les principes et méthodes proposés dans ce document. Ce type de dispositif pourrait aussi être testé dans le même type d'environnement à risques où le collectif est incontournable, mais dans d'autres types d'organisation. Des

recherches pourraient être menées sur les méthodes pour favoriser ou développer les pratiques réflexives, dans ce type d'environnement ou d'autres. Les espaces de discussion visant la construction de l'expérience par la simulation à partir de situations réelles pourraient aussi faire l'objet de nouvelles recherches dans le cadre du retour d'expérience ou de la formation des opérateurs.

Bibliographie

- Amalberti, R. (1996). La conduite des systèmes à risques. Presses Universitaires de France, collection le Travail Humain: Paris.
- Amalberti, R. (2001a). La maîtrise des situations dynamiques. *Psychologie française*, 46(2), 107-118.
- Amalberti, R. (2001b). The paradoxes of almost totally safe transportation systems. *Safety science*, 37(2), 109-126.
- Amalberti, R. (2003). La sécurité écologique et la maîtrise des situations: concepts et stratégies mis en jeu par les professionnels pour assurer leur propre sécurité et celle du système. *Les risques professionnels: évolutions des approches, nouvelles perspectives*, 73-82.
- Amalberti, R. (2004). De la gestion des erreurs à la gestion des risques. *Ergonomie*, 285-300.
- Amalberti, R. (2013). Piloter la sécurité: Théories et pratiques sur les compromis et les arbitrages nécessaires. Springer Science & Business.
- Argyris, C., & Schön, D. A. (2002). *Apprentissage organisationnel: théorie, méthode, pratique*. De Boeck Supérieur.
- Arnoud, J. (2013). *Conception organisationnelle: pour des interventions capacitantes*. Thèse de doctorat, Conservatoire national des arts et métiers-CNAM.
- Arnoud, J., & Falzon, P. (2013). Changement organisationnel et reconception de l'organisation: Des ressources aux capacités. *Activités* 10(2). 109-130
- Arnoud, J., & Falzon, P. (2014). Favoriser l'émergence d'un collectif transverse par la co-analyse constructive des pratiques. *Le travail humain*, 77(2), 127-153.
- Auboyer, A. (2009). « Contribution à l'évolution du retour d'expérience en tunnel routier pour améliorer la compréhension du comportement (usager et exploitant) ». Thèse de Doctorat, Ecole Nationale des Mines de Paris.
- Auboyer, A., Andersen, V., & Wybo, J. L. (2007). State-of-the-art road tunnel safety. *International journal of emergency management*, 4(4), 610-629.
- Aubry, G. (1998). Retour d'expérience sur la gestion de crise en matière d'information, communication et décision à la SNCF. In I. Bourdeaux et C. Gilbert (Ed.), « *Retours d'expérience, apprentissages et vigilances organisationnels. Approches croisées* » Actes de la première séance, 5 mars 1998. CNRS : Paris, 198-242.
- Baird, L., Holland, P., & Deacon, S. (1999). Learning from action: Imbedding more learning into the performance fast enough to make a difference. *Organizational Dynamics*, 27(4), 19-32.
- Barcellini, F. (2007). Intervenir dans une situation dynamique de travail à distance: Méthodes et positionnement lors d'une intervention dans une société de services de logiciels libres. Doctoral dissertation, CNAM Paris)
- Barcellini, F., Van Belleghem, L., & Daniellou, F. (2013). Les projets de conception comme opportunité de développements des activités. In P. Falzon (Ed) *Ergonomie constructive*, 191-206.
- Barthe, B., & Queinnec, Y. (1999). Terminologie et perspectives d'analyse du travail collectif en ergonomie. *L'Année psychologique*, 99(4), 663-686.
- Beaujolin, F. (2001). Vers une organisation apprenante. Ed. Liaisons.
- Beaujouan, J., Coutarel, F., & Daniellou, F. (2013). Quelle place tient l'expérience des autres dans la formation d'un professionnel ? Apport et limite du récit professionnel. *Éducation permanente*, (151), 25-38.
- Begon, E., & Mairesse, P. (2013). Réflexivité et capacité: la part de création dans l'activité. *Education Permanente*, (196), 39-52.

- Béguin, P., & Cerf, M. (2004). Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour la conception des systèmes de travail. *Activités*, 1(1), 54-71.
- Béguin, P., & Weill-Fassina, A. (1997). De la simulation des situations de travail à la situation de simulation. *La simulation en ergonomie: connaître, agir et interagir*. Octarès Editions, Toulouse, 5-28.
- Bencheikroun, T. H., & Weill-Fassina, A. (Eds.). (2000). Le travail collectif en ergonomie: perspectives actuelles en ergonomie. Toulouse : Octarès Editions
- Bisseret, A., Sebillotte, S., & Falzon, P. (1999). La technique des incidents critiques. In A. Bisseret, S. Sebillotte, & P. Falzon, *Techniques pratiques pour l'étude des activités expertes*, 123-132.
- Boer, L.C. (2002) 'Behaviour by motorists on evacuation of a tunnel', *Rapport TNO Human Factors*.
- Boissières, I. (2009). La robustesse organisationnelle: entre perturbations et apprentissages. In G. de Terssac, , I. Boissières, I. Gaillard, *La sécurité en action*. Toulouse: Octarès, 37-54.
- Bourdon, F., & Weill-Fassina, A. (1994). Réseau et processus de coopération dans la gestion du trafic ferroviaire. *Le travail humain*, 271-287.
- Bourrier, M. (2001). Organiser la fiabilité, Coll. Risques Collectifs et Situations de Crises, Paris, L'Harmattan.
- Bourrier, M. (2009). Maintenance, risque et fiabilité organisationnelle: une première exploration. In G. de De Terssac, I. Boissières & I. Gaillard, (Ed), *La sécurité en action*, Toulouse: Octarès, 101-119.
- Bouty, I., & Drucker-Godard, C. (2011). Emergence de l'agir collectif dans la course à la voile: rythme et coordination. *Management & Avenir*, 41(1), 435-448.
- Bourdeaux I., et C. Gilbert (1998), « Retours d'expérience, apprentissages et vigilances organisationnels. Approches croisées » Actes de la première séance, 5 mars 1998. CNRS : Paris.
- Bourdeaux, I., & Gilbert, C. (1999). Procédures de REX, d'apprentissage et de vigilance organisationnelles: approches croisées. *Programme Risques Collectifs et Situation de Crise*, Éditions CNRS, Grenoble.
- Cahour, B., & Falzon, P. (1991). Assistance à l'opérateur et modélisation de sa compétence. *Intellectica*, 2(12), 159-186.
- Caroly, S. (2010). Activité collective et réélaboration des règles: des enjeux pour la santé au travail (Doctoral dissertation, Université Victor Segalen-Bordeaux II).
- Caroly, S. (2011). Activité collective et réélaboration des règles comme ressources pour la santé psychique: le cas de la police nationale. *Le travail humain*, 74(4), 365-389.
- Caroly, S., & Barcellini, F. (2013). Le développement de l'activité collective. In P. Falzon (éd), *Ergonomie constructive*, Puf : Paris, 33-46.
- Caroly, S., Kouabenan, D. R., & Gandit, M. (2013). Analysis of danger management by highway users confronted with a tunnel fire. *Safety science*, 60, 35-46.
- Caroly, S., & Weill-Fassina, A. (2007). En quoi différentes approches de l'activité collective des relations de services interrogent la pluralité des modèles de l'activité en ergonomie. *@ctivités*, 4(1), 85-98.
- Casse, C. & Caroly, S. (2013). La relève : un support pour la conception de dispositifs de retour d'expérience intégrés et dynamiques ? *Actes du 48ème congrès de la SELF*. Paris
- Casse, C., Caroly, S., (2014). Concevoir un dispositif de retour d'expérience intégré à l'activité collective. *Actes du 49ème congrès de la SELF*. La Rochelle.

- Casse, C., Méneroud, E., Perrin, B. (2012). « Optimising the arrangements for the evacuation of users from a road tunnel - the example of the Caluire tunnel (le Grand Lyon) », *Proceedings of the 5th International Symposium on Human Behaviour in Fire*. (Cambridge, UK, September)
- Cellier, J. M., De Keyser, V., & Valot, C. (1996). La gestion du temps dans les environnements dynamiques. Puf : Paris
- Cellier, J. M. (1996). Exigences et gestion temporelle dans les environnements dynamiques. In J.M. Cellier, V. De Keyser & C. Valot (éds), *La gestion du temps dans les environnements dynamiques*. Puf : Paris. 19-48.
- Centre d'Études des Tunnels (2000a). Mise en oeuvre du retour d'expérience dans les tunnels routiers. (Note d'information n° 11). Bron, France. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. - http://www.cetu.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Note_Info_11_retour_experience_cle7ce78d.pdf
- Centre d'Études des Tunnels (2000b). Instruction technique relative aux dispositions de sécurité dans les nouveaux tunnels routiers (conception et exploitation). Bron, France. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. http://www.cetu.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Circulaire_2000-63_Annexe2_cle126323.pdf
- Centre d'Études des Tunnels (2003). Guide des dossiers de sécurité des tunnels routiers. Fascicule 0 : les finalités du dossier de sécurité. Bron, France. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. http://www.cetu.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_dossier_securite_fasc_0_cle0c5fce.pdf
- Centre d'Études des Tunnels (2006). Guide des dossiers de sécurité des tunnels routiers. Fascicule 5 : le Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS). Bron, France. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. http://www.cetu.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_dossier_securite-Fasc_5_cle05519c.pdf
- Centre d'Études des Tunnels (2010). Signalisation et dispositions d'accompagnement de l'auto-évacuation des usagers dans les tunnels routiers (Document d'information). Bron, France. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. http://www.cetu.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CETU_Doc_info_AEV_2010-10-15_cle0765fa_cle57299f.pdf
- Centre d'Études des Tunnels (2011). Le cadre réglementaire de la sécurité en tunnels routiers (Note d'information n°21). Bron, France. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. http://www.cetu.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/CETU-Note_Info_21_2011.pdf
- Centre d'Études des Tunnels (2012). Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art - Fascicule 40 : Tunnels - Génie civil et équipements (Guide d'application et ses annexes). Bron, France. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. http://www.cetu.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Fascicule40-2_cle05a564.pdf
- Centre d'Études des Tunnels (2013). Fiche de présentation du Bilan 2013 des incidents et accidents en tunnels routiers, en application de la circulaire 2006-20 du 29 mars 2006. Bron, France. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. http://www.cetu.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/fiche_synthetique_bilan_2013.pdf
- Chateauraynaud, F., & Torny, D. (2005). Mobiliser autour d'un risque. *Des lanceurs aux porteurs d'alerte. Risques et crises alimentaires*, 329-339.

- Chaubet, P. (2013). Des conditions favorables à une réflexion collective de l'expérience. *Éducation permanente*, (196), 53-63.
- Chauvin, C. (2003). Gestion des risques lors de la prise de décision en situation d'interaction dynamique: approches systémique et cognitive. *Boulogne-Billancourt, Epique*, 3, 123-134.
- Chauvin C. (2008). La prise de décision en situation dynamique – Exemple de la conduite de navire. Rapport de thèse destiné à obtenir une Habilitation à Diriger des Recherches. Université de Bretagne Sud.
- Cholez, C., Creton Cazenave, L. (2013). Les dynamiques ordinaires , une ressource pour la gestion des crises ? *Présentation d'ouverture du colloque « Au-delà des risques la résilience »*. 5-6 décembre 2013. Grenoble
- Clot, Y. (2011). *Le travail à cœur: Pour en finir avec les risques psycho-sociaux*. Paris: La découverte.
- Clot, Y., & Faïta, D. (2000). Genres et styles en analyse du travail: concepts et méthodes. *Travailler*. (4), 7-42
- Cook, R. I., & Nemeth, C. (2006). Taking things in one's stride: Cognitive features of two resilient performances. *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Aldershot, UK: Ashgate Publishing, 205-220.
- Cru, D. (1988). Savoir-faire de prudence dans le BTP et règles de travail. *Plaisir et souffrance dans le travail*. Paris: AOCIP, CNRS.
- Cuvelier, L. (2011). De la gestion des risques à la gestion des ressources de l'activité: étude de la résilience en anesthésie pédiatrique. Thèse de Doctorat, CNAM.
- Daniellou F. (2013). L'ergonome et les gestionnaires des ressources humaines : intervenir pour prévenir les risques au travail. In J. Petit, K. Chassaing, et S. Aubert (coord.), *Des pratiques en évolution*. Toulouse, Éditions Octarès (p. 365-382).
- Daniellou F. (1988). Ergonomie et démarches de conceptions dans les industries de processus continus, *Le Travail Humain*, 51, 185-194.
- Daniellou F. (1998). Participation, représentation, décisions dans l'intervention ergonomique, In V. Pilnière et O. Lhospital (coord.), *Actes des Journées de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie : Participation, représentation, décisions dans l'intervention ergonomique*. Bordeaux, Éditions du LESC, pp. 3-16.
- Daniellou, F., Boissières, I., & Simard, M. (2010). Les facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle: un état de l'art. FONCSI : Toulouse.
- Darses, F. & Falzon, P. (1996). La conception collective: une approche de l'ergonomie cognitive. In G. de Terssac & E. Friedberg (éds), *Coopération et conception*, Octarès : Toulouse, 123-135.
- Dechy N., Dien Y. (2007), Les échecs du retour d'expérience dans l'industrie : problème de verticalité et ou de transversalité ? Conférence IMdR – GRID, Paris, 13-14 Décembre 2007 -
- Dechy, N., Dien, Y., & Llory, M. (2008). Les échecs du retour d'expérience: Problématiques de la formalisation et de la communication des enseignements In P. Pradel, G. Planchette (Ed.), *Actes du 16ème congrès de Maîtrise des Risques et de Sûreté de Fonctionnement. Conférence □□16 de l'IMdR*, Avignon 6-10 Octobre 2008, pp.Com 3D-4.ineris-00973318
- De Courville, B. (1998). Maîtrise des risques à Air France. Système de retours d'expérience. In I. Bourdeaux et C. Gilbert (Ed.), *« Retours d'expérience, apprentissages et vigilances organisationnels. Approches croisées » Actes de la première séance, 5 mars 1998*. CNRS : Paris, 135-196
- Dejours, C. (2009). *Travail vivant*. Payot.

- De la Garza, C. (1995). Gestions individuelles et collectives du risque et du danger dans la maintenance d'infrastructure ferroviaires (Doctoral dissertation, Thèse de doctorat d'Ergonomie. Paris: LEPC-EPHE).
- De la Garza, C., Weill-Fassina, A. (1995). Méthode d'analyse des difficultés de gestion du risque dans une activité collective : l'entretien des voies ferrées. *Safety Science*, 18, 157-180
- De la Garza, C., & Weill-Fassina, A. (2000). Régulations horizontales et verticales du risque. *Le travail collectif. Perspectives actuelles en ergonomie*, 217-234.
- De la Garza, C., Maggi, B., & Weill-Fassina, A. (1998). Temps, autonomie et discrétion dans la maintenance d'infrastructures ferroviaires. In *Actes du XXXIII Congrès de la SELF "Temps et Travail"*. 415-422.
- Delgoutet, C., & Vidal-Gomel, C. (2013). Le développement des compétences: une condition pour la construction de la santé et de la performance au travail. In P. Falzon (éd.), *Ergonomie constructive*, Puf : Paris, 19-32.
- Detchessahar, M. (2001). Le «dire» et le «faire»: Contribution à l'étude des nouvelles formes d'organisation. *Revue de gestion des ressources humaines*, (39), 43-56.
- Detchessahar, M. (2011). Santé au travail. *Revue française de gestion*, (5), 89-105.
- Detchessahar, M. (2013a). Management empêché, santé dégradée. *Santé et travail*, (82), 26-28.
- Detchessahar, M. (2013b). « Faire face aux risques psycho-sociaux : quelques éléments d'un management par la discussion », *Négociations*, n° 19, p. 57-80.
- Detchessahar, M., Devigne, M., & Stimec, A. (2010). Les modes de régulation du travail et leurs effets sur la santé des salariés: deux établissements d'accueil des personnes âgées en quête de management. *Finance, Contrôle, Stratégie*, 13(4), 39-74.
- De Terssac, G. (1992). *Autonomie dans le travail*. Presses universitaires de France.
- De Terssac, G. (1998). Le travail d'organisation comme facteur de performance. *Les cahiers du changement*, 3, 5-14.
- De Terssac, G. (2003). La théorie de la régulation sociale de Jean-Daniel Reynaud-Débats et prolongements. Paris: La Découverte.
- De Terssac, G. (2011). La sécurité limitée – Les cas d'AZF. In A. Garrigou et F. Jeoffroy (Eds), *l'ergonomie à la croisée des risques, Actes du 46^{ème} congrès de la SELF*. Paris : SELF. 115-120
- De Terssac, G. (2013). De la sécurité affichée à la sécurité effective: l'invention de règles d'usage. *Gérer et comprendre*, (1), 25-35.
- De Terssac, G., Boissières, I., & Gaillard, I. (2009). *La sécurité en action*. Toulouse: Octarès.
- De Terssac, G., & Chabaud, C. (1990). Référentiel opératif commun et fiabilité. *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*, 111-139.
- De Terssac, G. & Gaillard, I. (2009). Règle et sécurité: partir des pratiques pour définir les règles. In G. de De Terssac, I. Boissières & I. Gaillard, (Ed), *La sécurité en action*, Toulouse: Octarès 13-34.
- De Terssac, G., Mignard, J. (2011). *Les paradoxes de la sécurité: le cas d'AZF*. Presses universitaires de France.
- Duffé, P., Maret, M. & Cialdini, P. (1999). Rapport Commun des missions administratives d'enquête technique française et italienne relative à la catastrophe survenue le 24 mars 1999 dans le tunnel du Mont Blanc – 1 juillet 1999. 33p
- Duret, R. & Lassagne, M. (2008). Communautés de pratique et gestion du retour d'expérience: le cas d'une entreprise de construction. *XVIIème conférence internationale de management stratégique (AIMS)*, Nice-Sophia Antipolis, 28-31 mai 2008, 29 pages.
- Evaere, C. (1999). *Autonomie et collectifs de travail*. Collection points de repère.

- Fahy R.F., Proulx G, Aiman L. (2009). "Panic" and human behaviour in fire", *Proceedings of the 4th International Symposium on Human Behaviour in Fire* (Robinson College, Cambridge, UK, July 13), 387-398
- Falzon, P. (1984). Les langages opératifs. *Dialogue homme-machine à composante orale*, 364-383.
- Falzon, P. (1989). *Ergonomie cognitive du dialogue*. Presses universitaires de Grenoble.
- Falzon, P. (1994). Les activités métafonctionnelles et leur assistance. *Le travail humain*, 1-23.
- Falzon, P. (2013). *Ergonomie constructive*. Puf : Paris.
- Falzon, P. (2013). Pour une ergonomie constructive. In P. Falzon (Ed) *Ergonomie constructive*, Puf : Paris, 1-15.
- Flanagan, J. C. (1954). The critical incident technique. *Psychological bulletin*, 51(4), 327.
- Fourest, B., (1998). Retours d'expérience sur les incidents et les presque-accidents dans le cadre de l'exploitation du Parc Nucléaire d'EDF. In I. Bourdeaux et C. Gilbert (Ed.), « *Retours d'expérience, apprentissages et vigilances organisationnels. Approches croisées* » Actes de la première séance, 5 mars 1998. CNRS : Paris, 14-70
- Gaillard, I. (2005). Etat des connaissances sur le retour d'expérience industriel et ses facteurs socioculturels de réussite ou d'échec. Les Cahiers de la Sécurité Industrielle (ICSI) 2. FONCSI
- Gaillard, I. (2008). Analyse bibliographique des facteurs socio-culturels de réussite du retour d'expérience. *Cahier de l'ICSI*, 1. FONCSI
- Gaillard, I. (2009). S'organiser pour apprendre des perturbations : le retour d'expérience. In G. de Terssac, I. Boissieres, I. Gaillard. (coords), *La sécurité en action*. Octarès : Toulouse, coll le travail en débat. 153-174.
- Gandit, M., Caroly, S., Kouabenan, D. R. (2009). Road-tunnel fires : Risk perception and management strategies among users, *Safety Science*, 47, 105-114
- Garrigou, A., Thibault, J-F., Jackson, M. & Mascia F. (2001). Contributions et démarche de l'ergonomie dans les processus de conception, *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 3-2. URL : <http://pistes.revues.org/3725>
- Gilbert, C., & Galland, J. P. (1999). Premiers éléments de réflexion pour une approche transversale du retour d'expérience. In *Annales des Ponts et Chaussées* (Vol. 91, pp. 4-10).
- Gilbert, C. (2001). Retours d'expérience: le poids des contraintes. In *Annales des mines* (Vol. 22).
- Godé, C. (2012). Compétences collectives et retour d'expérience «à chaud». Le cas de l'équipe de voltige de l'armée de l'air. *Revue Française de Gestion*, 223(4). Lavoisier : Paris. P167-180
- Guillaume, E., (2008). Prise en compte des signaux faibles dans le management de la sécurité : diagnostic sur une raffinerie et un site métallurgique. *Les Cahiers de la Sécurité Industrielle*, 5. FONCSI
- Hadj-Mabrouk, H., & Hamadou, F. (2008). Apport du retour d'expérience à l'analyse des risques. *Seizième congrès de Maîtrise des Risques et de sûreté de Fonctionnement*.
- Hale, A. R., & Glendon, A. I. (1987). *Individual behaviour in the control of danger*. Elsevier Science.
- Hale, A., & Heijer, T. (2006). Defining resilience. *Resilience Engineering—Concepts and Precepts*. Ashgate, Aldershot, 35-40.
- Hatchuel, A. (2005). Pour une épistémologie de l'action collective. L'expérience des sciences de gestion. In A. Lorino *Entre connaissance et organisation: l'activité collective*. Paris, La Découverte.

- Hennebert, (1998). Apprentissages, vigilances organisationnels et retours d'expérience dans le cadre de la sûreté de fonctionnement à la RATP. In I. Bourdeaux et C. Gilbert (Ed.), « *Retours d'expérience, apprentissages et vigilances organisationnels. Approches croisées* » Actes de la troisième séance, 20 octobre 1998. CNRS : Paris, 15-36
- Hoc, J. M. (1987). *Psychologie cognitive de la planification*. Presses universitaires de Grenoble.
- Hoc, J. M. (1996). *Supervision et contrôle de processus: la cognition en situation dynamique*. PUG.
- Hoc, J. M., & Amalberti, R. (1994). Diagnostic et prise de décision dans les situations dynamiques. *Psychologie française*, 39(2), 177-192.
- Hoc, J. M., & Amalberti, R. (1999). Analyse des activités cognitives en situation dynamique: d'un cadre théorique à une méthode. *Le travail humain*, 97-129.
- Hollnagel, E. (2008). Risk+ barriers= safety?. *Safety Science*, 46(2), 221-229.
- Hollnagel, E. (2009). Safety Culture, Safety Management, and Resilience Engineering. *Tech. Rep. MINES ParisTech*, Paris.
- Hollnagel, E. (2010). Prologue : The scope of resilience engineering. In E. Hollnagel, J. Pariès, D. Woods & J. Wreathall (Eds.), *Resilience Engineering in Practice: A Guidebook*. Ashgate: Studies in Resilience Engineering.
- Hollnagel, E., Woods, D. D., & Leveson, N. (Eds.). (2006). *Resilience engineering: Concepts and precepts*. Ashgate Publishing, Ltd.
- Hoyrup, S., & Elkjaer, B. (2006). Productive Reflection at Work: Learning for Changing Organizations. *Reflection: Taking it beyond the individual*. New York: Routledge.
- Hubault, F., & Bourgeois, F. (2004). Disputes sur l'ergonomie de la tâche et de l'activité, ou la finalité de l'ergonomie en question. *Activités*, 1(1), 34-53.
- Hubault, F. & Bourgeois, F. (2013). L'activité, ressource pour le développement de l'organisation du travail. In P. Falzon (Ed) *Ergonomie constructive*. Puf : Paris, 70-80
- Hutchins, E. (2000). *Distributed cognition*. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*. Elsevier Science.
- Hutchins, E., & Klausen, T. (1996). Distributed cognition in an airline cockpit. *Cognition and communication at work*, 15-34.
- Jobert, G. (2013). Le formateur d'adultes: un agent de développement. *Nouvelle revue de psychosociologie*, 15(1), 31-44.
- Journé, B., Stimec, A., (2015). Négociation et sûreté: un état de l'art. *Les Cahiers de la Sécurité Industrielle – Rapports de la Recherche*. 2015-03. FONCSI
- Lacoste, M. (2000). Le langage et la structuration des collectifs. *Le travail collectif. Perspectives actuelles en ergonomie*, 55-70.
- Lacoste, M. (2001). Quand communiquer c'est coordonner. Communication à l'hôpital et coordination des équipes. *Langage et travail, Communication, Cognition, Action*, 323-342.
- Lagadec, P. (2001). Le retour d'expérience, théorie et pratique, Le Rapport Phillips. *Cahiers du GIS Risques Collectifs et Situations de crise*.
- Lalouette, C. (2008). Sécurité industrielle et sous-traitance dans l'aéronautique : comment renforcer le REX ? *Les Cahiers de la Sécurité Industrielle*, 5, FONCSI
- Laneyrie, E. (2015). Mobilisation des acteurs dans une démarche de prévention des troubles musculo-squelettiques et psycho-sociaux: un enjeu d'efficacité de l'intervention ergonomique: Le cas du secteur hospitalier (Doctoral dissertation, Université de Grenoble).
- LaPorte, T. R., & Consolini, P. M. (1991). Working in practice but not in theory: theoretical challenges of "high-reliability organizations". *Journal of Public Administration Research and Theory: J-PART*, 19-48.

- Laroche H., & Steyer, V. (2012). L'apport des théories du sensemaking à la compréhension des risques et crises, *Cahiers de la sécurité Industrielle*, FONCSI
- Lecoze, J.C., Lim, S. & Dechy, N. (2008). Enquêtes sur la gestion des presque accidents et systèmes de retour d'expérience. *Rapport d'étude INERIS*
- Leplat, J. (1993). Ergonomie et activités collectives. Les aspects collectifs du travail. In *Les aspects collectifs du travail: actes du XXVIIème Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*. Octares : Toulouse. 7-27
- Leplat, J. (1994). Collective activity in work: some lines of research. *Le travail humain*, 57/3, 209-226.
- Leplat, J. (2002). De l'étude de cas à l'analyse de l'activité. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, (4-2).
- Leplat, J. (2003). Questions autour de la notion de risque. *Les risques professionnels: évolutions des approches, nouvelles perspectives*, 37-52.
- Lim, S., Lecoze, J. C., & Dechy, N. (2002). Intégration des aspects organisationnels dans le REX. L'accident majeur, un phénomène complexe à étudier. *Rapport Technique*, (366988).
- Llory, A., Llory, M., & Barraban, P. (1994). La mise en évidence des savoir-faire de prudence lors d'une enquête sur la sécurité. *Actes du 29 ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 21-22 septembre, Paris, France.
- Llory, M., Carballeda, G., & Garrigou, A. (2001). Fiabilité organisationnelle, évolutions et perspectives. In *Proceedings of the second international conference of Integrated Design and Production*.
- Lorino, P. (2009). Concevoir l'activité collective conjointe: l'enquête dialogique. Étude de cas sur la sécurité dans l'industrie du bâtiment. *activités* 6 (1), 87-110.
- Lorino, P., & Nefussi, J. (2007). Tertiarisation des filières et reconstruction du sens à travers des récits collectifs. *Revue française de gestion*, 170(1), 75-92.
- Lorino, P., & Peyrolle, J. C. (2005). Démarche pragmatiste et mise en processus dans les situations de gestion. In R. Teulier & P. Lorino. *Entre connaissance et organisation: l'activité collective. L'entreprise face au défi de la connaissance*, La découverte, Paris. 220-229
- Lundberg, J., & Johansson, B. (2006). Resilience, stability and requisite interpretation in accident investigations. In *Proceedings of the 2nd Symposium on Resilience Engineering*, Juan-les-Pins, France (novembre). 191-198.
- Maggi, B. (1996). La régulation du processus d'action de travail. P. Cazamian (sdr) *Traité d'ergonomie*, Editions Octares-Entreprises, 637-662.
- Maline, J. (1997). Simuler pour approcher la réalité des conditions de réalisation du travail: la gestion d'un paradoxe. Béguin P., Weill-Fassina A.(éds)-*La simulation en ergonomie: connaître, agir et interagir*. Toulouse, Octarès, 97-111.
- Maline, J., & Pretto, J. (1994). *Simuler le travail: une aide à la conduite de projet*. Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail.
- Marc, J., & Amalberti, R. (2002). Contribution individuelle à la sécurité du collectif: l'exemple de la régulation du SAMU. *Le travail humain*, 65(3), 217-242.
- Marc, J., & Rogalski, J. (2009). Collective management in dynamic situations: the individual contribution. *Cognition, Technology & Work*, 11(4), 313-327.
- Marsden, E. (2014) Quelques bonnes questions à se poser sur son dispositif de REX – recueil d'aide à la réflexion. Groupe de travail REX de la FonCSI – *Les cahiers de la sécurité industrielle* (2014-n°1)
- Mbaye, S. (2009). Mieux connaître les processus sociocognitifs et culturels à l'œuvre dans l'explication des dysfonctionnements passés pour améliorer le Retour d'Expérience (Doctoral dissertation, Grenoble 2).

- Mbaye, S. (2010) Analyse compare des pratiques de REX dans les industries chimiques et nucléaires. *Cahiers de la sécurité Industrielle* 2010-05. Fondation pour une culture de sécurité, Toulouse, France (ISSN 2100-3874). Disponible à l'adresse www.FonCSI.org
- Mbaye S., kouabénan, D.R. (2011). Comparaison des pratiques de Rex pour la sécurité au travail entre deux secteurs de production. In A. Garrigou & F. Jeffroy (Eds). *L'ergonomie à la croisée des risques, Actes du 46^{ème} congrès international*. Paris : SELF. 353-360.
- Mbaye, S., Kouabénan, R., & Sarnin, P. (2009). L'explication naïve et la perception des risques comme des voies pour améliorer les pratiques de REX : des études dans l'industrie chimique et l'industrie nucléaire. *Les Cahiers de la Sécurité Industrielle*, (2009-08). Institut pour une Culture de Sécurité Industrielle, Toulouse, France (ISSN 2100-3874)
- Millon-Delsol, C. (1993). *Le principe de subsidiarité*. Presses Univ. de France.
- Mollo, V., & Falzon, P. (2008). The development of collective reliability: a study of therapeutic decision-making. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 9(3), 223-254.
- Mollo, V., & Nascimento, A. (2013). Pratiques réflexives et développement des individus, des collectifs et des organisations. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie constructive*. Puf : Paris. 207-221.
- Mongeot H. (2012). Groupe de Travail Francophone des Exploitants de tunnels routiers (GTFE), *Tunnels et Espace Souterrain*, n° 234, novembre-décembre, pp. 566-569
- Morel, G. (2007). Sécurité et résilience dans les activités peu sûres: exemple de la pêche maritime (Doctoral dissertation, Lorient).
- Morel, G, Amalberti, R, & Chauvin, C. (2008). Articulating the differences between safety and resilience: the decision-making process of professional seafishing skippers. *Human Factors*, v.50, n.1, p.1-16.
- Mortureux Y. (2004). Le retour d'expérience en questions, *Techniques de l'ingénieur*, AG 4608. Disponible à l'URL : http://www.techniques-ingenieur.fr/dossier/le_retour_d_experience_en_questions :SE1040
- Motté, F. (2012). Le collectif transverse: Un nouveau concept pour transformer l'activité. *Actes du 47^{ème} congrès de la SELF*. Lyon, France, 5-7 octobre. pp102-107
- Motté, F., & Haradji, Y. (2010). Construire la relation de service en considérant l'activité humaine dans ses dimensions individuelles et collectives. *Ergonomie, conception de produits et services médiatisés*, 11-33.
- Nascimento, A. (2009). Produire la santé, produire la sécurité: développer une culture collective de sécurité en radiothérapie (Doctoral dissertation, CNAM).
- Nascimento, A., Cuvelier, L., Mollo, V., Dicioccio, A., & Falzon, P. (2013). Construire La sécurité: Du normatif à l'adaptatif. *Ergonomie constructive*, 103-116.
- Nilsson D., Johansson M., Frantzich H. (2009). "Evacuation experiment in a road tunnel: a study of human behaviour and technical installations". *Fire Safety Journal* 44. 458-468
- Noizet, A. (2005) 'Les comportements des usagers en situation de crise en tunnel', *ProjetACTEURS*, Lot 1-Rapport de recherche, No. 3.
- Pavageau, P., Nascimento, A., & Falzon, P. (2007). Les risques d'exclusion dans un contexte de transformation organisationnelle. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, (9-2).
- Perrenoud, P. (2013). La blessure la plus rapprochée du soleil. In M. Altet, J. Desjardins, R. Etienne, L. Paquay & P. Perrenoud (sdr.), *Former des enseignants réflexifs, obstacles et résistances*, 79-93.

- Perrow, C. (1994). *Normal Accidents: Living with High Risk Technologies*. Princeton University Press.
- Petit, J. (2005). Organiser la continuité du service : intervention sur l'organisation d'une Mutuelle de santé. Thèse de doctorat en ergonomie, Université Victor-Ségalen - Bordeaux 2.
- Petit, J., & Coutarel, F. (2013). L'intervention comme dynamique de développement conjoint des acteurs et de l'organisation. In P. Falzon (Ed) *Ergonomie constructive*. Paris : Puf. 133-146.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives : Problème central du développement*, Paris : Presses Universitaires de France.
- Pineau, G. (2013). Les réflexions sur les pratiques au cœur du tournant réflexif. *Éducation permanente* (196), 9-24.
- Proulx, G. (1998) 'The impact of voice communication messages during a residential highrise fire', in J. Shields (Ed.) *Human Behaviour in Fire – Proceedings of the First International Symposium*, University of Ulster, RU, 265–274.
- Proulx, G. (2000) 'Quelques idées trompeuses sur le comportement des gens pendant les incendies', *Le TPI, le journal de l'association des techniciens en prévention incendie du Québec (ATPIQ)*, 4–5.
- Queinnec, Y., Teiger, C., de Terssac, G., & Fezzani, K. (1992). *Repères pour négocier: le travail posté*. Toulouse : Octarès Editions.
- Quiblier, S. (2007). Précurseurs et événements redoutés, recherche et identification, dans le cadre du programme "retour d'expérience par l'analyse systématique des vols", Mémoire de DU, Université Paris Descartes
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.
- Rabardel, P. (2005), "Instrument, activité et développement du pouvoir d'agir", in Lorino P. et Teulier R. (Eds), *Entre connaissance et organisation : l'activité collective*. Paris : La Découverte. 251-265.
- Rasmussen, J. (1983). Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. *Systems, Man and Cybernetics, IEEE Transactions on*, (3), 257-266.
- Rasmussen, J. (1990). Learning from experience : How ? Some research issues in industrial risk management. In J. Leplat et G. de terssac (sdr) *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*. Marseille: Editions Octarès. 359-381
- Reason, J. (1990). *Human error*. Cambridge university press.
- Reason, J. (1993). *L'erreur humaine* (JM Hoc, Trad.). Paris: Presses Universitaires de France. (Édition originale, 1990).
- Reynaud, J. D. (1989). *Les règles du jeu: l'action collective et la régulation sociale*. Armand Colin.
- Rico R.N., Sanchez-Manzanares M., Gil F., Gibson C. (2008). "Team implicit coordination processes: a team knowledge-based approach", *Academy of Management Review*, vol. 33,n° 1, p. 163-184.
- Rigaud, E. (2011). Résilience et management de la sécurité: pistes pour l'innovation en sécurité industrielle. *Cahiers de la Sécurité Industrielle*. FonCSI.
- Roberts, K. H. (1990). Some characteristics of one type of high reliability organization. *Organization Science*, 1(2), 160-176.
- Rocha, R. (2014). Du silence organisationnel au développement du débat structuré sur le travail: les effets sur la sécurité et sur l'organisation (Doctoral dissertation, Université de Bordeaux).

- Rochlin, G. I. (2001). Les organisations à "haute fiabilité": bilan et perspectives de recherche. In M. Bourrier (sdr) *Organiser la fiabilité*. Paris : L'Harmattan. 39-70.
- Rochlin, G. I., La Porte, T. R., & Roberts, K. H. (1987). The self-designing high-reliability organization: Aircraft carrier flight operations at sea. *Naval War College Review*, 40(4), 76-90.
- Rogalski, J. (1994). Formation aux activités collectives. *Le travail humain*, 367-386.
- Rogalski, J. (1995). Former à la coopération dans la gestion des sinistres: élaboration collective d'un dispositif d'actions. *Éducation permanente* (123), 47-64.
- Rogalski, J. (2003). Aspects cognitifs, organisationnels et temporels du traitement professionnel du risque (sapeurs-pompiers de la sécurité civile). In D. Dubois & D.R. Kouabéna, *Les risques professionnels: évolutions des approches, nouvelles perspectives*. Toulouse: Octarès Editions-Collection Travail & Activité Humaine. 57-71.
- Rogalski, J. (2004). La gestion des crises. P. Falzon (Éd.), *Ergonomie*, 531-544.
- Rogalski, J., & Leplat, J. (2011). L'expérience professionnelle: expériences sédimentées et expériences épisodiques. *Activités*, 8(2).
- Rognin, L., & Blanquart, J. P. (2001). Human communication, mutual awareness and system dependability. Lessons learnt from air-traffic control field studies. *Reliability Engineering & System Safety*, 71(3), 327-336.
- Roux-Dufort, C. (2003). La construction d'une théorie de la fiabilité organisationnelle. *Le sens de l'action-Karl Weick : sociopsychologie de l'organisation*, Paris: Vuibert, 139-157.
- Saint-Vincent, M., Toulouse, G., & Bellemare, M. (2000). Démarches d'ergonomie participative pour réduire les risques de troubles musculo-squelettiques: bilan et réflexions. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, (2-1).
- Salembier, P., & Zouinar, M. (2004). Intelligibilité mutuelle et contexte partagé. *Inspirations conceptuelles et réductions technologiques, @ctivités*, 1(2), 64-85.
- Savoyant, A. (1984). Définition et voies d'analyse de l'activité collective des équipes de travail. *Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology of Cognition*. 4,3, 743-762.
- Savoyant, A., & Leplat, J. (1983). Statut et fonction des communications dans l'activité des équipes de travail. *Psychologie française*, 28(3-4), 247-253.
- Schmidt, K. (1991). Cooperative work : A conceptual framework. Introduction. In J. Rasmussen, B. Brehmer, & J. Leplat (Ed). *Distributed decision making. Cognitive models for cooperative work*. John Wiley and Sons.
- Schmidt, K. (1994). Cooperative work and its articulation: requirements for computer support. *Le travail humain*, 345-366.
- Schön, D. (1994). *Le praticien réflexif. À la recherche du savoir caché dans l'agir professionnel*. Montréal: éd Logiques.
- Schulman, P. R. (1993). The negotiated order of organizational reliability. *Administration & Society*, 25(3), 353-372.
- Simard, M. (2000). La culture de sécurité et sa gestion. JM Stellman,(éd.), *Encyclopédie de sécurité et de santé au travail*, 2, 59-5.
- Sime J.D. (1980). The concept of "Panic". In D. Canter. *Fires and Human Behaviour*, New-York, John Wiley and sons, 63-82
- Strauss, A. L. (1992). *La trame de la négociation: sociologie qualitative et interactionnisme*. Editions L'Harmattan.
- Tesson M. (2010). Améliorer la prise en compte des facteurs humains et organisationnels dans la sécurité des tunnels routiers, *Tunnels et Espace Souterrain*, n°222, novembre/décembre, 507-512

- Tesson, M. and Lavedrine, S. (2004) Integration of human behaviour in the improvement of safety in French road tunnels, *Proceedings of the 3rd International Symposium on Human Behaviour in Fire*. 249–256.
- Tillement, S. (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 (Thèse de Doctorat, Université de Grenoble).
- Turner, B., 1978. *Made-man disaster: the failure of foresight*. Butterworth-Heinmann.
- Valot, C. (1996). Gestion du temps, gestion du risque. In J.M. Cellier, V. De Keyser & C. Valot (éds), *La gestion du temps dans les environnements dynamiques*. Puf : Paris. 244-265.
- Valot, C., & Grau, J. & Amalberti R. (1993). Les métaconnaissances: représentation de ses propres compétences. In A. Weil-Fassina, P. Rabardel & D. Dubois (Éds), *Représentations pour l'action*. Toulouse, Octarès, 275-293.
- Van Belleghem, L. (2012). Simulation organisationnelle : innovation ergonomique pour innovation sociale. In *Actes du 42ème congrès de la SELF*, 05-07 Septembre, Lyon, France
- Van Belleghem, L. (2014) Perspectives pour une stratégie de diversification des pratiques en ergonomie. In *Diversité des interventions, diversité des populations : quels enjeux, quels défis pour l'ergonomie ?* Actes du 45ème congrès de l'Association Canadienne d'Ergonomie, Montréal, 7 au 9 octobre 2014.
- Van Belleghem, L. (2015). Eliciting activity : a pathway to real work in *Proceedings 19th Triennial Congress of the IEA*, Melbourne 9-14 August.
- Van Belleghem, L. & Forciolli Conti (2015). Une ingénierie de la discussion ? Chiche ! In *Actes du 50ème congrès de la SELF*. Paris, 23 au 25 septembre.
- Van Daele, A. (1993). La réduction de la complexité par les opérateurs dans le contrôle de processus continus (Thèse de doctorat, Université de Liège, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation).
- Van Daele, A., & Carpinelli, F. (2001). La planification dans la gestion des environnements dynamiques: quelques apports récents de la psychologie ergonomique. *Psychologie française*, 46(2), 143-152.
- Vaughan, D. (1997). *The Challenger launch decision: Risky technology, culture, and deviance at NASA*. University of Chicago Press.
- Vaughan, D. (2001). La normalisation de la déviance: une approche d'action située. In M. Bourrier, (Ed.), *Organiser la fiabilité* ; L'Harmattan. 2001-230
- Verot, Y. (1998). Maîtrise du risque dans l'industrie chimique et pétrochimique. In I. Bourdeaux et C. Gilbert (Ed.), « *Retours d'expérience, apprentissages et vigilances organisationnels. Approches croisées* » Actes de la première séance, 5 mars 1998. CNRS : Paris, 73-133
- Vicente, K.J. (1999). *Cognitive Work Analysis*. Lawrence Erlbaum Associates: London.
- Vinck, D., & Laureillard, P. (1996). Coordination par les objets dans les processus de conception. In *Représenter, Attribuer, Coordonner* (pp. 289-295).
- Volkoff, S., Molinié, A. F., & Jolivet, A. (2000). *Efficaces à tout âge?: vieillissement démographique et activités de travail*. Paris: Centre d'études de l'emploi.
- Weick, K. E. (1993a). The collapse of sensemaking in organizations: The Mann Gulch disaster. *Administrative science quarterly*, 628-652.
- Weick, K. E. (1993b). Sensemaking in organizations: Small structures with large consequences. *Social psychology in organizations: Advances in theory and research*, 10-37.
- Weick, K. E. (2012). *Making sense of the organization: Volume 2: The impermanent organization*. John Wiley & Sons.

- Weick, K. E., & Sutcliffe, K. M. 2007. *Managing the unexpected: Resilient performance in an age of uncertainty*, (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass
- Westrum, R. (2006). A typology of resilience situations. *Resilience Engineering—Concepts and Precepts*. Ashgate Publishing Company, 55-66.
- Woods, D., & Hollnagel, E. (2006). Prologue : resilience Engineering Concepts. In E. Hollnagel, D. Woods & Leveson N. (Eds.), *Resilience engineering: Concepts and precepts* (pp. 1-6). Aldershot, UK Ashgate.
- Zara-Meylan, V. (2006). Contraintes organisationnelles et gestion des risques en milieu ouvert: l'activité des monteurs installateurs de structures de fête. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, (8-1).
- Zarifian, P. (2010). La communication dans le travail. Intervention faite dans le cadre d'une formation de l'AFCI (Association française de communication interne), le 18 mars 2010. *Communication et organisation*, (38), 135-146.

Annexes

Annexe 1 : Exemple de scénario d'un évènement traité dans le REX existant, construit avec la méthode des points pivots

Evènement du 14/06/2010 à 12:26 – Fumée dans le tunnel C., sens extérieur (Superviseur1)

-Phases	Phase 1 : détection évènement	Phase 2 : fermeture tunnel et péage	Phase 3 : évacuation et essai réouverture	Phase 4 : demande renfort CRS et intervention maintenance	Phase 5 : réouverture
Contexte Evenement Moment, Lieu, Nature Evenement	trafic normal conditions atmosphériques bonnes fin P1: 12:26 fumée froide d'un VL		Tunnel en surpression : fumées sortent par les deux extrémités		
Détection Evènement	Opérateur (moniteurs vidéo)				
Organisation Activité	superviseur+renfort pour appels pas de visibilité en vidéo				
Signalisation		message radio / PMV « accident-sortie obligatoire »			
Action Usager		Continue dans tout tunnel et passe le péage	sort du réseau sans interception		
Actions Autres Usagers			Véhicules bloqués au niveau des accès et péage : contre-sens, demi-tours		
Actions Des Operateurs De Pc / Cos		12:29 : fermeture tunnel mais pas des accès fermeture manuelle du péage Pas de proposition d'action du SAE* pour évt « fumée ». Le sup. crée une Main Courante « incendie » Lancement ventilation air frais sur les deux usines évacuation véhicules en tête de tunnel ? / sortie péage par site X 12:29 : appel CRS 12:39 : appel pompiers pour info	12:45 : commande à distance réouverture tunnel	Réouverture péage impossible : bloqué par véhicules 12:56 : demande renfort CRS pour évac péage : ne viennent pas 13h : appel maintenance suite violation péage / péage bloqué	Heure ?
Actions Des Patrouilleurs		12:29 : Patrouilleur-responsable sur place, confirme la fumée dense	Evacuation véhicules par péage et site technique X		
Operations De Secours					CRS attendus pour la réouverture la gestion usagers
Actions Entreprise Exterieur				Intervention maintenance	

Points pivots

Les débriefings sur évènement : espaces transverses de travail réflexif collectif et de construction de l'expérience

Un débriefing consiste à réunir peu après un évènement les acteurs présents ou leurs représentants, afin de faire un retour commun sur son déroulement, les dysfonctionnements ou difficultés rencontrés par chacun et en faire un bilan pour en tirer des enseignements pour la suite.

Les débriefings ont une place centrale dans le retour d'expérience. Ils prennent des formes différentes en fonction du type d'évènement et des contraintes de l'exploitation. Ils peuvent concerner un ou plusieurs évènements, réunir des acteurs internes exclusivement ou associer des acteurs internes et externes, avoir lieu à chaud ou à froid. Ils concernent un nombre restreint d'évènements correspondant à des « évènements significatifs » pour la majorité, qui ont généré une fermeture de tunnel (cf tableau 1), ou à des incidents techniques.

Evènement Année	Accident corpo. / mortel	Accident matériel	Incendie /fumée	Incident système	Incident technique	Exercice sécurité	Total
2009		1				1	2
2010			6			1	7
2011	1	1	1		1	1	5
2012	1		2			1	4
2013	1		2	3	2		8
	3	2	11	3	3	4	26

Tableau 1. Bilan des évènements ayant généré un ou plusieurs débriefings de 2009 à 2013

Comme nous l'avons vu dans le premier chapitre (§1.2), les évènements « incendie » et « fumée » sont les plus traités dans les débriefings. Leurs gestions sont considérées comme les plus complexes. Ils demandent une plus grande technicité, notamment aux opérateurs pour gérer la ventilation et le désenfumage dans les tunnels. Elles engagent le plus d'acteurs internes et externes. Elles impliquent la mise en œuvre de processus d'évacuation des usagers. Elles ont potentiellement les conséquences les plus graves.

Le directeur d'exploitation a recours à différents types de débriefings à froid impliquant des acteurs différents en fonction de l'évènement et des contraintes d'organisation :

- Des débriefings internes avec les personnels concernés tous services et niveaux hiérarchiques confondus;
- Des débriefings internes d'encadrement, réunissant les cadres assurant l'astreinte direction et les chefs du PC et des patrouilleurs ;
- Des débriefings avec les partenaires extérieurs qui réunissent des représentants de l'astreinte direction, la chaîne de management de l'exploitation (chef du PC, chef des patrouilleurs, chef du service sécurité, directeur d'exploitation), avec des représentants du SDIS, des CRS, du Grand Lyon, éventuellement de la police, de la gendarmerie et de la préfecture.

1. Les débriefings internes avec les acteurs opérationnels : travail d'organisation et construction de référentiels communs

La première catégorie de débriefing analysée est le débriefing sur évènement avec les acteurs concernés. A partir de 2011, les débriefings internes ont été progressivement remplacés, par des débriefings d'encadrement, les chefs d'équipes étant chargés d'échanger avec les personnels de terrain et de faire des synthèses des analyses pour les présenter en réunion. Les acteurs de terrain ne sont plus impliqués, en partie du fait de difficultés de planification des réunions avec des acteurs aux horaires postés. Nous allons nous intéresser à ces trois niveaux de débriefing pour caractériser le fonctionnement et les apports et limites de chacun d'eux.

1.1. Analyse des débriefings internes pratiqués en 2009, 2010 et 2011

En 2009, 2010 et 2011, neuf réunions de débriefing organisées après un évènement ou un exercice, ont rassemblé l'opérateur du PC, le surveillant péage-renfort PC, des patrouilleurs, les chefs d'équipe PC et patrouilleurs, le cadre d'astreinte. Trois des réunions faisaient suite à un exercice de sécurité annuel. Six réunions ont lieu suite à un évènement « fumée » ou incendie. Une réunion est organisée suite à des accidents matériels en chaîne lors d'un épisode de pluies verglaçantes et l'autre est organisée spécifiquement par la maintenance après un incident de perte d'énergie électrique sur l'ouvrage. Elles ont donné lieu à des comptes-rendus détaillés dont l'analyse fait apparaître un certain nombre d'enseignements issus de ces réunions. Nous avons réalisé une analyse thématique du contenu des comptes-rendus de ces débriefings. Ils permettent notamment de :

- Reconstituer à posteriori l'ensemble du processus de gestion de l'évènement de la détection de l'alarme (alerte) jusqu'à la réouverture des tunnels, car les phases de retour à la normale sont aussi déterminantes dans la gestion de l'évènement
- Revenir sur les méthodes de fermeture et d'ouverture des tunnels mises en œuvre : le détail de la stratégie mise en œuvre par le PC en fonction du contexte et des moyens disponibles est un élément important de la gestion d'évènement. On se rend compte à travers les comptes-rendus que la stratégie choisie n'est pas toujours la bonne ou pas assez complète pour mettre en sécurité les usagers tout en limitant l'impact sur le trafic. Les stratégies de fermeture les plus adaptées et efficaces (en termes de gêne à la circulation, de possibilité d'orienter les usagers sur des itinéraires faciles, où la circulation est fluide, par exemple) en fonction du contexte sont abordées, ainsi que les contraintes de synchronisation des acteurs internes et externes (notamment les patrouilleurs avec les CRS qui participent à certaines fermetures « sensibles »), mais aussi la mobilisation des acteurs internes pour une optimisation de la fermeture ou de l'ouverture. Ces échanges ouvrent les possibles en matière de stratégie et de gestion des ressources pour une gestion plus efficace et plus fine des fermetures en fonction des évènements, du contexte, des ressources. Ils peuvent aboutir à l'élaboration de nouvelles règles d'action qui optimisent la gestion des évènements et de la sécurité.
- Rappeler les règles de sécurité et les limites de responsabilité en interne ou avec les partenaires : par exemple, dès que des piétons sont engagés dans un tunnel, il faut fermer les deux côtés ou quand le véhicule est sorti du tunnel ; c'est à l'exploitant de prendre en charge la gestion de l'évènement (ce n'est plus au SDIS de diriger les opérations),
- Mieux répartir les tâches entre PC et renfort, les rôles et la communication, les aspects positifs et plus critiques des façons de faire collective et avec les autres acteurs de la gestion d'évènement.
- Interroger la conception et l'aménagement au PC :
 - des systèmes de commandes pour les opérateurs particulièrement sur des dispositifs sensibles lors de la gestion d'évènement tels que le système de pilotage de la ventilation
 - de l'espace du PC pendant la gestion de l'évènement et les interférences entre acteurs. Ces échanges conduisent à produire des pistes d'amélioration ou d'aménagement de l'espace qui ont permis plus de confort et d'efficacité du travail au sein du PC pour les opérateurs, les pompiers, les CRS présents
 - L'organisation et les outils des cadres d'astreinte direction sont aussi abordés, suite à la mise à jour de besoin spécifiques d'outils et de la nécessité de faire évoluer la chaîne d'organisation de l'astreinte
- Interroger la conception et les équipements en tunnel :
 - des équipements de sécurité
 - des systèmes d'information, de communication, de signalisation vers les usagers
- **Améliorer l'intervention des patrouilleurs** et notamment la communication avec le PC et les partenaires⁷⁴, les méthodes d'intervention (contre-sens) et les équipements des véhicules d'intervention,

⁷⁴ Un point récurrent dans les débriefings concerne la nécessité pour les patrouilleurs de donner un max d'info au PC sur le contexte terrain et info pour les pompiers notamment sur véhicule, carburant, personnes présentes...

- **Préciser les difficultés rencontrées et les incompréhensions dans la collaboration avec les partenaires extérieurs**

- **Analyser le comportement des usagers.**

Les thèmes abordés sont variés et touchent à des aspects importants de la gestion d'évènement. Les débriefings internes permettent l'élaboration de solutions d'organisation (procédures...), d'aménagement (aménagement de la salle pompiers, uniformisation des clés des barrières, ...), mais aussi de méthodes d'intervention opératoires (modes opératoires de communication, stratégie de fermetures et réouvertures de l'ouvrage, procédures d'évacuation des véhicules...).

Les débriefings internes sont d'une part un **espace de travail collectif** où s'échangent les points de vue, où s'élabore une analyse collective, et d'autre part un **espace de production de pistes d'action et de solutions** à un niveau opérationnel. Ils constituent des espaces de discussion où se croisent les niveaux hiérarchiques et les métiers pour parler du fonctionnement de l'exploitation. Ils jouent aussi le rôle d'espace de relais des analyses réalisées à chaud par les opérateurs et les patrouilleurs lors des REX spontanés, qui permettent de partager les analyses d'experts de terrain et d'élaborer des solutions d'amélioration inter-métiers des processus futurs de gestion d'évènement mais aussi de l'exploitation en général. Ils ouvrent des perspectives d'amélioration du travail de gestion d'évènement et de ses outils, principalement centré sur le déroulement des scénarios d'urgence, les stratégies de fermeture et réouverture de l'ouvrage, l'efficacité de la communication entre PC et terrain, avec les partenaires et avec les usagers.

1.2.Des limites au bon fonctionnement des réunions

Le fonctionnement des réunions de débriefings fait l'objet de réserves formulées par les acteurs qui y ont participé, qui font échos aux freins au bon déroulement de la démarche mis en avant dans les études sur le REX⁷⁵. Notamment, l'indépendance du processus de REX vis-à-vis des processus de jugement ou de sanctions n'est pas effective à leurs yeux. Les personnels expriment des craintes à ce sujet. Ils ne se sentent pas en totale liberté de parler par peur d'être sanctionnés ou de mettre en cause leurs collègues (patrouilleurs / PC) ou leur chef (astreinte direction).

Les limites de ces réunions peuvent aussi être analysées en considérant ce qui ne s'y discute pas en termes d'incidents et de processus.

En termes d'incidents :

- les incidents techniques qui n'ont pas généré une fermeture, même si ils ont été critiques pour l'exploitation (comme la perte de l'alimentation électrique de nuit présentée dans le §2.1.)
- les situations critiques d'exploitation

En termes de processus :

- Les décisions des cadres d'astreinte et de la hiérarchie en général
- L'organisation des équipes et la répartition des compétences
- L'organisation managériale, globalement, n'est pas présente dans les comptes-rendus de débriefing internes.

Cette limite est liée à la composition de ces réunions qui rassemblent à la fois les professionnels de terrain et des membres de l'encadrement de l'exploitation et de la maintenance, qui se trouvent être la plupart du temps l'encadrement des professionnels impliqués. Cette composition rend difficile le dialogue concernant les stratégies mises en œuvre par les cadres d'astreinte et les questions d'organisation. Elle peut générer des craintes de sanction ou des inhibitions pour ne pas remettre en cause les collègues ou le chef. Elles présentent donc un intérêt pour l'exploitation mais avec des limites liées à la dimension psycho-sociale et à l'organisation de ces réunions.

⁷⁵ Cf Chapitre 2, paragraphe 3.3 « Des freins à la mise en place de la démarche »

La participation aux débriefings a d'autres fonctions essentielles pour l'organisation comme pour les individus :

- potentiellement de formation grâce aux partages de connaissances ;
- d'établir des référentiels communs, c'est-à-dire un langage, des représentations, des stratégies communs pour mieux maîtriser les actions futures ;
- de mieux connaître les autres professionnels, leurs modes d'action et leurs contraintes pour mieux travailler ensemble ;
- d'établir la confiance entre les professionnels, notamment de métiers différents.

Les débriefings d'encadrement et avec les partenaires ont des fonctions complémentaires et des organisations plus homogènes.

2. Débriefings d'encadrement : travail de management et travail réflexif sur le pilotage de la gestion des évènements

Des débriefings d'encadrement ont lieu régulièrement pour traiter des évènements qui viennent de se dérouler et qui ont pu poser des difficultés. Ils sont organisés par le directeur d'exploitation à son initiative ou à la demande d'un des cadres ou d'un chef d'équipe suite à un évènement ou une situation critique qui a posé problème. Il convoque les cadres de l'astreinte direction et les chefs d'équipe pour analyser le déroulement d'un évènement et en tirer des leçons. Les chefs d'équipe apportent leur 1^{ère} analyse de l'évènement traité, comme point de départ à la discussion, en amenant des traces vidéos, des reconstitutions chronologiques, grâce auxquelles les discussions ont un ancrage dans le réel. Le cadre d'astreinte qui a géré l'évènement complète ces éléments avec son témoignage. Les cadres font ponctuellement appel dans la réunion d'astreinte à un opérateur ou un technicien directement impliqué dans l'évènement traité pour apporter un témoignage et un éclairage du terrain.

Par exemple un technicien de maintenance est intervenu pour faire un récit du déroulement de la gestion de l'incident « alarme explosimètre », en 2013).

Ces apports ponctuels permettent de mieux mesurer les conséquences potentielles de l'évènement et prendre les décisions et orientations organisationnelles en connaissance de cause.

Nous nous appuyons sur une analyse thématique de quatre débriefings d'encadrement⁷⁶ réalisés entre 2011 et 2014 pour mettre en lumière les apports et les limites de ce type de réunion.

2.1. Analyse et évolution de l'organisation de l'exploitation

Les échanges lors des débriefings d'encadrement permettent d'aborder les procédures d'intervention des patrouilleurs, des opérateurs ou des techniciens lors de la gestion d'évènement pour éventuellement les adapter ou créer de nouvelles procédures.

Procédures

Les cadres reviennent sur une situation de fermeture d'urgence d'un tunnel et de ses accès, liée à un accident matériel exceptionnel en tunnel. Lors de la mise en place, par les patrouilleurs, d'une déviation des usagers hors de l'ouvrage en amont du tunnel, des usagers ont forcé le balisage et mis en danger les patrouilleurs. Les cadres analysent la situation puis prennent une décision qui implique l'évolution de la procédure.

- L'analyse des difficultés lors de la pose du balisage sur 3 voies par les patrouilleurs
 - o *Le comportement des usagers : Sans la présence des CRS, les usagers ont un comportement inadapté (ils forcent le passage et circulent entre les cônes alors que les patrouilleurs sont au milieu de la voie) ;*
 - o *Une information des usagers inadaptée : Les messages affichés sur les panneaux à message variable indiquant « tunnel fermé » ne sont visiblement pas lus ou pas compris. Ils ne suffisent pas à dissuader les usagers de forcer le balisage ;*

⁷⁶ Débriefings de juin 2011, mars 2013, août 2013, et octobre 2014

- Des effectifs de patrouilleurs réduits : deux patrouilleurs sont en poste + un patrouilleur d'astreinte
- Le mode opératoire choisi par les patrouilleurs : les patrouilleurs ont mis en œuvre un mode opératoire de fermeture « intermédiaire » entre un mode classique « dans les règles de l'art » tel qu'il est pratiqué pour des balisages programmés et un mode d'urgence. Ce choix n'a pas été concluant.
- **L'échange aboutit à la redéfinition des méthodes d'intervention des patrouilleurs et conditions de sécurité pour les interventions**, répartition des ressources en personnel et équipement

Une autre situation abordée concernait **une fuite de gaz présumée dans un bassin**, suite à une alarme explosimètre. Cet incident a fait prendre conscience aux cadres et aux chefs d'équipe du danger encouru par les techniciens de maintenance lors de ce type d'intervention, et de l'absence de cadre pour ça. Même si l'alarme s'est finalement révélée être une fausse alarme. La réunion a permis de **redéfinir les procédures d'intervention des techniciens de maintenance** en cas d'alarme explosimètre et la **procédure de déclenchement des moyens du PC** qui doit dans cette situation passer directement par les pompiers.

Formation

Les cadres prennent aussi des décisions concernant la formation des professionnels après constat de dysfonctionnements récurrents.

Par exemple ils abordent lors d'un débriefing de 2013, Suite à des « plantages » répétés du système de Gestion Technique Centralisée (GTC), qui ont conduit à dépasser les Conditions Minimales d'Exploitation (CME) définies dans le Plan d'intervention et de sécurité. L'analyse de ces dysfonctionnements a fait émerger le fait qu'à deux reprises, le technicien d'astreinte n'avait pas les compétences pour réinitialiser le système et aussi qu'une erreur d'horodatage du système avait été faite lors de l'une des remises en service, qui avait généré des plantages ultérieurs.

Les résultats des échanges sur cet incident ont abouti à trois résultats principaux en matière d'organisation de l'exploitation et de la maintenance :

- La décision de développer une solution technique pour compenser les éventuelles défaillances des techniciens : automatiser des mises à jour régulières de l'horodatage pour compenser ou éviter des erreurs ou oublis des techniciens,
- La généralisation de la formation des techniciens au changement de disque dur de la GTC,
- La définition collective d'une nouvelle stratégie de mode dégradé en situation de CME liées à un dysfonctionnement technique.

Modes dégradés d'exploitation

Les échanges lors des débriefings permettent aussi de discuter et de mettre à jour les modes dégradés d'exploitation mis en œuvre lors de la gestion d'évènement pour permettre une réouverture partielle et l'écoulement du trafic et des usagers bloqués devant les barrières fermées.

Lors du deuxième débriefing de 2013, les cadres abordent un accident matériel en tunnel pour lequel les CRS ont pris des initiatives sans l'accord du PC, notamment en ce qui concerne l'évacuation des véhicules. Par ailleurs, la gestion de l'accident s'est révélée critique parce qu'elle est survenue lors de période de congestion importante. Ce cas a permis au chef du PC de pointer le fait que l'augmentation conjoncturelle du trafic sur l'ouvrage liée à la fermeture d'un autre ouvrage de l'agglomération depuis plusieurs mois, avait pour conséquence une augmentation de la durée et de la fréquence des congestions en tunnel.

Ce contexte a un impact sur les difficultés d'évacuation des véhicules en cas d'évènement. Les cadres ont grâce à cette analyse contextuelle décidé de modifier les procédures d'évacuation des véhicules en situation d'évènement pour simplifier la gestion lors des périodes de congestion et limiter l'impact sur le trafic déjà difficile.

La réunion a donc eu comme débouché une adaptation conjoncturelle des procédures au contexte de l'exploitation dans l'objectif de faciliter le travail des exploitants et notamment de garder la maîtrise des conditions de sécurité.

2.2.Partages d'expérience sur la fonction de « directeur des opérations internes » et élaboration de règles communes

Les débriefings de cadre sont aussi l'occasion pour eux d'échanger sur leurs pratiques de directeur des Opérations ayant la responsabilité de piloter la gestion d'évènement. Leurs niveaux d'expérience sont variés étant donné les métiers et les expériences diverses qu'ils ont pu rencontrer lors de leurs astreintes.

Lors des discussions sur une situation d'accident matériel en tunnel, les cadres ont ainsi pu échanger sur les décisions du cadre d'astreinte en matière d'évacuation des véhicules bloqués en entrée de tunnel et la stratégie de réouverture de l'ouvrage. La durée d'évacuation, notamment, a été jugée trop longue par les autres cadres d'exploitation étant donné le contexte d'évènement.

- *Le cadre d'astreinte impliqué a d'abord partagé son analyse de la situation sur le terrain, ses hypothèses, et explicité ses décisions et intentions d'action ;*
- *Deux cadres sont présents au PC lors de la gestion d'évènement : points de discussion entre eux sur la stratégie mise en œuvre, notamment pour la réouverture : désaccord puis consensus,*
- *Pas d'échange entre eux sur l'intérêt et les limites d'avoir un cadre présent au PC pendant que l'autre interagit à distance ;*
- *Plusieurs stratégies possibles sont envisagées avec leurs avantages et inconvénients, sachant que les temps de blocage en cas d'accident sont variables et difficile à anticiper : dépendant du véhicule accidenté et du temps d'intervention d'une dépanneuse. Contrairement à la situation d'incendie où on sait que ça va durer longtemps, là il s'agit d'agir au cas par cas.*

La discussion aboutit à l'élaboration de règles communes de gestion de l'évacuation reposant sur le principe d'une action prioritaire puis de scénarios en fonction du contexte. Ils élaborent une règle de métier à partir des échanges, formulée par le directeur d'exploitation : l'évacuation des usagers bloqués sur la plateforme entre péage et tunnel doit être systématiquement lancée rapidement car elle ne prend pas beaucoup de temps et facilite à la fois l'évacuation des flux amont du péage, l'accès des patrouilleurs et des secours. Pour le reste, ça va dépendre de la situation et de l'analyse de l'astreinte.

2.3.Organisation de la gestion de crise

Le cadre d'astreinte a fait le constat d'une difficulté à informer les usagers de la situation pour obtenir leur compréhension. Une discussion est ouverte concernant le rôle que peuvent jouer les péagers sur le terrain pour accompagner l'évacuation : notamment pour informer les usagers bloqués et faciliter l'évacuation.

- *Echange concernant l'intérêt que les péagers sortent de leur cabine et aillent vers les usagers pour les informer directement. Les cadres sont conscients que cette pratique est contraire à la « culture métier » des péagers. La pratique habituelle des péagers en cas de problème, historiquement, est au contraire de rester dans leur cabine pour ne pas risquer de conflit avec les usagers.*

A l'issue de la discussion, la décision est prise par le directeur d'exploitation de faire évoluer l'organisation de la gestion de crise. Les agents du péage et de l'accueil commercial auront désormais un rôle d'information dans les processus de gestion de crise, voire d'assistance à l'évacuation des usagers au niveau du péage. Après les échanges collectifs, une organisation de la chaîne de responsabilité est proposée pour la mobilisation des personnels en mode gestion de crise : Le surveillant-péage est désigné comme relais pour informer le cadre d'astreinte des ressources disponibles au péage pour les faire intervenir dans la gestion de crise.

Ces réunions servent aussi à échanger sur des aspects de **règles d'action, de stratégies** concernant leur fonction spécifique de directeur des opérations internes pendant les évènements.

Si nous reprenons l'exemple de l'évolution des modes d'organisation de la gestion de crise, lors de la première réunion de 2013, les cadres ont discuté non seulement des dispositions à prendre en matière d'organisation mais aussi de la position qu'ils devaient prendre personnellement pour mobiliser les personnels du péage lors des événements. Des questions ont été soulevées, porteuses de points de vue différents : est-ce que c'est à l'astreinte direction de demander aux personnels du péage de se mobiliser en cas d'évènement ? ou est-ce qu'on laisse la liberté aux personnels de se mobiliser spontanément et de se signaler à l'astreinte⁷⁷ ? La direction a tranché dans le sens d'une mobilisation formelle pilotée par l'astreinte direction avec le relais du surveillant péage.

Ce type de débriefing permet aussi d'aborder l'organisation de la coopération avec les partenaires extérieurs. Lors de l'**accident matériel**, les CRS présents sur le terrain ont pris des décisions d'évacuation des usagers, qui n'étaient pas conformes avec les principes de sécurité dans ce type de situation. Les cadres ont constatés cette déviance par rapport à la règle partagée. Ils en ont ensemble établi les consignes à rappeler aux CRS pour la gestion de l'évacuation des usagers, et décidé d'aborder ce point lors d'une rencontre prochaine en débriefing collectif.

Comme les débriefings internes avec les acteurs concernés, les débriefings de d'encadrement **participent aussi au REX mais à un niveau plus macro et global de l'organisation, intégrant notamment des questions de management**. Les échanges entre cadres permettent d'aborder des aspects d'organisation des processus de gestion d'évènement ou de crise, impliquant notamment une gestion des ressources en termes d'effectifs, des aspects de formation et de compétences, des (re)définitions de procédures ou de règles de sécurité qui donnent des cadres pour les personnels de terrain, dans des contextes de plus en plus complexes en termes de trafic et de comportement des usagers. La présence des chefs d'équipe très proches du terrain permettent d'avoir le lien avec les contraintes, les ressources opérationnelles et les modes opératoires réels. Cela permet aussi d'avoir des éléments factuels essentiels à l'analyse contextuelle des situations (des statistiques de trafic, de fréquence d'évènement, des tendances repérées sur le terrain).

Ces réunions sont un lieu d'élaboration collective de solutions et de décisions d'action. C'est le lieu où les suggestions du REX terrain, reprises ou complétées par les responsables d'équipe peuvent se transformer en décision d'action, à un niveau global de l'entreprise. En l'absence de débriefing terrain, il est le lieu unique de la rencontre entre les besoins et contraintes des différents « services »-métiers de l'exploitation (PC-sécurité et maintenance), sur la question spécifique de la gestion d'évènements avec un arbitrage possible du directeur d'Exploitation et du directeur Général.

Les réunions d'astreinte sont aussi des espaces de partage, de confrontation et de construction de compétences sur les manières de faire communes, entre cadres d'exploitation, avec la direction générale qui participe régulièrement à ces réunions. Autrement dit, les cadres font du **REX de 1^{er} niveau** aussi, ce qui pourrait être davantage formalisé comme tel.

L'analyse des cadres est une analyse de *second niveau* qui ne peut se passer de l'analyse des acteurs directs pour comprendre la réalité des processus, leurs contraintes et leurs marges d'amélioration réelles. La confrontation cadre-chefs d'équipe est déterminante de la qualité des échanges dans ces réunions qui restent ainsi connectées au terrain tout en étant des espaces de décision et d'arbitrage. Mais elles sont complémentaires

3. Débriefings avec les partenaires extérieurs : élaborer des référentiels inter-organisations

Les réunions avec les partenaires externes (SDIS, CRS, en premier lieu) sont organisées suite à des événements importants à la demande du directeur d'exploitation ou des partenaires eux-mêmes. Ils sont l'occasion d'échanges à propos de la gestion d'évènements sur le déroulement d'un ou parfois plusieurs incidents. Ils ont pour objectif de faire un REX commun.

⁷⁷ Ce dernier point de vue est relié à un usage ancien dans l'entreprise, de mobilisation spontanée des personnels en cas d'évènement, lié à une solidarité historique des « anciens » qui ont traversé plusieurs crises ensemble et à une certaine culture de l'évènement.

Entre 2009 et 2013, 5 débriefings externes ont été organisés dans la structure, dont deux à la suite d'exercices sécurité et trois pour traiter d'évènement incendie, fumée, et d'un accident corporel.

3.1. Analyse d'un débriefing de 2012 suite à un incendie et un accident

Nous allons dans ce paragraphe aborder le contenu des échanges lors du débriefing du 10/09/2012 entre exploitants, pompiers, CRS, suite à l'incendie de car du 20/07/2012 et à l'accident du 17/08/2012 a fait émerger plusieurs thèmes principaux et montre l'intérêt de cette autre forme de REX.

- La formalisation-explicitation par chacun de ses procédures d'intervention et des principes qui les sous-tendent :

- *Les pompiers explicitent leurs méthodes d'intervention et leur logique, par exemple :*
 - *l'importance de la prise de contact avec le PC à son arrivée en entrée de tunnel*
 - *le principe d'envoyer des équipes des deux côtés du tunnel et d'intervenir dès qu'une équipe est près (et l'évolution de cette stratégie d'intervention)*
- *les pompiers viennent avec leur enregistrement du premier appel entre pompiers et RPC, qui donne l'occasion à chacun d'entendre, d'échanger sur ce qui se joue là et de définir des principes de communication lors d'un premier appel*
- *l'exploitant montre les vidéos pour discuter des comportements des usagers, et de leurs modes d'intervention sur le terrain*

- La définition des limites des capacités d'intervention de chacun, qui permet de préciser l'étendue des responsabilités :

- *les pompiers expliquent qu'ils peuvent difficilement intervenir en moins de 20 min. et indiquent que les actions de l'exploitant et le comportement des usagers dans les premières minutes sont déterminantes*
- *L'exploitant explicite ses stratégies en fonction du trafic, du contexte de l'évènement : notamment en termes de fermeture de l'ouvrage et d'accompagnement des secours*

- La demande de clarification, d'explication des pratiques des autres

- *l'exploitant demande les raisons de la difficulté observée d'arrêter un processus de secours, une fois lancé. Les pompiers expliquent qu'une fois les équipes mis en œuvre, ils ont du mal à s'arrêter rapidement, en prenant l'image de l'inertie du bateau.*

- La définition-précision de certains besoins de chacun en termes d'information, d'outil

- *Par exemple, les plans au PC ou la radio d'exploitation pour les pompiers*

- Le rappel et la discussion des règles communes déjà établies

- *Par exemple : rappel par les pompiers de la règle partagée qu'un représentant de chacun des partenaires soit **présent au PC pour pouvoir se concerter**, suite au constat de l'absence des CRS au PC lors de la gestion de l'incident fumée. La règle est reprise par le CRS en fin de réunion comme un principe important, mais auquel ses personnels ont du mal à se plier. Les pompiers échangent avec les CRS sur les raisons de ces difficultés.*

- La recherche commune de solutions optimales dans des situations de difficulté

- *Les pompiers expliquent leur difficulté à se repérer, à localiser précisément un sinistre à partir des plans. L'exploitant répond que s'il a les moyens d'envoyer un patrouilleur à la rencontre des équipes pour les guider, il le fera, mais que ce ne sera pas systématique*

- L'invention ensemble de nouvelles façons de faire, basées sur la confiance et la collaboration

- *Par exemple l'utilisation des locaux de l'entreprise pour accueillir des victimes en cas d'incident grave ou de crise au lieu de réquisitionner des locaux municipaux ou un bus de la préfecture*

- L'harmonisation des dénominations

- *notamment en ce qui concerne le sens de circulation : nord-sud, intérieur-extérieur, en fonction des grandes directions : paris –Marseille*

3.2. Construire la confiance et élaborer un référentiel commun

Les fonctions de ces échanges sont de pouvoir construire un référentiel commun visant à soutenir les interventions lors d'événements et faciliter les collaborations. Ils permettent de créer un climat de confiance, au fur et à mesure des rencontres, et une aptitude à travailler ensemble qui se diffuse dans les structures et supporte la collaboration de terrain.

Un certain nombre d'évolutions organisationnelles et techniques sont issues des discussions amorcées lors de débriefings entre partenaires, du côté de l'exploitant, mais aussi du côté des partenaires et en particulier du SDIS. Pour l'exploitant, par exemple, l'harmonisation des serrures et des clés de barrière pour être adaptées aux clés pompiers, la mise en place des plans de l'ouvrage dans le local dédié aux pompiers en cas de gestion d'événement. Pour les pompiers, l'évolution de la stratégie d'intervention pour permettre à un équipage qui arrive en premier sur les lieux d'un sinistre d'intervenir directement sans attendre le deuxième équipage si le chef estime que c'est possible.

Des dysfonctionnements récurrents dans la communication exploitant-partenaires ou au niveau des dispositifs techniques de l'ouvrage sont évoqués dans ces débriefings : par exemple les difficultés récurrentes pour les pompiers pour prendre contact avec le PC exploitant en entrant dans le tunnel, ou la question du contrôle des accès au bâtiment du PC, qui prend souvent beaucoup de temps car le PC est centré sur d'autres opérations et ne perçoit pas les appels multiples des pompiers, ou le dysfonctionnement de la radio portative des pompiers en tunnel.

Conclusion

L'analyse des différents types de débriefings montrent qu'ils ont chacun un intérêt spécifique, complémentaire des autres. Les débriefings avec tous les acteurs concernés sont ceux qui abordent le plus d'aspects différents de la gestion d'événements. Ils sont plutôt centrés sur le travail des opérateurs du PC, leurs outils, leurs stratégies, en lien avec les patrouilleurs, l'astreinte direction et le comportement des usagers. Ils permettent de déboucher sur des propositions opérationnelles importantes d'aménagement ou d'organisation. Les réunions d'astreintes direction relèvent d'une approche plus globale de la gestion d'événement, avec des débouchés en termes de décisions d'organisation, de management, de création/modification de procédures, qui cadrent les interventions terrains et valident (ou pas) les propositions du niveau opérationnel. Elles servent aussi à discuter collectivement des contraintes réelles et développer des stratégies communes. Enfin les débriefings avec les partenaires servent à construire une compréhension mutuelle, une base commune de fonctionnement, des solutions opératoires spécifiques aux besoins de collaborer, et une confiance, une capacité d'anticiper les actions de l'autre.

Extrait de la Classification des incidents critiques des superviseurs du PC

1- Difficultés de gestion des alarmes (technique)

Difficulté de lecture et de priorisation

11- 201 alarmes actives en même temps présentes et visuelles dans le fil de l'eau de la GTC, liées au changement des automates sur l'ouvrage. Confusion et difficulté de lecture des priorités

Alarmes non visuelles qui apparaissent dans l'action

12 - alarmes non visuelles, qui ne se déclenchent que lorsqu'on lance un scénario. Pilotage feu en tunnel qui déclenche une barrière et pas le feu. Scénario S7 qui ne déclenche pas les Feux d'Affectation de Voie (FAV). Pas de test de tous les scénarios avant mise en service des nouveaux automates.

Intitulés alarme inconnu

15- le superviseur voit apparaître une alarme technique inconnue sur Haute tension. Il fait une recherche auprès d'EDF pour comprendre l'intitulé de l'alarme. En parallèle il informe un technicien de maintenance qui va rechercher le site technique concerné. Une fois identifié le local HT concerné, il se rend sur place avec un collègue, réenclenche le DJ disjoncté et déclenche un arc électrique qui lui frôle la tête.

Alarmes intempestives

26- suite au changement des automates, des alarmes intempestives se déclenchent régulièrement en nombre, ce qui demande un temps de gestion certain car pour chaque alarme le superviseur doit vérifier si l'alarme est vraie ou fausse en testant ou demandant des tests d'équipement. Il vérifie aussi qu'une autre demande d'intervention n'a pas été créée pour la même alarme. Ensuite il fait une DI. Lorsque la DI est traitée, et qu'elle revient comme DI « terminée », il doit prendre le temps à nouveau de tester que l'équipement/ le scénario marche, s'informe auprès du technicien des réparations qui ont été faites, vérifie qu'il n'y a plus d'alarme et peut ainsi qualifier sa demande par un « oui » qui valide son accord sur la résolution du problème.

Difficulté de gestion d'une multitude d'alarmes suite à la foudre

28- Suite à un épisode orageux, le superviseur voit apparaître 40 à 50 alarmes les unes derrière les autres qui viennent et qui repartent. Suite à une analyse des alarmes il constate qu'un grand nombre d'équipement du tunnel D. est concerné. Il met une caméra sur la zone concernée et voit qu'il y a de l'orage et en déduit que la foudre est tombée. Suite à une analyse des alarmes, il constate aussi que les messages radio à destination des usagers ne fonctionnent plus, ainsi que les bornes du site C. Il fait des acquittements d'alarme au fur et à mesure pour vérifier si elles remontent, notamment pour les équipements sensibles. Il devra appeler 3 fois le technicien dans la nuit pour maintenance urgente. 12 DI faites dans la nuit pour les équipements HS.

Difficulté d'identification et priorisation des alarmes

38- le superviseur reçoit une alarme AE21 qui correspond à l'armoire électrique du site A, qui est une alarme de priorité 4, la plus importante. Il ne sait pas si il doit la considérer réellement comme une alarme prioritaire car suivant les contextes, cette alarme est réellement importante ou pas.

Distinction vraie / fausse alarme

39- Le superviseur ne sait comment analyser les alarmes « Perte Borne d'Urgence » sur certains sites, qui peuvent être très importantes ou parfois seulement une fausse alarme. Lorsque l'alarme survient, il demande aux patrouilleurs de tester les bornes directement sur le terrain pour évaluer la véracité de l'alarme et informe l'astreinte technique de cette alarme.

2-Erreurs de commande dans la gestion plans de feux / fermeture / intervention des patrouilleurs

Confusion de voies

33- lors d'une dépose d'un intervenant dans un tunnel par les patrouilleurs, le superviseur lance un plan de feu pour neutraliser la voie lente alors que les patrouilleurs avaient demandé la voie rapide. Au dernier moment, réalisant son erreur, il a modifié son plan de feu.

Confusion de commande

34- Lors d'une intervention en tunnel, les patrouilleurs demandent un plan de feu pour neutralisation d'une voie. Le superviseur fait une mauvaise manip et clique sur « tout au rouge » au lieu de la voie demandée. Quand les patrouilleurs arrivent sur place, il dit « je ne comprends pas, tout est au rouge ». Réalisant son erreur, le superviseur modifie son plan de feu.

Omission d'une commande

35- Lors d'une fermeture totale de l'ouvrage, le superviseur qui est remplaçant a oublié de fermer une barrière. Il a envoyé le message sur les Panneaux à Messages Variables (PMV) et le plan de feu, mais oublié la barrière. Par conséquent, des véhicules continuent d'entrer sur l'ouvrage alors que les tunnels et autres accès sont fermés. A 21h, lors de la relève, le superviseur qui le relève voit qu'il y a des véhicules qui circulent sur l'ouvrage et fait remarquer à son collègue qu'il a oublié de fermer la barrière. Le superviseur met en œuvre la fermeture.

3-Difficultés de communication exploitation / maintenance

Manque d'information sur les projets

13 – Lors du changement des automates sur l'ouvrage, qui a eu un impact fort sur la gestion technique centralisée et les scénarios du système d'aide à l'Exploitation, les superviseurs ont demandé certaines améliorations au responsable de projet maintenance lors de la réalisation du cahier des charges. Ils n'ont cependant pas eu d'informations sur les modifications réellement intégrées ou apportées. Par ailleurs, ils n'ont pas eu accès au cahier des clauses techniques particulières pour savoir quelles avaient été les modifications réelles sur les systèmes.

Difficulté de communication PC / terrain lors d'un accident du travail

7- Un technicien de maintenance appelle le superviseur pour lui dire qu'il a fait une chute d'échelle dans un site technique et qu'il ne peut se relever. Il a dû ramper jusqu'au téléphone car sa radio d'exploitation ne fonctionnait pas dans le site technique. Le superviseur choisit de rester à son poste alors qu'il est SST et qu'à ce titre il devrait aller sur le terrain. Il dépêche un patrouilleur auprès du blessé et un à la rencontre des pompiers. Il appelle les pompiers et demande à l'astreinte direction de se rendre sur le terrain. Le patrouilleur arrive rapidement près du blessé, ainsi que l'astreinte direction. Ils ne communiquent pas les informations sur l'état du blessé au superviseur, qui ne demande pas non plus de détail. Le blessé ne dit pas qu'il a rampé pour pouvoir atteindre le téléphone.

4-Difficultés d'identification de l'évènement

Transformation de l'évènement

4- Un véhicule détecté en panne dans tunnel de C. Le superviseur envoie les patrouilleurs. Au moment où ils arrivent sur place, le véhicule prend feu. Le superviseur appelle les pompiers. Les patrouilleurs utilisent les extincteurs pour éteindre l'incendie. Puis ils poussent le véhicule pour le sortir du tunnel. Le véhicule prend feu à nouveau. Les patrouilleurs utilisent l'hydrotop installé dans le fourgon et parviennent à nouveau à éteindre le feu. Le superviseur rappelle les pompiers pour les informer que l'incendie est éteint.

Difficulté de réajustement des moyens mis en œuvre par les pompiers

4- Le COS ne vient pas au PC mais les équipages viennent quand même. Le superviseur n'a pas d'informations sur la localisation des pompiers et ne peut rouvrir les tunnels.

Ambiguïté fumée froide / chaude

32- Détection de fumée par la DAI dans le tunnel R. dans le sens intérieur. L'image est bloquée sur un énorme nuage de fumée opaque. Pas de visibilité du véhicule qui dégage de la fumée et donc pas de possibilité de diagnostiquer si c'est une fumée chaude ou froide. Fermeture immédiate du tube intérieur par coup de poing mais il hésite à fermer les accès amont et le sens opposé. Sans voir le véhicule et le feu, il décide de lancer le désenfumage et la ventilation et de ne pas fermer le tube opposé. Le superviseur demande aux patrouilleurs d'aller aux barrières du tunnel pour avoir des informations. Les patrouilleurs sur place lui donnent des indications de l'évolution de la fumée. En 10mn la fumée est évacuée et il est clair pour le superviseur qu'il n'y a pas d'incendie. Le superviseur rouvre le tunnel.

Annexe 4 : Analyse des incidents critiques : exemple de codification des processus de contrôle du danger et du recours au collectif

Tableau de synthèse des incidents critiques des patrouilleurs (56 incidents critiques)

	Nature Incident		contrôle du danger				Dynamique	Recours au collectif			Interactions usagers
Réf	Situation	Description incident critique	Planification	Evaluation des risques	Identification du danger	Evitement, protection du danger	Nature	Equipe	Collectif Transverse	Réseau	
1	Accident matériel	cumul 3 accidents à gérer en même temps				-	cumul évènements	+			
2	Incendie	panne qui se transforme en incendie		+	-	+	évolution évènement	+			
3	Accident matériel	fumée dégagée par extincteur utilisé par Patrouilleur		-			évolution évènement				comportement adapté
4	Pose balisage	demande de dernière minute	-				changement prescription	+	-		
5	Hors-gabarits	trois hors-gabarits en trois heures liés à des travaux + fermeture tunnel	-			+	Cumul évènements		+		
6	Panne	évacuation véhicule par poussée - usager fait une mauvaise manœuvre				-	comportement imprévisible				comportement inadapté
7	véhicule arrêté	usager refuse de sortir de son véhicule			+	+	comportement imprévisible			+	comportement inadapté
8	Accident matériel	usager extérieur explose la barrière du tunnel et insulte le pat				+	comportement imprévisible			+	comportement agressif
9	Accident matériel	usagers refuse de se mettre en sécurité				+					comportement dangereux
10	Accident matériel	agression verbale d'un CRS + régulation intervention patrouilleur				+			+	+	comportement agressif
11	Accident matériel	incident pendant tractage au treuil : traversée des 3 voies		-		-		-			
12	Panne	évacuation par poussée - usager a traversé une voie				-	comportement imprévisible				comportement dangereux
13	Préparation balisage	balisage avec zone tampon inférieure au 50m obligatoire	-	+							
14	Panne	évacuation par poussée - jonction tunnel-bretelle		-		-					
15	Panne	évacuation par poussée - sur viaduc = 2 km		-		-					
16	pose balisage	Changement de sens à la dernière minute	-						-		
17	Préparation balisage	manque réunion de préparation	-			+		+			

18	Hold-up	Prise d'otage et patrouilleur blessé	-	-	-		comportement imprévisible	+	+		comportement agressif
19	Panne	traversée de voies lors de l'évacuation du véhicule par poussée		-		-			-		mis en danger
20	Panne	usager ne suit pas les instructions et fait intervenir une tierce personne au comportement dangereux		-		-	comportement imprévisible				comportement dangereux
21	Incendie	incendie sur bretelle - usagers continuent de circuler à proximité	-			-	évolution évènement	-	-	-	mis en danger
22	Piéton en tunnel	piéton prend la place du conducteur dans le fourgon	-			-	comportement imprévisible		+		comportement agressif
23	Pose balisage	nacelle prend plus qu'une voie - balisage élargi par rapport à la prescription		-		-		-	-		mis en danger
24	Dépose	procédure d'usage en écart à la règle				-			-		
25	Dépose	demande de dépose hors règles		+					-		
26	Pose signalisation	signalisation excentrée par rapport au balisage en section courante	-			-		-	-		mis en danger
27	Fermeture d'urgence	fermer en urgence avec une équipe pas expérimentée	-			-		-			
28	Accident corporel	patrouilleur assiste l'usager blessé pour support de sa jambe				+	évolution état personne				gestion blessé
29	Accident corporel	gestion blessé grave en attendant secours				+	évolution état personne				gestion blessé
30	Accident mortel	gestion mort avec corps arraché				+		+			gestion blessé
31	Accident matériel	usager a fui			+	+		+			comportement inadapté
32	accident corporel	suraccident dans le sens opposé		+		+	évolution évènement	+			comportement dangereux
33	Accident corporel	régulation face à blessé grave lors d'une course-poursuite				+		+			gestion blessé
34	Pose balisage	écart à la règle dans les distances entre cônes	-			-		-	-		
35	Piéton en tunnel	personne âgée qui ne parle pas français en tunnel				+	comportement imprévisible	+			comportement inadapté
36	Incendie	panne transformée en incendie			-	+	évolution évènement	+	-	+	
37	Accident corporel	gestion blessé grave en attendant secours				+	évolution état personne				gestion blessé

38	Accident avec un chien	gestion animal mort				+		+			
39	Incendie en tunnel	panne transformée en incendie gestion usagers en tunnel	-			+	évolution évènement		+	+	comportement inadapté
40	Véhicule arrêté	ambulance arrêtée pour réanimer une personne- famille à gérer			-	-	évolution évènement	+	+	+	comportement dangereux
41	Contre-sens en tunnel	gestion conductrice dangereuse			-	+	comportement imprévisible		+	+	comportement dangereux
42	Incendie	panne transformée en incendie - incendie maîtrisé par patrouilleurs			+	+	évolution évènement	+	+	+	
43	Incendie en tunnel	panne transformée en incendie avec matière dangereuses non identifiées			-	+	évolution évènement	+	+	+	
44	Accident matériel	gestion d'un enfant autiste choqué dans véhicule accidenté			-	+	évolution évènement	+	+	+	gestion blessé
45	Accident corpo/mortel	gestion usagers : maman + bébé + famille				+	évolution évènement			+	comportement dangereux
46	Accident matériel	gestion des amis des usagers impliqués qui s'arrêtent sur bretelle				+	comportement imprévisible	+			comportement dangereux
47	Accident corpo/mortel	gestion collègue pas expérimenté face au sang				+	évolution évènement	+		+	gestion blessé
48	Pose balisage	accident : pénétration du balisage			+	+	évolution évènement			+	comportement dangereux
49	Accident corporel	accident du travail -patrouilleur fauché par un véhicule lors d'une intervention			+	-	évolution évènement			+	
50	Véhicule arrêté	gestion personne qui a eu un malaise cardiaque au volant			+	-	évolution état personne	+			gestion blessé
51	Nettoyage chaussée	demande nettoyage sous circulation	-		+	+			+		
52	Accident corporel	gestion choc du sang partout						-			
53	Pose balisage	usagers pénètrent dans balisage	-	+	+	-	évolution évènement	+	-		
54	Accident corporel	gestion blessé grave en attendant secours			+	+	évolution état personne		+	+	gestion blessé
55	Ramassage déchets	usager roule sur bas côté, dans la zone de travail des patrouilleurs			+	-	comportement imprévisible	+			comportement dangereux
56	Panne	gestion comportement usager pendant évacuation				-	comportement imprévisible				comportement dangereux

Annexe 5 : Exemple de codification d'une relève de superviseur

Relève du 20/04/201 entre les postes du matin et de l'après-midi. Début 12h49- durée 8mn*

Binôme Ancien / novice (AN8) — Contexte 1 : sans incident

**Nous avons exclu de cette reproduction certains extraits de dialogue dans lesquels le secteur d'exploitation de l'entreprise était identifiable de façon trop explicite.*

Locuteur	verbatim	N° thème	CODE
PC1	PC1 : à 12h28, on a perdu la FLU,	1	Informer
PC1	enfin perdu... avec des guillemets « perdu », ça fonctionne plus comme il faut.	1	Comprendre
PC1	celle du boxer 400.	1	Informer
PC2	PC2 : Celle qu'est au dessus ?	1	Informer
PC1	PC1 : La « FLU » ⁷⁸ , ouais, pas la « FLR » hein.	1	Comprendre
PC2	PC2 : ouais la FLU ouais. Donc elle se lève plus ?	1	Comprendre
PC1	PC1 : Elle se lève... ou alors elle a un pb de fléchage.	1	Comprendre
PC2	PC2 : On peut envoyer les électro le faire c't'après-m'	1	Anticiper
PC1	PC1 : Ouais on peut faire comme ça	1	Anticiper
PC2	PC2 : 400 ?	1	Informer
PC1	PC1 : Tu créeras une « DI », s'il diagnostique.	1	Anticiper
PC1	Parce que là c'est arrivé... on vient de débaliser, c'est arrivé au cours du débalisage donc euh...	1	Comprendre
PC2	PC2 : ouais	1	
PC1	PC1 : Sinon toujours pour ce soir, faut bien baliser le [tunnel C]. intérieur voie lente	2	Anticiper
PC1	parce que qu'il y avait une ambiguïté sur les demandes d'intervention en fait. Il y avait une demande d'intervention d'[une entreprise d'éclairage] qu'était prévue dans les balisages de [l'entreprise de nettoyage des tunnels], or y a pas [le nettoyage] ç'te nuit.	2	Comprendre
PC1	PC1 : En revanche y a [l'entreprise d'éclairage] et y en a A.	2	Informer
PC2	PC2 : Toute façon y a bien la... (il montre la demande d'intervention = DI) ?	2	Comprendre
PC1	PC1 : Oui y a bien la « DI », ouais.	2	Comprendre
PC2	PC2 : « OK » (il regarde les autres demandes d'intervention sur la table)	2	
PC1	PC1 : ça (il montre une demande d'intervention) c'est ce qu'on vient de faire, j'crois	3	Comprendre
PC2	PC2 (lit à voix haute): "Implantation des signalisations" ?	3	Comprendre
PC1	PC1 : Ouais donc en fait ils ont rajouté le..., quand ils ont remis le sens interdit euh	3	Comprendre
PC2	PC2 : ouais ils l'ont avancé non ?	3	Comprendre
PC1	PC1 : ouais, ils l'ont mis là (il montre sur la vidéo) alors quel'autre il était sur pied, il se cassait la figure, il était là (il montre).	3	Comprendre
PC2	PC2 : ouais d'accord	3	
PC1	PC1 : Du coup il est passé là (montre sur la vidéo) ...d'à côté, une flèche interdiction de tourner	3	Comprendre
PC2	PC2 : d'accord	3	
PC1	PC1 : voilà, voilà, ça c'est les travaux de ce matin, ils en ont profité pour faire les stocks d'air c'est pour ça qu'on a fini de débaliser, ben à l'instant	3	Informer
PC1	PC1 : sinon TM2 est intervenu sur le PC sur ton problème de portail hier soir	4	Informer

⁷⁸ FLU = Flèche Lumineuse d'Urgence / FLR = Flèche Lumineuse de Rabattement

PC1	il faut voir si ça fonctionne ce soir;	4	Anticiper
PC2	PC2 : Il a fait quoi, il a... ?	4	Comprendre
PC1	PC1 : il a relancé...je crois qu'il a relancé le serveur. Il a dû partir dans les choux ce qui fait que tous les blocs étaient en autonomie... Voilà	4	Récit
PC1	PC1 : y a TM1 et TM2 qui sont intervenus sur la E10	5	Informar
PC2	PC2 : encore ?	5	Comprendre
PC1	PC1 : Ouais ils essaient d'améliorer, ils ont changé le...	5	Comprendre
PC2	PC2 : Ah ils l'ont changé ?	5	Comprendre
PC1	PC1 : ouais, donc on a fait les tests à l'issue-là.	5	Comprendre
PC2	PC2 : il fonctionne ?	5	Comprendre
PC1	PC1 : les scénarios fonctionnent	5	Comprendre
PC1	PC1 : Donc sinon, j'ai eu une panne VL sur le viaduc intérieur. Le gars m'appelle avec la borne, je venais d'avoir 3 « DAI » sur la même caméra, la 402, enfin celle où il était, à cause d'une araignée ou j'sais pas quoi. Donc elles sont restées, quoi, 5-6 mn, du coup le gars il est tombé à ce moment-là, du coup j'lai pas vu. Le gars il appelait de la borne, il est tombé sur le poste de secours, c'est pour ça que j'l'ai sorti là (<i>montre le poste de secours</i>), il est tombé là-bas d'sous (<i>montre sous le plan de travail</i>). Le premier coup j'suis pas arrivé à décrocher à temps, le deuxième coup, j'suis arrivé à décrocher à temps. Donc on a traité la panne avec [<i>l'entreprise de dépannage</i>], j'sais pas si tu vois...	6	Récit
	<i>interruption : une personne entre et dit bonjour</i>		
PC1	PC1 : ...on n'avait pas d'assistance. Et puis après on a mis [le technicien de maintenance] sur le coup, il a testé une autre borne, ça a fait la même chose, en fait toutes les bornes étaient sur l' secours	6	Récit
PC2	PC2 : il a relancé ?	6	Comprendre
PC1	PC1 : il a relancé, pis re, d'nouveau	6	Récit
PC2	PC2 : hier encore... ?	6	Comprendre
PC1	PC1 : pis c'est r'parti	6	Récit
PC1	PC1 : là c'est vache c'est qu'y a rien qui te prévient quoi, donc tu passes sur le secours, mais t'as aucune alarme de perte quoi, de passage en mode dégradé.	6	Comprendre
	<i>silence</i>		
PC1	PC1 : voilà, sinon ça a pas été très chargé...		Informar
PC1	PC1 : Voilà, Sinon on est en <i>travaux</i> pour ce soir ; la coupure part	8	Anticiper
PC2	PC2 : [de la sortie 42] ?	8	Comprendre
PC1	PC1 : non, sortie obligée à [X].	8	Comprendre
PC2	PC2 : ouais là (<i>il montre sur le synoptique</i>) : « sortie obligée »	8	Comprendre
PC1	PC1 : et c'est le Conseil Général qui balise, chez nous. Ben non on aura déjà notre balisage à poser euh	8	Anticiper
PC2	PC2 : hier c'était pareil	8	comprendre
PC1	PC1 : dommage que ce soit dans le même sens mais bon...	8	Comprendre
PC1	En termes de panneau tu feras c'que tu pourras... Voili, vilou	8	Anticiper
PC2	PC2 : de toute façon c'est pas nous qui nous occupons de [ce secteur], les panneaux ?	8	Comprendre
PC1	PC1 : là c'est un peu particulier parce qu'en fait la zone d'intervention est bien chez eux et la pré-signalisation fermeture elle est presque chez nous quoi	8	Comprendre
PC2	PC2 : ouais c'est eux qui le mettent	8	Comprendre
PC1	PC1 : c'est eux qui font...	8	Comprendre
PC2	PC2 : qui font tout, ouais, on s'occupe pas du balisage, rien du tout, juste les [panneaux d'information]	8	Comprendre

PC1	PC1 : ben tant mieux parce que la déviation elle doit être coton celle-là aussi	8	Relations sociales
PC2	PC2 : ouais, ouais il y a une sacrée déviation, il y a tous les ronds-points et tout derrière, c'est eux qui s'occupent...	8	Relations sociales
PC1	PC1 : pis balancer tout sur un p'tit rond point en plus	8	Relations sociales
PC2	PC2 : oh p. ce soir... la dernière fois quand on avait fait ça, ça avait... y avait un bouchon jusqu'à 23h 15	8	Récit
PC1	PC1 : c'est vrai ?	8	comprendre
	<i>silence</i>		
PC1	PC1 : parce que le, le... l'itinéraire posé par le [PC de l'agglomération] de... de délestage en amont il est pas valable ou euh ?	8	Comprendre
	<i>Interruption par une personne extérieure</i>		
PC2	PC2 : ben schépa	8	
PC1	PC1 : bizarre hein, ils avaient mis quoi ? Ils avaient obligé à prendre [un autre tunnel], ils avaient fait comment ?	8	Comprendre
PC2	PC2 : ben euh, qu'est ce qu'ils f'aient ?	8	Comprendre
PC1	PC1 : même pour les véhicules ils avaient du faire des trucs non ?	8	Comprendre
PC2	PC2 : ouais, shéplus	8	
	<i>silence</i>		
PC1	PC1 : c'est bien, [le chef d'équipe] il a pu voir pour la 402, qui fait plusieurs alarmes pour une même chose, il a pu voir le phénomène,	9	Informé
PC1	donc euh, on a regardé, ça se produit assez souvent ce phénomène quand même;	9	Comprendre
PC1	j'crois qu'il envisage de faire une « DI » là-dessus	9	Anticiper
PC2	PC2 : [le technicien de maintenance] il est pas allé sur la 902 aujourd'hui ?	10	Comprendre
PC1	PC1 : non, sachant qu'il l'envisage aussi,	10	Comprendre
PC1	tout en sachant que pour l'instant [l'entreprise sous-traitante] veut pas qu'on intervienne donc euh,	10	Comprendre
PC1	si ils veulent pas intervenir, il faut leur rappeler qu'ils ont 48 heures pour remettre une caméra sous garantie, à ce compte-là. Ils veulent pas qu'[on] intervienne mais si ils interviennent pas dans les délais, il va falloir trouver une solution.	10	Définir la règle
PC1	Mais moi, ce matin elle a, elle a vacillé seulement, j'ai pas perdu l'image. J'suis même pas tombé en défaut euh technique "no vidéo"	10	Diagnostiquer
PC2	PC2 : elle vacille, elle devient noire, elle vacille, elle devient noire, des fois..	10	Diagnostiquer
PC1	PC1 : mais moi, juste vacillé, j'ai même pas perdu la couleur ni rien du tout quoi. Elle a juste baissé en intensité et remonté mais pas jusqu'à perdre l'image comme j'ai eu, là, toutes ces semaines où... c'est vrai que le plus gênant c'est quand tu l'as pour un hors-gabarit quoi	10	Diagnostiquer
PC2	PC2 : ouais, là elle est en défaut ??	10	Comprendre
PC1	PC1 : ouais	10	I
	<i>PC2 va se changer pour prendre son poste</i>		

Annexe 6 : Tableau de synthèse des caractéristiques des relèves

Référence (Binôme+durée)	Date	Durée (mn)	Niveau de contexte	Nb de thèmes	Nb de questions	Nb de prises de parole PC1	Nb de prises de parole PC2	Nb de prises de parole autre op.
AA1	15/03/2011	00:01	1	4	0	4	2	0
AA3	23/05/2011	00:03	1	9	10	22	20	0
AN3	31/05/2011	00:03	1	11	7	25	15	13
NN5	09/03/2011	00:05	1	8	4	25	15	3
NA5	27/08/2012	00:05	1	8	8	22	18	0
NA52	07/09/2012	00:05	1	8	12	19	15	
NA7	16/11/2012	00:06	1	15	7	38	28	
AN8	20/04/2011	00:08	1	10	15	43	34	0
NN8	09/10/2012	00:08	1	14	3	25	19	
AN9	17/08/2011	00:09	2	17	11	26	12	0
AN12	10/05/2011	00:12	3	17	17	51	34	0
AN12	24/05/2011	00:12	3	2	10	49	50	0
NN12	19/12/2012	00:12	2	18	8	36	21	5
AA14	31/08/2011	00:14	2	12	19	77	72	2
NN14	21/08/2012	00:14	3	18	26	92	69	23
AN15	10/03/2011	00:15	2	16	13	59	51	13
NN16	30/05/2011	00:16	4	9	4	42	36	14
AA16	22/03/2011	00:16	4	10	9	78	63	0
NN16b	19/07/2012	00:16	2	6	12	38	49	0

Légende :

A : ancien / N : novice

Niveaux de contexte : 1-sans incident, 2-intervention de maintenance en cours, 3-événement en cours, 4-fonctionnement en mode dégradé⁷⁹

⁷⁹ « Mode dégradé » tel qu'il est défini dans le Plan de Prévention et de Sécurité de l'entreprise

Scénario 3 : 3 niveaux de REX

Réunion cadres exploitation

- directeur d'exploitation
- Cadre sécurité-traffic
- Responsable maintenance
- Responsable logistique
- Responsable péage
- Responsable GER

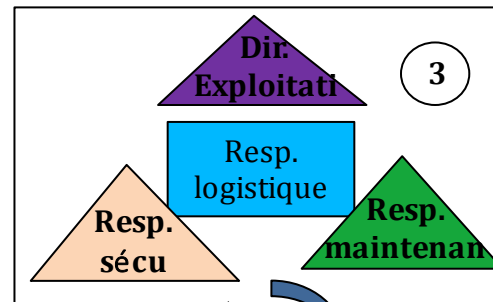
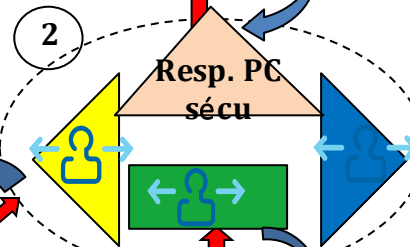


Tableau de suivi des préconisations

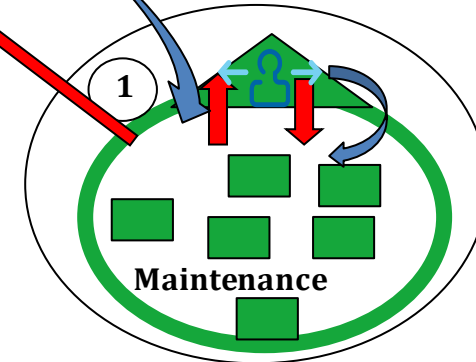
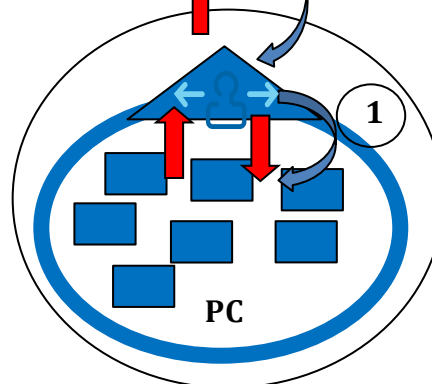
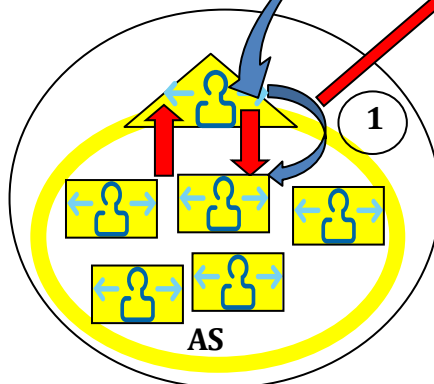
Action	Echéance	Resp

Réunion REX inter-équipes :

- Responsable maintenance
- Chef équipe patrouilleurs
- Chef équipe PC



Sélection, analyse des REX, bilan des préconisations, retour vers les acteurs



Annexe 8 : Exemples de scénarios de simulation d'évènement (proposé par le chef d'équipe PC)

MISE EN SITUATION ➤ Réflexion en groupe d'une situation réelle. ➤ Création d'équipe PC /patrouilleur (Groupe 3 ou 4) ➤ Recueil des informations ➤ Présentation d'une solution par une équipe	GROUPES - Liste des groupes : - <u>Groupe N°1</u> - <u>Groupe N°2</u> - <u>Groupe N°3</u> - Présentation par le Groupe N°:
Situation N°1 	Situation N°1 - A partir de la diapo précédente, incendie VL - Lister l'ensemble des actions - Coté PC Réseau • Consignes aux agents • Détail des informations à transmettre aux partenaires • Liste des partenaires • Actions à engager • Actions Spécifiques GTC • Points forts / points faibles de l'organisation
Situation N°1 Coté Terrain / Positionnement Agents - Dispatching des actions / organisation - Cheminement / Positionnement - Besoin en terme d'informations. - Points forts / points faibles de l'organisation. On considérera une situation « normale » 3 fourgons, 3 agents (patrouilleur-resp + 2 patrouilleurs)	Situation N°1 Coté PC sécurité-traffic • Points forts / faibles de l'organisation - Points faibles



Situation N°2

CA5090 / 05/02/2010 14:00:00



Toute ressemblance avec des faits ou situations semblables n'est que pure coïncidence

PR37/240 / SCEN N13 CA5090 DAI Arrêt véhicule voie lente



Situation N°2

1 MINUTE 30 PLUS TARD !!!!

INCENDIE DE VL.



Situation N°2

CA5090 / 05/02/2010 14:01:30



Toute ressemblance avec des faits ou situations semblables n'est que pure coïncidence

PR37/240 / SCEN N13 CA5090 DAI Arrêt véhicule voie lente



Situation N°2

- A partir de la diapo précédente,
- **Panne VL** suivi d'un **incendie** 
- Lister l'ensemble des actions et leurs évolutions
 - Côté PC Sécurité-traffic
 - Consignes aux agents
 - Détail des informations à transmettre aux partenaires
 - Liste des partenaires
 - Actions à engager
 - Actions Spécifiques GTC
 - Points forts / points faibles de l'organisation



Situation N°2

- **Côté Terrain / Positionnement Agents**
 - Dispatching des actions / organisation
 - Cheminement / Positionnement
 - Besoin en terme d'informations.
 - Points forts / points faibles de l'organisation.

On considérera une situation « normale » 3 fourgons, 3 agents (ASR + 2 AS)

ORGANISATION DU RETOUR D'EXPERIENCE CHEZ UN EXPLOITANT DE TUNNEL ROUTIER

document en cours de validation, 25 août 2015

Rédaction :

Christelle casse

Directrice de Recherche :

Sandrine Caroly (Université de Grenoble)

Relecture et compléments :

Christophe Willmann (CETU)

Marc Tesson (CETU),

Validation :

Jean-Claude Martin (CETU)

Eric Prémat (CETU)

Michel Defayet (CETU)

Présentation du document

Ce document présente des recommandations générales pour la mise en place d'un dispositif de Retour d'Expérience chez un exploitant de tunnel routier. Les principes présentés dans ce document sont issus d'une thèse réalisée en collaboration avec le CETU chez un exploitant de tunnel routier, qui a duré 3 ans et a abouti à la conception et la mise en place d'un nouveau dispositif de retour d'expérience intégré. Ce travail de recherche visait à analyser les pratiques des professionnels de l'exploitation en matière de gestion de la sécurité sur le terrain pour concevoir avec eux une organisation du retour d'expérience plus opérationnelle, intégrée et dynamique.

Définition du Retour d'Expérience (REX)

Le retour d'expérience a pour objectif d'apprendre de ce qui s'est passé pour mieux maîtriser l'avenir. Il s'inscrit dans un processus d'amélioration continue. L'objectif de la démarche est d'analyser les circonstances et le déroulement des incidents et/ou accidents, afin d'en tirer des enseignements et de mettre en œuvre des actions correctives et préventives. Il concerne tous les acteurs de l'entreprise et tous les niveaux hiérarchiques. Il doit être intégré à l'organisation de l'exploitation et participe à la gestion de la sécurité.

Retour d'expérience et Management de la Sécurité

Le management de la sécurité repose sur trois piliers interdépendants : la sécurité réglée, la sécurité gérée et le retour d'expérience (REX).

- **La sécurité réglée** correspond **aux formalismes en matière de sécurité, mis en place par la direction et l'encadrement de la structure pour réduire la probabilité d'occurrence de toutes les défaillances prévisibles**. Elle regroupe à la fois les prescriptions techniques et organisationnelles (dossier de sécurité, PIS, procédures, consignes), et les moyens techniques, matériels, humains mis à disposition des professionnels... Elle définit le cadre et les moyens d'action des professionnels de l'exploitation face aux risques. Elle doit être conçue en fonction de l'évaluation de ces risques dans le but de les réduire.
- **La sécurité gérée** correspond à **la capacité des professionnels à anticiper, percevoir et répondre aux défaillances**. Elle repose sur quatre leviers essentiels pour développer cette capacité d'anticipation et d'action : l'expertise humaine, la qualité d'initiative, le fonctionnement des collectifs ainsi qu'un management attentif à la réalité des situations. C'est le **travail collectif** des professionnels de l'exploitation et de la maintenance, encadrés par leurs responsables, qui permet d'assurer la sécurité des usagers et des installations au quotidien, de préparer les interventions, de maîtriser les processus d'action et en particulier la gestion des événements, et d'éviter que les situations ne dégénèrent.
- **Le dispositif de retour d'expérience** consiste à **analyser les pratiques et les événements passés et des exercices de sécurité, pour en tirer des leçons et améliorer les processus, voire réduire l'occurrence des événements**. Il s'agit de revenir sur les interventions, d'en dégager les points forts et les points faibles pour améliorer l'organisation, les équipements, les infrastructures tout en permettant aux personnels de progresser dans leur compréhension des processus, donc de développer leurs compétences.

Le résultat en matière de sécurité dans une structure d'exploitation dépend de l'articulation entre sécurité réglée et sécurité gérée, c'est-à-dire entre les dispositifs formels de sécurité, et les pratiques d'anticipation et de gestion des imprévus mis en œuvre par les professionnels de l'exploitation et de la maintenance sur le terrain. Le dispositif de retour d'expérience fait notamment le lien entre Sécurité Réglée et Sécurité Gérée et permet aussi de faire progresser chacune d'entre elles.

Le retour d'expérience constitue la boucle de progrès du système de Management de la Sécurité dans les organisations. Le REX est un élément déterminant du système, mais ne peut garantir à lui seul la maîtrise des risques. Il doit être pensé dans un système liant sécurité réglée- Sécurité gérée- REX.

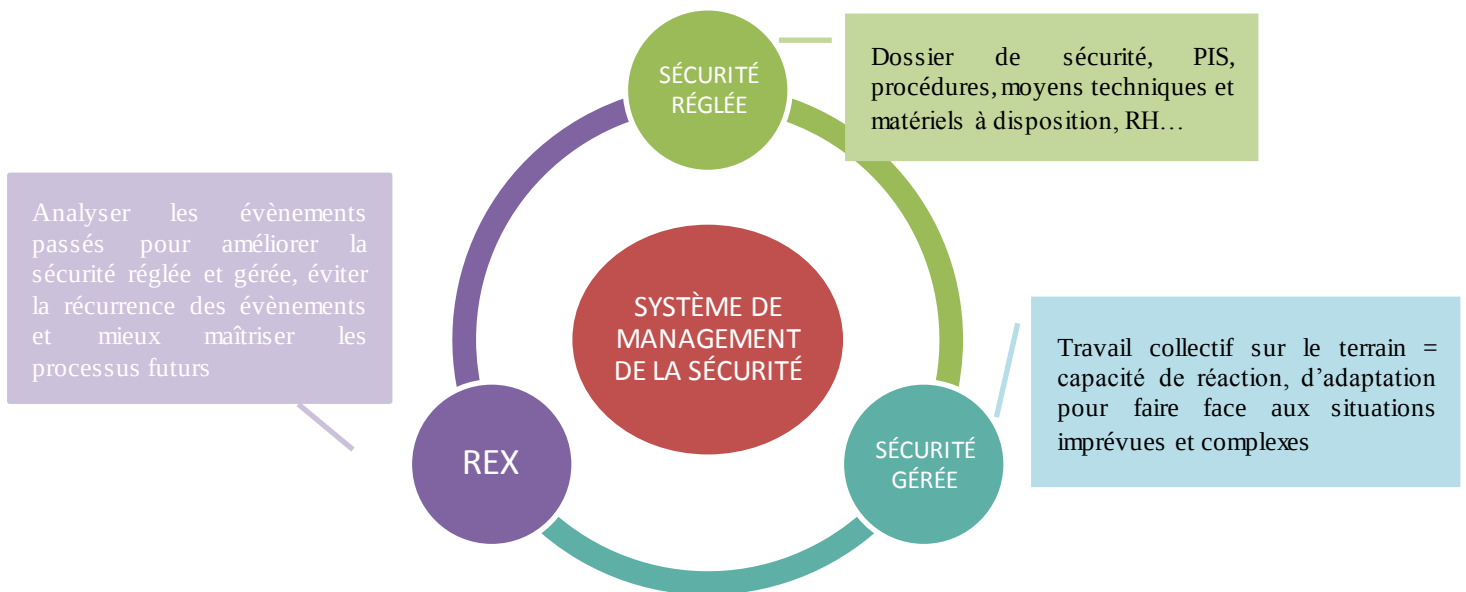


Figure 1 : Système de Management de la Sécurité

Contextes d'application de la démarche

Le contexte d'exploitation du tunnel est un élément structurant pour l'organisation du REX. Différents critères vont avoir un impact important soit sur les types d'événements à gérer par les professionnels, soit sur les événements eux-mêmes, soit sur les moyens et ressources disponibles pour gérer les événements et faire le retour d'expérience. Parmi ces critères les principaux sont énumérés ici (liste non exhaustive) :

- l'environnement (urbain / non urbain) : a une influence notamment sur la nature et le volume du trafic, sur le type d'usagers, ainsi que le type d'événements à gérer ;
- le trafic : va influencer le nombre et la fréquence des événements et la complexité des interventions sur le terrain ;
- les caractéristiques du(es) tunnel(s) : ont un impact sur le type et la probabilité d'occurrence des accidents en fonction de facteurs tels que la géométrie du tunnel (largeur des voies, courbes, systèmes d'échanges), son orientation par rapport au soleil (risques d'éblouissement en entrée ou sortie), son gabarit en hauteur, mais aussi la qualité du revêtement (risque de dérapage),... ;
- les équipements du tunnel : ont des conséquences, d'une part sur la capacité à gérer un événement, d'autre part sur la complexité des interventions de maintenance,
- le mode de surveillance (permanente ou non, avec ou sans vidéo, avec ou sans moyen d'action) : influence la réactivité en cas d'événement, la capacité de gérer l'événement mais aussi la collecte des données liées à cet événement ;

- les ressources humaines disponibles, en termes d'effectifs, de connaissances, d'expérience, d'encadrement et de support : ont un impact sur la capacité à gérer l'évènement, au niveau de chaque professionnel engagé mais aussi et surtout collectivement ;

- la présence ou non d'un Agent de Sécurité, qui accompagne de façon indépendante l'exploitant dans sa démarche de sécurité en coordonnant toutes les mesures de prévention et de sauvegarde visant à assurer la sécurité des usagers et du personnel d'exploitation : va impacter les moyens et procédures mis en œuvre pour gérer les évènements et pour faire le retour d'expérience.

La boucle du REX

Le REX s'appuie sur trois piliers principaux : la collecte d'informations, leur analyse et les suites données à l'analyse en termes d'actions d'amélioration technique ou organisationnelle et de diffusion des enseignements.

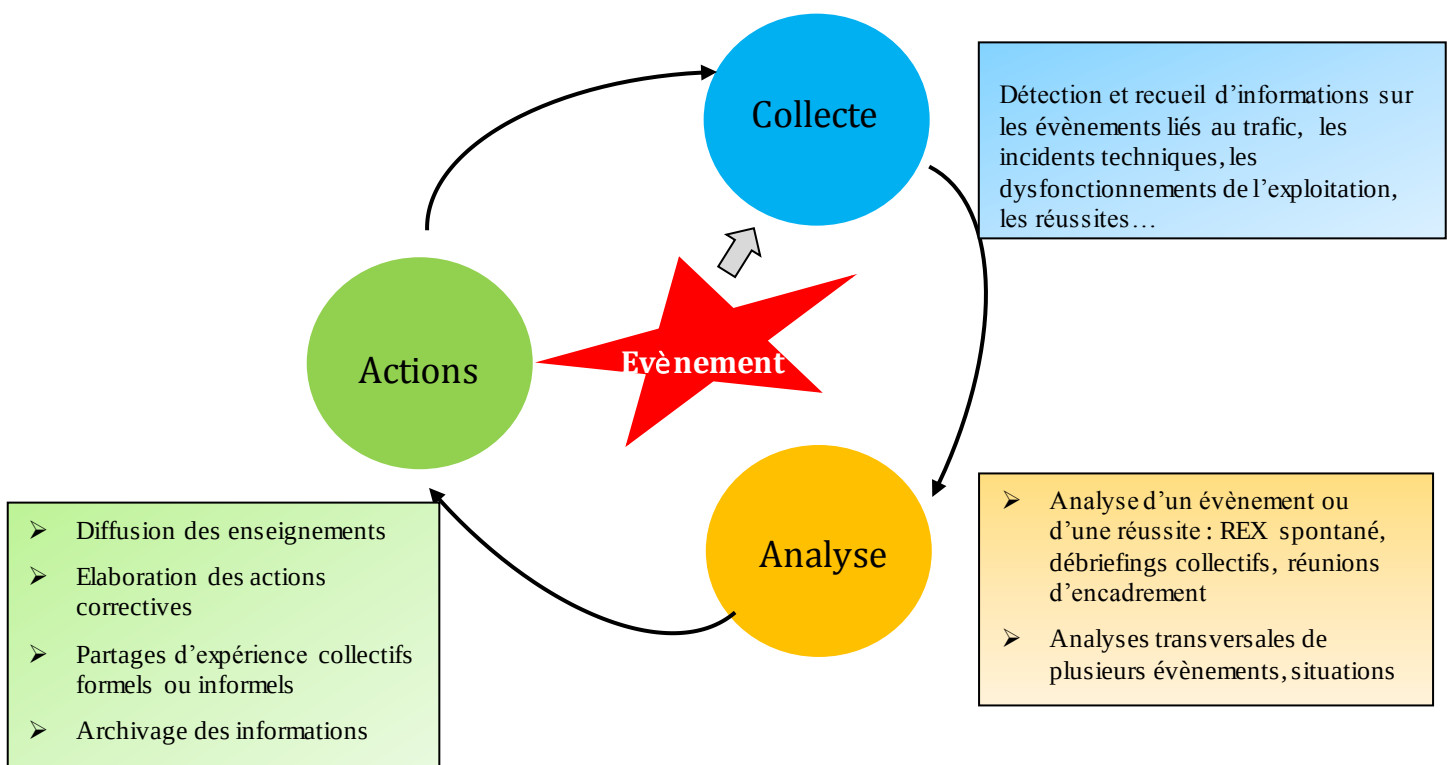


Figure 2 : La boucle du REX⁸⁰

⁸⁰ D'après les cahiers de la FONCSI n°2014-01, coordonné par Eric Marsden « Quelques bonnes questions à se poser sur son dispositif de Rex »

Principes généraux de la démarche

Un dispositif de retour d'expérience efficace pour la gestion opérationnelle de la sécurité doit intégrer des principes qui structurent son organisation de façon globale et durable :

- Impliquer la direction et les différents niveaux d'encadrement ;
- Mettre en place, d'une part, un animateur de la démarche qui a les moyens de sa mission tant en termes de moyens humains et techniques que d'autorité, et d'autre part, en fonction des besoins un « service support » chargé de mettre en œuvre le REX, impliquant des acteurs de compétences, et de niveaux hiérarchiques différents ;
- Intégrer tous les types d'évènements dans le dispositif de REX, par exemple autant ceux liés à l'exploitation que les incidents techniques. Cela n'interdit pas que chaque entité de l'organisation puisse développer des processus d'analyse spécifiques centrés sur un type d'évènements particulier, liés à ses spécificités de métiers. Mais, ces différents types d'analyse doivent être articulés dans le dispositif, au niveau des responsables d'équipes et de l'encadrement au minimum. De plus, les informations issues de chaque processus d'analyse doivent être diffusées d'un service à l'autre ;
- S'intéresser aux évènements significatifs⁸¹ (au sens de la réglementation) mais aussi aux « signaux faibles », et notamment aux situations critiques qui n'ont pas de conséquences graves mais qui ont posé des difficultés aux équipes internes et /ou aux partenaires (secours, forces de l'ordre...). Ces situations critiques peuvent faire ressortir des dérives ou des manques au niveau de l'organisation ;
- Organiser des débriefings internes sur les évènements de trafic, les incidents techniques ou les exercices (réels ou sur table), avec les acteurs concernés du terrain et de l'encadrement. Les débriefings visent à susciter les échanges, les analyses collectives transversales aux métiers (exploitation / maintenance, PC / patrouilleurs), aux niveaux hiérarchiques, et aux organisations (partenaires des services de secours, forces de l'ordre, éventuellement préfecture). Ils permettent de développer progressivement les connaissances de chacun, une capacité d'analyse collective et une meilleure connaissance mutuelle. Ils favorisent ainsi la construction de référentiels communs utiles pour la gestion d'évènements futurs ;
- Formaliser les moments d'échange quotidien sur le terrain pour développer les pratiques de partage d'expérience en continu : relèves de poste, temps d'organisation inter-équipes ;
- Mettre en place des réunions de partage d'expérience régulières sur les situations critiques, les perturbations les difficultés quotidiennes rencontrées par les professionnels sur le terrain, afin de développer les échanges et faire évoluer les pratiques, les règles de métier, les procédures ;
- Utiliser les exercices de sécurité, pour tester non seulement les procédures d'intervention, mais aussi les processus de REX et en tirer des leçons ;
- Mettre en place une organisation des équipes qui facilite le développement de collectifs stables qui construisent sur la durée des stratégies d'action, des modes opératoires, des diagnostics partagés pour une gestion plus efficace de la sécurité, des évènements et des imprévus
- Veiller à développer une approche positive et constructive dans la mise en œuvre du processus (notamment pour contourner les inévitables freins liés à la « peur de la sanction »).

⁸¹ Evènement significatif au sens de la réglementation nationale: incendie, accident corporel et tout autre évènement qui génère une fermeture de l'ouvrage

Rappel des exigences réglementaires

En préambule il est rappelé que les incidents significatifs sont définis par la réglementation française (arrêté du 18/4/2007) comme suit :

- tous les accidents corporels,
- tous les incendies survenus à l'intérieur du tunnel,
- les autres événements qui ont nécessité une fermeture non programmée du tunnel, à l'exception de ceux liés à la gestion du trafic à l'extérieur de l'ouvrage.

Dans la suite du rapport, c'est cette définition que recouvrira le terme « incident significatif ».

Le dispositif de REX dans les tunnels routiers qui disposent d'un Dossier de Sécurité doit pouvoir répondre aux exigences réglementaires en matière de REX⁸². Celles-ci sont différentes d'un exploitant à l'autre en fonction des caractéristiques du tunnel. Elles sont décrites ci-après :

- Pour tous les tunnels du réseau routier français dont la longueur est supérieure à 300m, un dossier de Sécurité doit être établi et actualisé tous les 6 ans. Ce dossier comprend notamment la liste et l'analyse des incidents significatifs du cycle précédent ;
- Pour tous les tunnels du réseau routier de l'état (concédé ou non concédé) dont la longueur est supérieure à 300m un compte rendu des incidents significatifs doit être transmis au CETU et au préfet dans un délai d'1 mois ;
- Pour tous les tunnels du réseau transeuropéen (RTE), de plus de 500 m :
 - Un Agent de sécurité indépendant doit être désigné. Il coordonne toutes les mesures de prévention et de sauvegarde visant à assurer la sécurité des usagers et du personnel d'exploitation ;
 - Un compte-rendu des événements significatifs doit être établi et transmis au préfet, à l'agent de sécurité et aux services d'intervention dans un délai d'1 mois.

Politique de REX et animation de la mission

Les prérequis du REX

L'efficacité du REX dépend de la politique de la structure en matière de gestion de la sécurité. Plusieurs prérequis sont nécessaires à la mise en œuvre efficace du REX. Ces prérequis impliquent l'engagement de la direction dans la démarche et sont décrits ci-après :

- Une culture incitative à la déclaration et l'analyse des événements : le REX doit viser à comprendre les processus qui ont conduit à une situation critique, à trouver les causes et les manières de prévenir cette situation, non à identifier des coupables⁸³ ;
- Un climat de confiance qui incite les personnes à remonter les informations liées à la sécurité, et plus particulièrement aux défaillances du système technique ou des personnes ;
- Une distinction claire entre les pratiques acceptables et non acceptables ;

⁸² Cf document d'information du CETU : Note d'information n° 21 du CETU « Le cadre réglementaire de la sécurité des tunnels routiers » décembre 2011

⁸³ Cela implique notamment la mise en place d'une politique de non sanction en cas d'erreur. Nous distinguons bien ici la notion d'erreur qui renvoie à une omission, une décision ou une action erronée, qui est involontaire, d'une violation qui définit un écart volontaire par rapport aux règles, aux procédures ou aux consignes existantes

- Un mode de management participatif : « Le REX peut être considéré comme un mode de management basé sur l'écoute du terrain, la discussion concertée avec l'ensemble des personnes concernées lors de l'analyse d'une anomalie et la décision sur les actions correctives, ainsi que la pédagogie pour expliquer le sens (et non simplement le contenu) des changements techniques ou organisationnels suggérés par le REX. »⁸⁴

L'animation du REX et les compétences requises

Le bon fonctionnement du REX repose en particulier sur le travail des personnes chargées de son animation. La pertinence des enseignements tirés du REX est fonction de la compétence de ces acteurs et des ressources mises à leur disposition.

La mise en œuvre de la démarche de REX demande divers types de compétences.

- Une expertise et une connaissance fine du fonctionnement réel de l'exploitation, notamment :
 - Une bonne connaissance du contexte de l'exploitation du ou des ouvrages considérés : les exigences réglementaires, le PIS, les procédures et les consignes de la structure, l'environnement, l'ouvrage lui-même, les équipements notamment le système de supervision ;
 - Une bonne connaissance des métiers de l'exploitation, des contraintes liées aux interventions en tunnel et liées au travail à distance en salle de supervision, des pratiques locales en matière d'exploitation courante et de gestion d'événements notamment celles des partenaires ;
 - Une bonne connaissance de l'entreprise / la structure afin d'identifier les personnes potentiellement intéressées et concernées par les différents enseignements.
- Mais aussi des compétences spécifiques :
 - Une capacité d'écoute et de prise de recul ;
 - Une capacité d'analyse critique des pratiques ;
 - Des capacités d'investigation (conduite d'entretien, recherche d'informations, méthodologie d'analyse des causes, des accidents) ;
 - Une capacité de synthèse et de formalisation pour les rapports et les comptes-rendus ;
 - Une capacité d'animation de réunion et une connaissance des méthodes d'animation participative.

Pour les analyses transversales, il peut aussi être utile d'avoir des compétences en statistiques et de maîtriser les logiciels de base de données.

Ces activités sont en général confiées au responsable sécurité, lorsqu'il y en a un, ou à un responsable d'exploitation qui gère les aspects « sécurité » ou seulement « REX », en plus de ses activités. Dans ce cas, la difficulté réside dans le fait d'être « juge et partie ». Pour valoriser la fonction et la rendre efficace, il est important que le responsable concerné :

- ait une mission « REX » claire et formalisée, et dispose des compétences requises ;
- dispose de moyens spécifiques, en temps notamment, dédiés à cette mission de façon formelle ;
- en retire une gratification (salariales ou autres) ;
- bénéficie d'une certaine liberté d'action pour investiguer.

L'expertise étant souvent distribuée, il est parfois pertinent d'associer au REX différents experts pour analyser un problème pouvant relever de multiples domaines de spécialité. Ces experts peuvent être des acteurs internes ou des intervenants extérieurs à la structure (fournisseurs d'équipements, prestataires en maintenance, experts Facteurs humains ...).

⁸⁴ Quelques bonnes questions à se poser sur son dispositif de REX – Recueil d'aide à la réflexion, Groupe de travail REX à la FonCSI, rédaction coordonnée par Eric Marsden, Les cahiers de la Sécurité Industrielle n°2014-01- Thématique le retour d'expérience, FONCSI

Conditions organisationnelles

Certaines conditions organisationnelles vont favoriser une gestion efficace de la sécurité par les personnels d'exploitation et constituer un contexte favorable à la mise en place du REX. On pourra utilement à ce titre envisager par exemple de :

- Mettre en place une organisation des équipes qui facilite la construction de règles et de savoirs faire partagés, l'instauration de la confiance, et le développement de la capacité collective de gestion des situations diverses et inattendues, notamment en ce qui concerne les patrouilleurs, les opérateurs de PC, et la maintenance. Cela passe par une certaine stabilité des collectifs afin qu'ils puissent élaborer sur le terrain des modes opératoires et des règles d'action collectives, sur lesquels s'appuyer pour gérer les situations d'urgence avec le maximum de sécurité pour eux-mêmes, les usagers et l'ouvrage. L'élaboration de règles communes est la base pour être capable d'anticiper les risques, de s'adapter en cas d'aléas et de gérer les ressources internes de l'équipe. Le développement des collectifs est une ressource pour réaliser des analyses collectives d'événements et pour permettre que les professionnels s'approprient les résultats de ces analyses.
- S'appuyer sur les ressources déjà existantes dans la structure en matière de pratiques d'analyse d'événements, d'incidents ou de situations critiques (réunions, points d'équipe, échanges informels), d'outils d'analyse (procédure qualité, Iso...), d'outils de traçabilité et de reporting (mains courantes, feuille de quart...), de base de données (GMAO, GTC...), pour ne pas plaquer une démarche extérieure mais partir de ce qui est déjà existant, actif, rodé, et opérationnel. Il est aussi utile de repérer les personnes « ressources » pour le REX, qui sont moteurs concernant l'analyse, la compréhension et le traitement des situations critiques de la structure, du fait soit de leur expérience, soit de leur capacité à être dans une prise de recul et une activité réflexive.

Organisation du dispositif de REX

L'efficacité d'un processus de REX repose sur la combinaison de sept composants. Nous définissons dans ce chapitre chacun des composants et proposons des outils et des repères pour faire les choix d'organisation concernant le dispositif de REX, qui reste à adapter à chaque situation d'exploitation (et notamment en fonction des caractéristiques du tunnel, de son environnement et des ressources en personnel et compétences disponibles) et à faire évoluer en fonction des besoins et contraintes des professionnels sur le terrain.

Les composants du dispositif de REX sont les suivants :

1. la définition des événements et des situations objets du REX,
2. l'organisation du processus de traitement d'un événement, à chaud et à froid, et à chaque étape la définition des outils supports, des traces de l'activité, des acteurs engagés,
3. la mise en place d'un dispositif d'élaboration et de suivi des actions d'amélioration issues du REX,
4. l'organisation des espaces de partage d'expérience réguliers,
5. l'organisation de la diffusion et de l'archivage des informations et enseignements issus du REX,
6. l'organisation d'une démarche de REX spécifique pour les exercices sécurité, particulièrement outillée, pour exploiter au mieux la situation d'exercice, en tirer un maximum de leçons et en faire un moment de formation au REX.
7. la mise en place éventuelle d'un Groupe de Suivi externe de la démarche

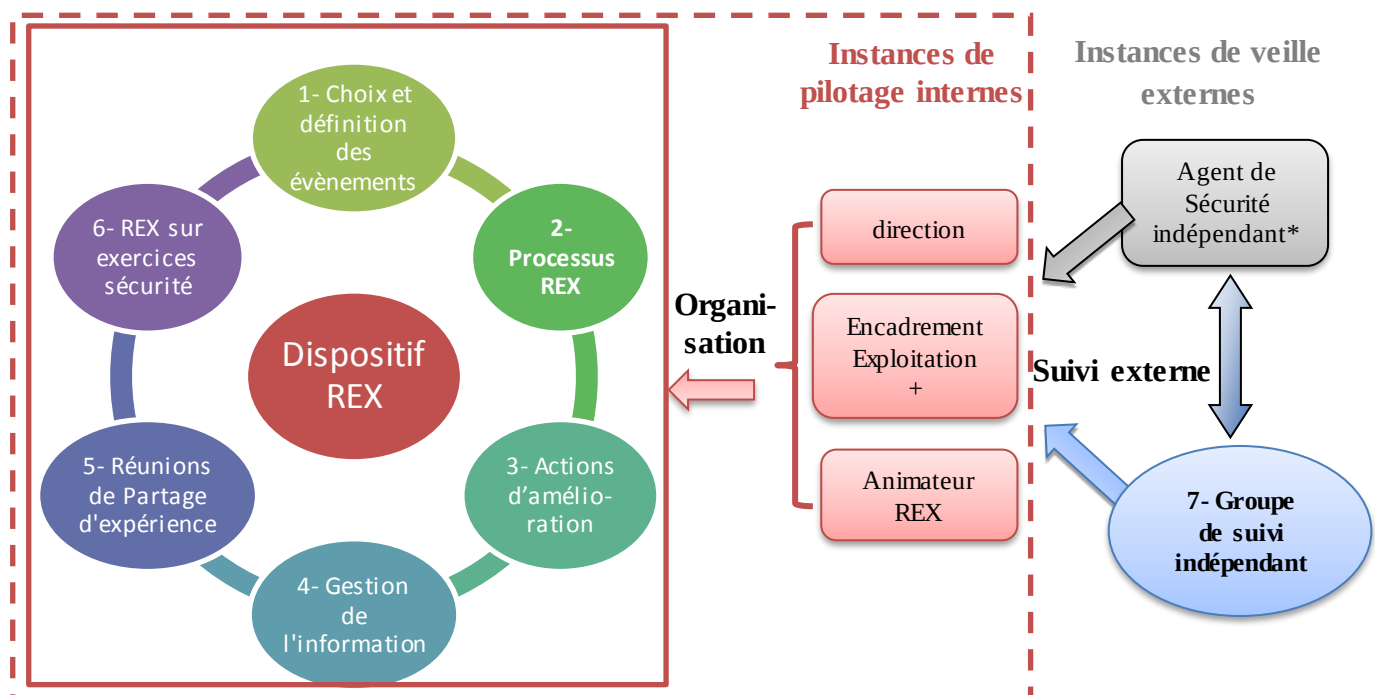


Figure 3 : Schéma du dispositif et des instances de pilotage du REX

Le dispositif de retour d'expérience peut prendre des formes et une organisation assez différentes en fonction de la (ou des) finalité(s) définie(s) par l'exploitant qui va (vont) déterminer les objets du REX, ainsi que les choix d'organisation.

1. Les événements déclencheurs du REX

Au-delà des exigences réglementaires, le REX vise à traiter tous les événements et incidents de l'exploitation qui présentent un potentiel d'apprentissage et de progrès pour les personnels et l'organisation.

On peut distinguer deux classes principales d'événements objets du REX :

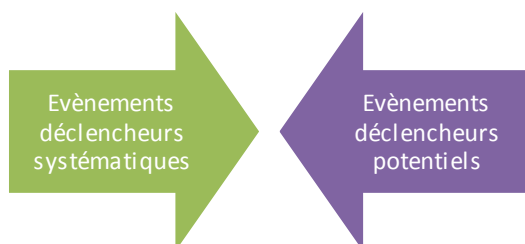


Figure 4 : Les deux catégories d'événements déclencheurs de REX

1.1. Evènements déclencheurs systématiques

Le REX systématique a pour objectif de recueillir de façon systématique des données sur les événements les plus marquants, afin de permettre des comparaisons et l'analyse des évolutions concernant notamment le nombre, le déroulement ou la gestion de ces événements.

Nous proposons une définition-type des événements déclencheurs systématiques du REX. Cette définition n'a de valeur qu'à titre d'exemple. Chaque exploitant devra définir en fonction de sa situation (environnement, caractéristiques du tunnel, ressources de l'exploitation) et de ses objectifs en matière de sécurité, les critères à prendre en compte pour définir les événements déclencheurs systématiques.

Ces critères selon la situation de l'exploitant peuvent être :

- la gravité des conséquences humaines ou matérielles : blessés, morts (parmi les usagers), accidents du travail, dégâts à l'ouvrage, dégâts matériels... ;
- l'impact sur l'exploitation : le passage en deçà des conditions minimales d'exploitation, la fermeture du tunnel, partielle ou totale ;
- l'impact territorial : l'intervention des services de secours, le déclenchement d'un plan de sécurité au niveau communal, régional... ;
- la demande des professionnels qui ont géré l'évènement.
- le potentiel d'amélioration de l'organisation, de l'ouvrage et de la technique : il faut souligner à ce titre l'intérêt de collecter et comparer des données sur des événements pouvant avoir des conséquences importantes sur le long terme. Cela permet de repérer des tendances de fond rencontrées dans la gestion des événements et les défaillances potentielles de l'organisation ou de la technique ;
- le potentiel d'enseignement des événements : il est utile d'examiner dans quelle mesure un événement ou un type d'évènement peut potentiellement servir à travers le REX dans la formation des professionnels.

Définition-type proposée : Le REX systématique concerne les événements qui ont engendré l'une ou l'autre des conséquences suivantes :

- fermeture non programmée d'au moins un tube de l'ouvrage pour une raison autre que la gestion du trafic (notamment l'incendie),
- un mort ou des blessés
- non-respect des Conditions Minimales d'Exploitation (CME)⁸⁵.

Cette définition englobe les événements significatifs au sens de la réglementation française. Elle intègre aussi les événements et incidents les plus marquants pour l'exploitation, en termes de complexité de gestion d'évènement et de gravité potentielle des conséquences. Cependant, selon le contexte de l'ouvrage, la fermeture du tunnel sera un critère plus ou moins pertinent à retenir.

1.2. Évènements déclencheurs potentiels

Il est opportun d'également définir des événements **potentiellement déclencheurs de REX** dont le déclenchement est laissé à l'appréciation des professionnels de terrain et des responsables opérationnels. Ils concernent les événements et incidents plus courants, peu visibles en termes de conséquences immédiates, ainsi que des événements et incidents présentant un caractère de nouveauté, de criticité ou un potentiel d'apprentissage. Il s'agit d'inciter les personnels à identifier et analyser :

- les événements présentant des caractères potentiellement précurseurs d'évènements plus graves ;
- Mais aussi les réussites.

⁸⁵ Dans certains ouvrages urbains à fort trafic, pour certains incidents entraînant le non-respect des CME, la fermeture peut être temporisée et non immédiate. Si l'incident est résolu durant cette phase de temporisation, il peut y avoir non-respect des CME et non fermeture de l'ouvrage.

Parmi eux, on peut noter en particulier :

- les évènements dynamiques, évolutifs qui engendrent des conséquences inattendues, par exemple un accident matériel qui engendre un autre accident matériel. Ne rentrent pas dans cette catégorie, les évènements qui évoluent en acquérant le statut d'évènement déclencheur systématique (par exemple une panne qui évolue vers un incendie) ;
- les évènements ayant généré des complications dans leur gestion liées aux interactions avec les usagers, aux conséquences humaines ou matérielles de l'évènement, aux interactions avec les partenaires des secours ou les forces de l'ordre ;
- les incidents liés à des contextes et situations d'intervention dangereux du fait de l'environnement ou des prescriptions ;
- les incidents liés aux interventions et au suivi des entreprises extérieures sur l'ouvrage ;

Mais aussi :

- Les processus de coopération qui se sont particulièrement bien déroulés, en interne ou avec les partenaires ;
- Les stratégies ou actions originales mises en œuvre par les professionnels pour répondre à une situation connue ou nouvelle, qui se sont avérées efficaces pour la sécurité
- ...

Sur ces types d'évènement ou de situations, les opérateurs de supervision, les patrouilleurs, les techniciens de maintenance ou les responsables d'équipe, sont incités à déclencher un REX, mais sans que cela présente un caractère obligatoire. Ces REX servent à alimenter la base de données interne de l'entreprise, ses « catalogues » de situations critiques et de stratégies d'action efficaces.

2. Le REX sur évènement⁸⁶

Un processus de REX générique est proposé, avec une description des principales étapes de la démarche de REX. Il intègre la participation au REX réglementaire centralisé par le CETU.

Etant donné les contraintes opérationnelles de l'exploitation, il est parfois préférable de mettre en place deux processus de REX distincts concernant, d'une part, les évènements d'exploitation et d'autre part, les incidents techniques. Les processus d'analyse peuvent en effet être différents et ne concernent pas les mêmes acteurs. Par contre, ils doivent suivre les mêmes étapes et débouchent sur les mêmes dispositifs de conception et suivi des actions et de diffusion-partage des informations. En particulier, les enseignements de l'analyse doivent, lorsque c'est opportun, pouvoir être diffusés au-delà du champ des seuls acteurs concernés par le type d'évènements.

2.1. Description du processus étape par étape

Collecte des données relatives à l'évènement⁸⁷

Les données relatives à l'évènement doivent être collectées pour nourrir l'analyse. Certaines ne peuvent être collectées qu'au cours du déroulement de l'évènement, d'autre peuvent l'être après (éventuellement en lien avec les parties prenantes).

⁸⁶ Evènement est ici un terme générique utilisé pour désigner à la fois les évènements liés au trafic, les incidents techniques, les presque accidents, les situations critiques

⁸⁷ Ce chapitre reprend sous forme synthétique certaines des réflexions et préconisations issues d'un travail piloté par le CETU concernant la collecte des données et explicités dans le chapitre 2 de rapport AIPCR référence ci-après : PIARC TECHNICAL COMMITTEE C.3.3 Working group 2 - Feedback from expérience on tunnel safety : experience with significant incidents in road tunnels.

Ces données ainsi que leur niveau de détail doivent être choisies en cohérence avec :

- Le type d'événements (par exemple un événement sans morts ou blessés n'appellera pas la collecte des mêmes données qu'un événement sans victime) ;
- Les objectifs du retour d'expérience et de la gestion de la sécurité ;
- La charge de travail des équipes compte tenu des autres tâches à accomplir notamment pour les données qui ne peuvent être obtenues que pendant l'événement où des tâches urgentes sont à accomplir.

Afin d'optimiser au mieux l'exhaustivité et la précision de la collecte, Il est nécessaire de convaincre les membres de l'équipe de l'utilité des données choisies. Pour ce faire, il est par exemple possible de mettre en évidence les analyses, conclusions et rapports qui ont pu être établis grâce à elles. La définition des données collectées doit être réexaminée régulièrement. La pratique peut ainsi montrer que certaines données présentant au final peu d'utilité ou peuvent être simplifiées, alors que d'autres sont manquantes.

Débriefing à chaud

Réunion d'échange organisée aussitôt après l'événement entre les différents intervenants internes (opérateur de PC, patrouilleurs, techniciens de maintenance), et lorsqu'ils sont présents les responsables d'équipe, le cadre d'astreinte.

Rédaction d'une Fiche de REX

Fiche de synthèse réalisée par l'opérateur en poste et/ ou un responsable d'équipe présent, à l'issue de l'échange à chaud afin de mettre en évidence les points forts et les points faibles de l'intervention et les suggestions d'amélioration. Dans le cas où l'échange n'ait pas pu avoir lieu directement après l'événement, il est souhaitable qu'il soit organisé dans le délai le plus bref après l'événement.

Complément d'information et analyse par les responsables / cadres d'exploitation

Les responsables centralisent les fiches, collectent des informations complémentaires sur le déroulement de l'événement si nécessaire et font une première analyse de l'événement. Ces premiers éléments sont transmis au Responsable REX dans la fiche de REX, avec des éléments complémentaires éventuels, tels que la main courante, la fiche CETU⁸⁸, les demandes d'intervention déclenchées suite à l'événement...

A partir de ces éléments, les REX de terrain sont validés par les cadres d'exploitation et le responsable REX qui décident de la suite à donner au REX en fonction des critères déjà définis plus hauts (cf. point déclencheurs systématiques).

- Si les responsables décident de ne pas aller plus loin dans l'analyse, les informations issues du REX sont diffusées aux personnes concernées, les actions nécessaires lancées et la fiche de REX est archivée. Le responsable d'équipe peut décider, s'il le juge utile, d'exploiter ce REX terrain lors d'une réunion d'équipe, ou de faire une note d'information ;
- Si les responsables décident de poursuivre le processus dans un REX élargi, un rapport de REX est rédigé, qui rassemble le descriptif de la situation, une chronologie des faits reconstituée, les premiers éléments d'analyse du processus de gestion et les pistes d'amélioration. Ce rapport servira de support pour les étapes d'analyse approfondie et l'élaboration des actions d'amélioration.

Plusieurs niveaux de débriefings sont possibles et recommandés à ce stade pour approfondir l'analyse, en fonction du type d'événement et des acteurs qu'il a impliqués.

⁸⁸ Fiche contenant un certain nombre d'informations sur l'événement. Sa transmission par les exploitants des tunnels du réseau national est réglementairement obligatoire pour les incidents significatifs (au sens réglementaire cf. chapitre « rappel des exigences réglementaires »). Certains autres exploitants l'utilisent et la transmettent également.

Le travail d'analyse est complexe et nécessite de synthétiser différents niveaux de réflexion. L'analyse peut s'appuyer sur des méthodes d'analyse d'accidents bien connues dans le domaine de la sécurité tels que la méthode de l'arbre des causes⁸⁹. Les méthodes sont toutes spécifiques, mais aident à schématiser le déroulement des faits et des actions, à ordonner les facteurs explicatifs de l'évènement ou des difficultés de gestion d'un évènement, qui sont toujours de natures diverses, pour en comprendre à la fois les racines immédiates et les racines profondes. Ceci afin de pouvoir anticiper comment les prévenir dans le futur.

Débriefings à froid

Plusieurs types de débriefing à froid sont possibles et recommandés en fonction du type d'évènement (trafic ou exploitation) ou d'incident technique et des acteurs concernés. Ils ont pour objectif de revenir collectivement sur les processus, les stratégies d'action, les difficultés rencontrées, d'en dégager les points forts et les points faibles et d'envisager les pistes d'amélioration. Ils ont aussi pour fonction de permettre la construction progressive de référentiels partagés entre les acteurs de l'exploitation et de développer ainsi la qualité de la coopération et les compétences d'intervention collective.

Trois types de débriefings peuvent être organisés en fonction de la pertinence (nouveau, gravité, rareté) et des contraintes de mobilisation des acteurs (postés) :

Dans la mesure du possible, un **débriefing interne**, avec les personnels concernés, est organisé à la suite des événements et incidents marquants (événements significatifs et incidents techniques ayant potentiellement des conséquences graves sur l'exploitation, processus nouveau). L'intérêt d'un tel débriefing est de pouvoir comprendre le déroulement de l'évènement du point de vue des acteurs : de quelles informations ils disposaient au moment des faits, quels processus de décision ils ont suivi, les difficultés que chacun a rencontrées, notamment dans les interactions... ce travail essentiel pour « reconstituer » l'histoire n'est cependant réellement possible que dans un climat de confiance⁹⁰ ;

Un **débriefing avec les partenaires externes** (Services d'incendie et de secours notamment) et/ou des forces de l'ordre (CRS, gendarmes) est tout à fait souhaitable suite aux événements et incidents où leur implication a été significative ;

Un **débriefing au niveau de l'encadrement** d'exploitation peut aussi venir compléter ce dispositif pour tout évènement ou incident qui pose des questions d'organisation ou de gestion spécifiques.

Ces trois solutions ne sont pas exclusives. Pour des événements majeurs, la combinaison de ces trois approches est très utile pour développer une analyse approfondie du déroulement d'un évènement et aussi pour en tirer le maximum d'enseignements.

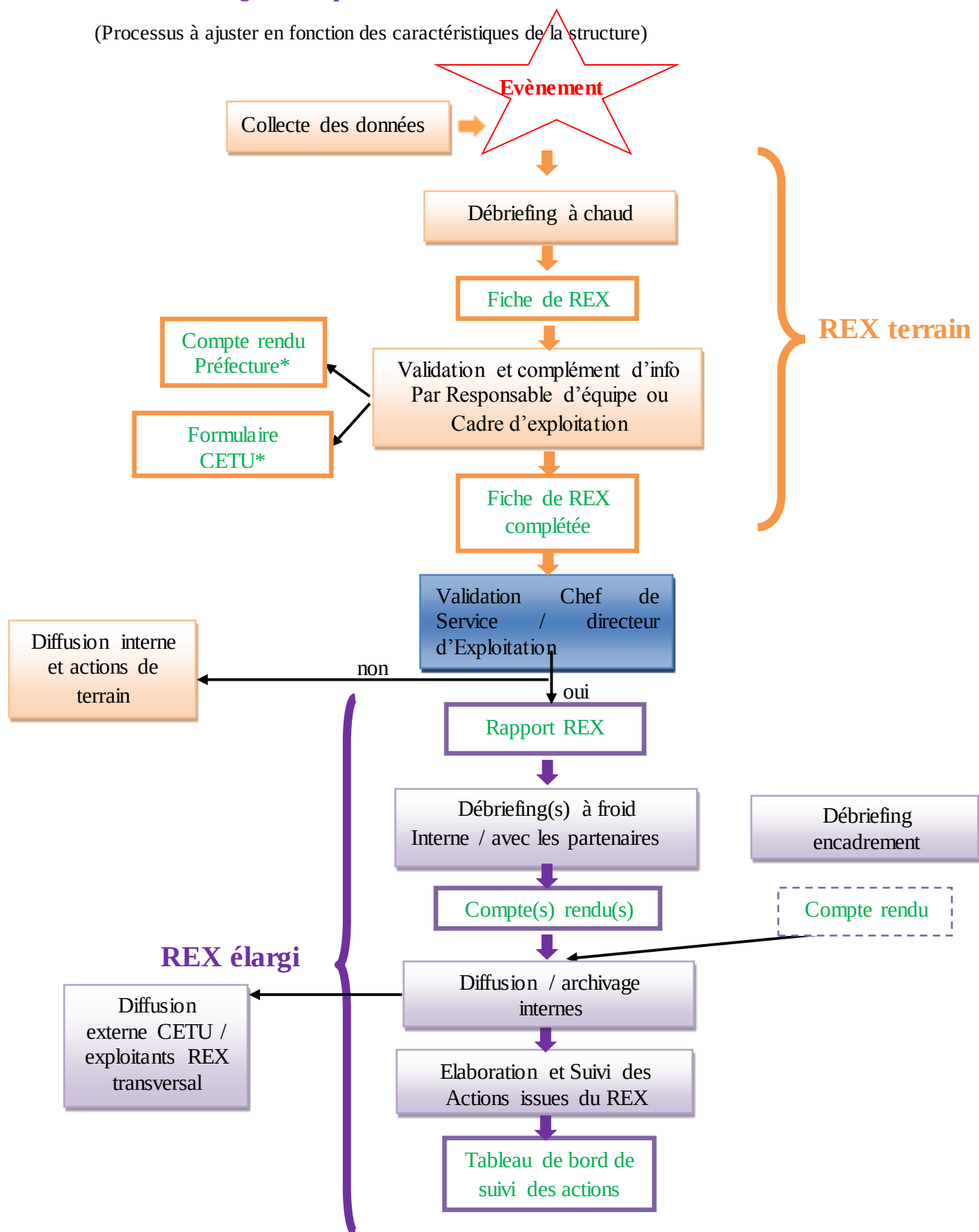
Chaque réunion de débriefing fait l'objet d'un compte-rendu qui vient enrichir le dossier de REX rattaché à chaque évènement.

⁸⁹ L'arbre des causes

⁹⁰ Cf paragraphe 1. de ce document

2.2. Schéma global du processus

(Processus à ajuster en fonction des caractéristiques de la structure)



* Selon les exigences réglementaires

3. Les actions d'amélioration

Les processus d'analyse des événements et incidents débouchent généralement sur des propositions d'action. Les actions correctives peuvent être de natures différentes : simple information des personnels sur un problème particulier, action de formation, modification/ création de procédures, investissement dans un nouveau matériel / équipement, travaux de modification d'ouvrage...

Ces actions peuvent toucher des domaines très variés de l'entreprise :

- l'organisation de l'exploitation,
- la technique/ maintenance
- la signalisation,
- l'infrastructure / les travaux,
- la communication interne ou vers les usagers
- la logistique

Pour garantir l'efficacité et la pérennité du retour d'expérience, il est essentiel de structurer un dispositif d'élaboration et de suivi qui permette de décider des actions à mettre en œuvre (ou pas), de transformer les propositions en projets concrets (avec des responsables et des échéances), d'assurer le suivi des projets jusqu'à leur réalisation et aussi d'informer les personnels qui se sont impliqués dans le processus sur les suites données à leur travail.

Des réunions de suivi des actions issues du REX doivent être organisées de façon régulière pour discuter et élaborer le plan d'action, et faire le suivi de sa réalisation. Chaque réunion est l'occasion d'un réajustement des moyens et des échéances en fonction de l'avancée des projets.

Les propositions d'actions correctives peuvent être synthétisées dans un tableau de bord, par domaine d'activité concerné.

4. La gestion de l'information et des enseignements issus du REX

4.1. La diffusion des informations en interne

Les informations et enseignements issus du REX prennent des formes diverses, en fonction :

- De leur origine : l'exploitation, la maintenance, éventuellement les services extérieurs
- De leur nature : d'ordre organisationnel, technique, matériel,
- Des documents-traces utilisés : comptes-rendus de réunion, mains courantes, ou fiches.

Un processus de retour d'information vers les acteurs à l'origine du REX doit être prévu de façon systématique, notamment pour ce qui concerne les actions mises en place, qu'elles soient de nature informationnelles, organisationnelles ou matérielles et quelle que soit leur échéance de réalisation.

Les informations issues du REX font l'objet d'une diffusion à l'ensemble des acteurs concernés par l'intermédiaire du responsable REX, des responsables opérationnels et des cadres d'exploitation.

4.2. La diffusion des informations en externe

Les informations concernant les acteurs extérieurs de la gestion d'événements peuvent faire l'objet d'une diffusion externe, afin de faciliter les échanges entre structures partenaires (Service d'incendie et de secours, CRS, police, gendarmerie, maître d'ouvrage, préfecture, entreprises sous-traitantes...).

Un certain nombre d'informations sont obligatoires comme les comptes-rendus d'événement pour la Préfecture dans le cas d'événements significatifs ou le renseignement du formulaire CETU pour les exploitants de tunnels de plus de 500m du réseau RTE.

4.3. L'archivage des dossiers de REX

Tous les documents-traces se rapportant à un événement sont archivés dans un dossier de REX :

Documents-traces internes	Documents d'information externes
- main courante - fiche de REX - rapport REX - comptes rendus de débriefing - ...	- formulaire CETU - compte rendu d'événement pour la Préfecture, les Services d'incendie et de secours - ...

5. Le Partage d'expérience

L'efficacité du REX repose sur les processus formels d'analyse d'évènement mis en œuvre, mais elle repose aussi sur la possibilité pour les professionnels de l'exploitation de partager leurs expériences et d'échanger sur les difficultés de terrain régulièrement pour développer leurs capacités réflexives et faire circuler les connaissances opérationnelles. Pour cela, plusieurs voies sont envisageables. Il est particulièrement utile et efficace d'organiser des réunions de partage d'expérience inter-métiers régulières, de structurer les relèves de poste de façon à ce qu'elles favorisent les échanges.

5.1. Organiser des réunions régulières de partage d'expérience inter-métiers

Il s'agit d'organiser des réunions régulières pour partager les expériences concernant des évènements ou des situations critiques qui se sont bien ou mal passées et de faire des exercices de simulation et de REX collectif. La pratique d'exercices de simulation à partir de cas réels survenus lors de l'exploitation (ou même de cas empruntés à d'autres exploitants dans le cas d'un ouvrage où il survient peu d'évènements), est un outil très efficace pour aider les équipes à se projeter dans des situations inconnues, mener une réflexion individuelle et collective, et permettre de transmettre l'expérience. Les scénarios d'exercice reposent sur des situations réelles qui sont choisies pour leur complexité ou parce qu'elles permettent d'aborder des aspects des pratiques qui sont peu cadrées ou sujets à discussion. L'objectif est d'amener les professionnels à partager leur expérience et à se mettre en situation d'analyse collective et de construction collective de solutions, en favorisant les débats et l'élaboration de règles communes d'action en inter-métiers. Les objectifs de ces sessions-exercices sont à la fois pédagogiques, opérationnels et relationnels :

- échanger sur des situations concrètes, en dehors de l'urgence de l'évènement, pour partager les analyses, et permettre que les expériences vécues servent à tous,
- discuter des stratégies d'action et des modes opératoires possibles et construire des règles d'action communes pour le futur,
- permettre à l'encadrement de proximité de faire évoluer les procédures, les consignes et la formation et faire remonter les problèmes à l'encadrement supérieur, avant que les évènements surviennent,
- développer la capacité des professionnels à analyser des situations critiques pour améliorer le REX et développer une connaissance mutuelle qui facilite la réactivité et l'efficacité sur le terrain.

Ce sont les responsables d'équipe (PC, patrouilleurs, maintenance) et les responsables de service qui les préparent et les proposent. Elles peuvent être l'occasion de réunions d'équipe ou inter-équipes. La fréquence souhaitée est de l'ordre de deux à trois sessions par an. La hiérarchie peut aussi choisir d'aborder et de mettre en discussion dans ces réunions des évolutions pressenties et souhaitées dans les règles de travail ou les procédures.

5.2. Organiser, structurer et enrichir les temps de relève entre équipes postées

Les temps de relève structurés constituent de véritables occasions de partage d'expérience et de construction de référentiels communs indispensables à la maîtrise de la sécurité dans la continuité, malgré la rotation des équipes et des personnels. Il est donc essentiel d'organiser les temps de recouvrement suffisants entre équipes postées et de donner les moyens pour des échanges riches, par l'intermédiaire de la formation, d'une check-list ou grâce à l'accompagnement par un chef d'équipe. Il s'agit d'encourager les analyses communes d'évènements ou même de situations critiques plus courantes, et le partage d'expériences présentes ou passées. Ce type de pratiques a un effet positif pour le REX car il permet le développement d'une compétence d'analyse partagée et la transmission d'expérience entre opérateurs. Les temps de relève constituent alors un premier niveau de retour d'expérience.

6. Le REX des exercices sécurité

L'organisation et la mise en place d'exercices sécurité avec des scénarios proche de la réalité, est un atout essentiel pour les exploitants de tunnel. La réglementation prévoit la réalisation d'un exercice de sécurité au moins une fois par an. Cette démarche permet de tester ses procédures, ses modes opératoires et ses moyens, ainsi que ceux des partenaires de la gestion d'évènement comme les pompiers ou les forces de l'ordre, mais elle peut aussi être l'occasion de tester ses processus de REX.

Les exercices sont notamment l'occasion de mettre en place des temps de débriefing communs, qui servent d'appui pour les gestions d'évènements futurs. Ils peuvent permettre une analyse partagée et la réflexion collective sur les modes d'intervention et les moyens des uns et des autres. Mais ils peuvent aussi constituer des moments d'échange sur les logiques de chacun qui permettent aux participants de mieux comprendre les principes et façons de faire des autres, et créer ainsi des conditions de collaboration plus efficaces pour le futur.

Les exercices pour être mieux exploités peuvent être instrumentés :

- en prévoyant des observateurs de l'exercice à différents niveaux : notamment dans le tunnel avec les figurants et avec les patrouilleurs, au PC, en salle pompiers, et éventuellement en salle de crise ;
- en déployant des questionnaires pour recueillir le témoignage des usagers-figurants participants à l'exercice ainsi que celui des personnels impliqués et des observateurs ;
- en prévoyant deux temps de débriefing à chaud et à froid entre les acteurs internes, entre les figurants, avec les partenaires. Il peut être utile pour cela de prévoir des observateurs-REX à tous ces niveaux pour faire des comptes-rendus et tirer des enseignements de la confrontation des différentes observations ;
- en prévoyant un débriefing entre observateurs ;
- en utilisant l'outil vidéo pour filmer la gestion de l'évènement au PC pour ensuite débriefer avec les acteurs concernés (opérateur(s) PC, renfort, encadrement, DOI...etc.) la gestion de l'évènement au PC ou en salle de crise, et le comportement des usagers en tunnel.

7. Un Groupe de Suivi externe de la démarche REX

Il ressort des témoignages des exploitants qui sont accompagnés par un Agent de Sécurité, que l'un de ses rôles primordiaux est de jouer le rôle d'aiguillon, lors de situations de dysfonctionnement ou de dérive. Pour ce qui concerne les tâches qui lui sont confiées, l'Agent de sécurité joue également un rôle primordial pour entretenir une posture de vigilance permanente chez l'exploitant. Plusieurs exploitants témoignent de l'intérêt d'être accompagné par un acteur indépendant qui peut porter un regard critique vis-à-vis des choix et du fonctionnement de l'exploitation. Même si cela peut s'avérer parfois contraignant, l'exploitant peut en tirer de réelles pistes d'amélioration sur le long terme.

En l'absence d'un Agent de Sécurité, un groupe de suivi externe peut être mis en place pour assurer un rôle de vigilance et d'alerte par rapport au bon fonctionnement de la démarche du REX. Ce groupe peut être composé de représentants de la préfecture, du maître d'ouvrage et des partenaires (Services d'incendie et de secours en premier lieu, police, CRS, gendarmerie, SAMU...) ayant une expertise reconnue dans leur domaine.

Etant donné la diversité et la complexité des situations gérées et l'importance d'une bonne connaissance mutuelle pour assurer des interventions efficaces lors des évènements importants, il est souhaitable de prévoir au moins un rendez-vous annuel pour faire le point sur les évènements de l'année et les exercices puis faire le bilan des avancées des uns et des autres en matière de REX. Ce rendez-vous est particulièrement indispensable si les partenaires n'ont pas l'occasion d'échanger de manière régulière.

Le groupe s'assure que le dispositif est effectivement mis en œuvre et vit dans la structure. Il accompagne ses évolutions si elles s'avèrent nécessaires pour suivre les changements internes ou externes de l'exploitation. Il discute des outils et des méthodes avec les animateurs du processus et avec les salariés impliqués.

Annexe 10. La fiche de REX simplifiée

RETOUR D'EXPERIENCE			
Document / Main courante / DI de référence :			
Rédacteur :		Date :	
<i>(RPCSR, AS, RPCP, technicien, astreinte...)</i>		Heure :	
Résumé de l'événement marquant			
<u>La situation</u>			
<u>Les faits</u>		<u>Localisation :</u>	
<i>(description de la situation et ses causes)</i>		<i>(croquis)</i>	
<u>Les acteurs présents</u>			
RPC :		Astreinte direction :	
AS :		Astreinte technique :	
<u>Les conséquences</u>			
<i>(blessés, gêne/coupure de circulation, dégâts, perte équipement,... et / ou complication de gestion : comportement usagers, partenaires,...) .</i>			
<u>La gestion de l'incident : décisions prises / actions réalisées / moyens mis en œuvre</u>			
<i>(stratégie choisie, moyens matériels, humains disponibles, informations disponibles...)</i>			
Le retour d'expérience : les points forts			
<i>ce qui a marché, les points positifs à "cultiver" et transmettre</i>			
Le retour d'expérience : les points faibles			
<i>ce qui n'a pas marché, les points négatifs à améliorer et transmettre</i>			
Suggestions / remarques			
<i>Propositions d'amélioration, autre stratégie possible, demande de vérification, d'information.</i>			