



Institut pour la **Maîtrise des Risques**  
Sûreté de Fonctionnement - Management - Cindyniques

Vers un retour d'expérience prenant  
en compte les facteurs  
organisationnels et humains

Copyright IMdR - 2016/09

**Ouvrage collectif**

**du Groupe de travail et de réflexion « Facteurs Humains »  
coordonné par Christian Blatter, Nicolas Dechy et Sylvie Garandel**

IMdR - 12 avenue Raspail - 94250 GENTILLY

Tél: 33 (0)1 45 36 42 10 - Fax : 33 (0)1 45 36 42 14

[www.imdr.eu](http://www.imdr.eu) - [contact@imdr.eu](mailto:contact@imdr.eu)



# Vers un retour d'expérience prenant en compte les facteurs organisationnels et humains

## Towards an experience feedback taking into account human and organisational factors

### Résumé

Cette brochure présente une synthèse des travaux du Groupe de Travail et de Réflexion « Facteurs Humains » (GTR FH) de l'Institut pour la Maîtrise des Risques (IMdR) sur les dispositifs de Retour d'expérience intégrant les facteurs organisationnels et humains (REX FOH) dans les activités à risques. Cette synthèse des travaux du GTR présente tout d'abord des constats en matière de REX FOH notamment en s'intéressant aux limites et difficultés rencontrées lors de trois étapes clefs qui le constituent : le recueil, l'analyse et l'utilisation des informations relatives à la manière dont se déroule l'activité, c'est-à-dire concernant les pratiques de travail, les difficultés rencontrées, les erreurs humaines, les défaillances organisationnelles, mais aussi les écarts aux procédures pour faire face avec succès aux situations rencontrées. Puis, sont abordés les apports d'un ensemble de méthodes dédiées à la mise en œuvre de ce type de REX FOH dans un certain nombre de secteurs d'activités et exposées au sein du GTR FH sur la période 2005-2015. Ils sont complétés de quelques réflexions sur des fondamentaux théoriques du REX FOH. Ensuite, à partir d'un raisonnement de type dialogique qui met à jour les multiples tensions liées aux objectifs et contraintes contradictoires, cette brochure propose de nouvelles orientations en matière de conception de REX FOH. Enfin à l'issue de cette problématisation, plusieurs propositions qui matérialisent ces principes sont illustrées et pour conclure, quelques recommandations pour un REX FOH sont retenues.

### Summary

This booklet presents a synthesis of the work of the "Human Factors" Think Tank (GTR FH) of IMdR (the French Risk Management Institute) on the human and organisational factors integration in the experience feedback (REX FOH) systems in risky activities. This synthesis of the work of the GTR FH shows firstly some observations, especially on the limits and difficulties, in three key stages which constitute it: the collection, analysis and use of the data relatively to the way in which the activity proceeds, i.e. concerning work practices, the difficulties met, human errors, organisational failures, but also deviations to the rules to face the situation with success. Then, some contributions of the methods dedicated to the realization of this kind of learning from experience integrating HOF in some sectors and exposed with the think tank GTR FH between 2005-2015 are addressed. A few additions are made to provide theoretical fundamentals of experience feedback with a HOF perspective. Furthermore, reasoning from a dialogical point of view which shows the numerous tensions related to the contradictory objectives and constraints this booklet proposes new orientations in term of design of learning from experience with a HOF perspective. Finally, after this questioning, few proposals that apply these principles are illustrated and a few recommendations are formulated.



## 1 PRÉAMBULE ET PRÉFACE

Cette brochure sur les nouvelles approches des facteurs humains et organisationnels du REX s'inspire de l'article présenté au congrès  $\mu$ 17 en 2010 par Blatter, Garandel, Gilles et Vautier [1, Blatter et al.] qui proposait une approche dialogique de la question. Cette brochure l'enrichit d'exemples et d'illustrations issus des conférences et des échanges menés au sein du GTR FH de l'IMdR entre 2005 et 2015, mais aussi d'exemples qui matérialisent cette approche et de quelques recommandations. Elle reflète la grande diversité des travaux scientifiques et des approches industrielles sur la question et montre l'intérêt d'innover continûment dans le domaine de l'intégration des facteurs organisationnels et humains au sein du retour d'expérience, afin d'améliorer sa contribution à la maîtrise des risques.

Nous remercions les contributeurs du sous-groupe de travail du GTR FH pour leur travail de synthèse des conférences et leur participation active aux discussions qui ont jalonné l'élaboration de cette brochure : Paul-Hervé Fromentin et Guillaume Hernandez (CEA), Pierre Gilles (GTR FH), Eric Hermann et Michel Mazeau (CFH), Stella Duvenci-Langa, Cécile Platini, Marie-Noëlle Obrist, Marine Salomé-Martin et Christian Verdière (SNCF), Romuald Perinet (ENGIE), et Jacques Valancogne (RATP).

Nous remercions tout particulièrement Marine Salomé-Martin (SNCF) et Jean-François Vautier (CEA, également animateur du GTR « Organisation et maîtrise des risques »), non seulement pour avoir contribué à ce travail de synthèse de conférences, mais aussi pour leur relecture rigoureuse et critique de la brochure.

Enfin, la vitalité des échanges et des réflexions au sein d'un GTR dépend de ses participants, nombreux, et présents dans la durée. Qu'ils en soient remerciés ainsi que leurs organisations membres de l'IMdR (cf. chapitre 9 pour la liste des participants et leurs affiliations).

**Christian Blatter, SNCF Réseau, animateur du GTR « Facteurs Humains », Nicolas Dechy, IRSN, et Sylvie Garandel, Atrisc**

Pendant longtemps l'homme s'en est remis seulement au destin pour affronter les risques ; depuis maintenant plusieurs siècles, le retour d'expérience constitue le premier outil de maîtrise des risques : « Si je n'ai pas su anticiper et éviter ce qui m'arrive, qu'au moins cela me serve d'expérience et ne se reproduise pas une seconde fois de la même manière ou d'une façon proche ».

Ainsi partout, et en particulier dans le domaine industriel, des stratégies de retour d'expérience ont été mises en œuvre (par exemple, dès les débuts de l'aviation il y a 100 ans) et ont permis d'obtenir des résultats notables en termes de sûreté de fonctionnement.

Alors que l'homme est de plus en plus averse aux risques, les méthodes conventionnelles montrent cependant leurs limites. Que de fois, au lendemain d'accidents, les journalistes titrent : « Et pourtant, la catastrophe aurait pu être évitée si l'on avait su prendre en compte les accidents précédents ! »

Après un accident, la première réaction encore trop souvent pratiquée consiste à rechercher des « responsables » pour les punir en mettant en cause leurs compétences ou pire, leur sens des responsabilités. Pourtant, tous ceux qui ont réfléchi à ces questions savent que c'est la meilleure façon de casser la dynamique de déclaration et d'empêcher d'accéder aux causes profondes des événements pour mettre en place un plan d'actions efficace.

On pourrait, de même, fustiger les très nombreux travers de la plupart des démarches de retour d'expérience : biais dans l'analyse (rétrospectif, d'attribution des erreurs,...), simplisme dans la réduction d'un accident multifactoriel et complexe à une cause unique, refus de remettre en cause les organisations existantes, etc.

Alors, que faut-il faire ? Cette brochure produite par le Groupe de Travail et de Réflexion « Facteurs humains » de l'IMdR ouvre un horizon non seulement aux universitaires, chercheurs, aussi aux industriels, aux responsables de collectivités et de façon générale à tous les responsables, sur les nouvelles méthodes associant le qualitatif au quantitatif, les facteurs humains et organisationnels aux facteurs techniques, afin de mettre en place des organisations de retour d'expérience plus efficaces et pérennes.

Je remercie l'ensemble des participants du Groupe de Travail et de Réflexion « Facteurs humains » animé par Christian Blatter (SNCF) qui s'est réuni régulièrement depuis plus de 10 ans et qui a synthétisé les communications des conférenciers, les réflexions, les débats et les pistes d'amélioration dans cette brochure et proposé de nouveaux cadres de pensée.

J'y retrouve les grands défis actuels pour modifier la culture de sécurité et en faire le terreau d'une véritable maîtrise des risques telle que celle que l'IMdR cherche à diffuser. Parmi ceux-ci, je citerai :

- la restauration de la confiance et de la responsabilisation positive au lieu de la recherche de sanction ;
- la réconciliation et la complémentarité des approches qualitatives et quantitatives ;
- le travail sur les biais cognitifs qui faussent les analyses ;
- l'acceptation de la complexité et le refus des simplifications hâtives ;
- le travail en équipes multidisciplinaires ;
- le rééquilibrage de l'étude de ce qui n'a pas fonctionné par l'analyse de ce qui a mieux fonctionné que prévu.

Cette brochure ne se contente pas d'une analyse des pièges réels qui se présentent à celui qui veut organiser un bon retour d'expérience. Elle cerne les objectifs à atteindre, et présente également des méthodes et outils prenant en compte ces réflexions et permettant d'améliorer sensiblement le retour d'expérience dans ses différentes phases : recueil de données, traitement et utilisation. Elle s'appuie sur les expériences de professionnels de la maîtrise des risques et des facteurs organisationnels et humains de différents secteurs qui, pendant dix ans, ont échangé entre eux sur leurs pratiques en mariant les cultures.

Certains points ont d'ailleurs été développés dans des projets initiés par ce Groupe de Travail et coordonnés par l'IMdR. Je citerai ainsi le Traitement Automatique des Langues (P10-5, 2013) pour l'aide à l'interprétation des données de champs de textes saisis librement et le projet concernant l'exploitation des signaux faibles par le retour d'expérience (P12-1, 2013).

En résumé, la lecture de cette brochure sera d'une grande richesse pour tous ceux qui veulent aller plus loin dans la compréhension des difficultés rencontrées dans la mise en œuvre des méthodes traditionnelles et qui veulent enrichir leur dispositif de REX par des approches intégrant mieux les facteurs organisationnels et humains. Nous sommes convaincus qu'il s'agit d'un levier clé qui doit permettre d'améliorer en profondeur les performances de maîtrise de ce processus clé de la maîtrise des risques.

J'adresse donc un grand merci à tous ceux qui y ont contribué de près ou de loin

**Jean-Paul Langlois, Président de l'IMdR de 2009 à 2016**

De nombreux secteurs d'activité confrontés à un haut niveau de risques, dans les transports de passagers et de marchandises (aériens, ferroviaires, routiers), les industries de procédé (nucléaire, pétrochimie, offshore), la santé (hôpitaux) se sont dotés, depuis plusieurs années, de dispositifs techniques et organisationnels de retour d'expérience (REX). Ils impliquent des exploitants, des concepteurs, des fabricants, des utilisateurs, des clients et des autorités de contrôle. Ces dispositifs permettent d'enregistrer et de traiter les événements sécurité<sup>1</sup>, incidents, presque accidents, accidents, et de contribuer ainsi à améliorer la prévention de nouveaux accidents, voire de catastrophes. Ils ont été progressivement enrichis de méthodes et d'outils visant à mieux prendre en compte les facteurs organisationnels et humains (FOH).

L'Institut pour la Maîtrise des Risques (IMdR) s'est lancé dans l'étude des processus de retour d'expérience et a décidé de travailler sur le REX prenant en compte les Facteurs Humains. Un Groupe de Travail et de Réflexion, le GTR 73 ou (GTR « REX et FH ») fut donc créé en janvier 1993.

Au sein du GTR (devenu en 2008 GTR « Facteurs Humains » après la fusion avec le GTR « Conception et FH ») de nombreuses présentations relatives au REX FOH ont été effectuées par différents conférenciers représentant des entreprises ou le monde de la recherche (Cf. tableau 1 au chapitre 9 avec les remerciements). Elles ont permis de susciter des débats nombreux et variés entre les participants, responsables de la maîtrise des risques professionnels et industriels de grandes entreprises, consultants internes et externes sur les facteurs humains et organisationnels (ergonomie, psychologie cognitive, sociologie, gestion, sciences politiques), universitaires et chercheurs en sciences humaines et sociales, mais aussi en sciences de l'ingénieur. Ces présentations ont abordé tant les aspects théoriques que pratiques relatifs à la question du REX FOH, dans le domaine de la sécurité de l'exploitation, mais aussi dans celui de la conception de systèmes sûrs, de la formation à la maîtrise des risques ou de la gestion des connaissances. Elles ont conduit et contribué au lancement de projets IMdR P10-5 sur le traitement automatique des langues [27, Blatter et Raynal], et P12-1 sur les signaux faibles [28, Jouniaux et al.], et à la réalisation de communications dans différents congrès, notamment  $\lambda\mu$ . Il est à noter qu'il existe un GTR de l'IMdR sur le « REX technique », qui se préoccupe de l'organisation de la collecte des données de sûreté de fonctionnement et de leur traitement avec des méthodes statistiques.

Cette brochure s'adresse aux spécialistes FOH et de sûreté de fonctionnement, aux ingénieurs, managers et acteurs du système de REX qui recherchent des orientations, des réflexions, des exemples, des repères pour guider leurs actions sur le processus de REX FOH de leurs industries.

En effet, la répétition d'événements significatifs similaires montre que l'exploitation du REX est un processus complexe dont les performances ne sont pas toujours à la hauteur des espérances.

---

<sup>1</sup> Cette brochure s'intéresse à la sécurité industrielle, sécurité des systèmes à risques, mais ne traite pas des actes de malveillance.

Les questions que nous abordons dans cette brochure sont :

- Quels sont les facteurs d'ordre méthodologique, organisationnel et culturel susceptibles de limiter les résultats produits ou qui pourraient être produits par le REX ?
- Quels sont les multiples objectifs et contraintes contradictoires dont un dispositif de REX FOH doit tenir compte ?
- Quels principes peut-on retenir pour la conception d'un REX prenant mieux en compte les FOH ?
- Quelles préconisations peut-on proposer aux spécialistes FOH, de la sécurité des systèmes ou de la sûreté de fonctionnement, ainsi qu'aux analystes, managers et contributeurs du REX ?

La brochure a pour objectif de présenter une synthèse des travaux du GTR FH sur les dispositifs de retour d'expérience prenant en compte les facteurs organisationnels et humains. En pratique, nous exposerons, dans un premier temps, au chapitre 3, des constats sur des limites et difficultés du REX FOH en nous intéressant à trois étapes clefs qui le constituent : le recueil, l'analyse et l'utilisation des informations relatives à la manière dont se déroule l'activité, c'est-à-dire concernant les pratiques de travail, les difficultés rencontrées, les erreurs humaines, les défaillances organisationnelles, mais aussi les écarts aux procédures pour faire face avec succès aux situations rencontrées.

Dans un deuxième temps seront abordés, au chapitre 4, les apports d'un ensemble de méthodes dédiées à la mise en œuvre de ce type de REX FOH dans un certain nombre d'activités et exposées par les industriels, experts et chercheurs au sein du GTR FH sur la période 2005-2015. Ils sont complétés de quelques retours sur des fondamentaux théoriques du REX FOH.

Dans un troisième temps au chapitre 5, à partir d'un raisonnement de type dialogique mettant à jour les multiples tensions liées aux objectifs et contraintes contradictoires, la brochure propose de nouvelles pistes en matière de conception d'un REX FOH.

Au chapitre 6, à l'issue de cette problématisation, nous terminerons par un essai pratique de matérialisation des principes exposés avec quelques préconisations.

Quelques **définitions** préliminaires peuvent être utiles pour lire la brochure :

- **FOH** : c'est l'ensemble des déterminants et des composantes des situations de travail qui ont un impact sur la performance (humaine, collective, organisationnelle,...) et in fine, sur la performance globale du système sociotechnique. Leur analyse mobilise diverses disciplines (physiologie, psychologie, ergonomie, sociologie, gestion, sciences politiques...). Elles sont appliquées à la gestion et la gouvernance des risques.
- Le **REX** est un dispositif organisationnel, humain et technique qui vise à apprendre des événements passés pour améliorer la gestion des risques, qui comporte plusieurs étapes, notamment le recueil des données, l'analyse et l'utilisation des informations qui en découlent et qui s'intéresse aux accidents, incidents, signaux faibles, succès, etc.
- Le **REX FOH** intègre les conditions de réalisation des activités qui conditionnent la performance du système sociotechnique, favorisent l'occurrence de défaillances (humaines, organisationnelles, techniques,...) et sont invoquées dans les analyses d'événements. Au



travers du REX FOH, on s'intéresse surtout à l'analyse des événements sous l'angle FOH, aux leçons qui en sont tirées sous l'angle FOH, et à l'organisation et le fonctionnement du REX.



### 3 CONSTATS EFFECTUÉS : DES LIMITES DANS LE REX FOH

Aujourd'hui, dans les grands systèmes industriels qui fonctionnent depuis quelques décennies, la plupart des REX portent sur les opérations d'exploitation (recherche d'amélioration des modes opératoires, des organisations du travail, de l'ingénierie d'exploitation...). D'autres sont intégrés dans les projets afin de mieux prendre en compte les FOH dans des installations ou organisations en cours de conception [2, Mazeau] ou de modification, en vue d'alimenter le travail des concepteurs (spécialistes de sécurité ou de sûreté de fonctionnement, ingénierie de conception...).

A l'issue des expériences partagées, des mises en débat au sein du GTR FH, les REX FOH mis en place apparaissent encore nettement en retrait par rapport aux apports potentiels des sciences humaines et sociales sur l'analyse des causes d'événements, quelle que soit leur gravité, et sur l'étude des dispositions mises en place pour les prévenir et limiter leurs conséquences. Nous retiendrons les constats suivants concernant le recueil, l'analyse et l'utilisation des données à caractère FOH.

#### 3.1 RECUEIL DES DONNÉES

##### 3.1.1 DES REX TROP TECHNIQUES

Certes, on trouve aujourd'hui de moins en moins d'entreprises mettant en œuvre un REX uniquement par obligation réglementaire. La volonté de comprendre les processus conduisant aux accidents à partir de la collecte et du traitement des événements intéressant la sécurité est devenue une motivation essentielle à la mise en place du REX. Force est toutefois de constater que l'orientation d'un grand nombre d'entreprises est encore majoritairement centrée sur la compréhension matérielle des causes des événements comme l'a notamment montré Capo dans l'exemple d'une entreprise de la chimie [2, Capo]. Aussi le recueil des données est-il encore bien souvent limité à celui de données techniques et mené par des techniciens (opérateurs, ingénieurs,...). Ces quinze dernières années, des progrès ont été remarqués dans plusieurs industries comme en témoignent certains exemples présentés au chapitre 4, mais des marges de progrès substantielles subsistent dans l'analyse du REX sous l'angle FOH.

##### 3.1.2 UNE CHRONOLOGIE DES FAITS QUI NE REMONTE PAS DANS L'HISTOIRE DU SYSTÈME

Le recueil de données est la première étape de la recherche des défaillances techniques, humaines, organisationnelles et de l'identification de leurs causes. Dès lors, il importe que le cadre choisi n'exclue a priori aucune éventualité parmi les causes possibles qu'elles soient directes (ex. défaut d'un équipement, défaut d'une procédure, erreur humaine, compétence insuffisante,...) ou profondes (ex. système de REX inefficace, politique de prévention peu proactive, faible indépendance du département sécurité, fragmentation organisationnelle excessive, défaut d'anticipation dans la gestion prévisionnelle des emplois et compétences...). Lors de cette étape de recueil de données, se pose la question de savoir comment délimiter le champ des investigations. La longueur précise de la période à considérer dépend de l'histoire particulière de chaque événement et des sources disponibles. Elle ne

se limite pas à la chronologie des éléments déclencheurs de l'événement. Les analyses approfondies d'événements montrent que les exploitants adoptent souvent un cadre temporel d'analyse qui ne prend pas suffisamment en compte les décisions et les erreurs commises lors de la conception des équipements et des documents d'exploitation ou de la préparation des activités.

### 3.1.3 DES BIAIS COGNITIFS DANS LA CATÉGORISATION DES CAUSES

Quand ces données s'intéressent aux causes humaines des événements et à leur déroulement, on constate que les données réellement exploitables sont rares. Lorsque certaines données ou indicateurs sont présents, on constate que les acteurs chargés d'alimenter les bases – dirigeants de proximité, préventeurs - n'assignent pas toujours les faits relevés aux catégories de causes adéquates.

Un ancien responsable national du REX Traction de la SNCF indiquait ainsi que les causes souvent identifiées dans le REX sont « le manque de rigueur, le manque d'attention, la distraction, un travail trop répétitif, la fatigue, une procédure mal appliquée, une représentation mentale erronée, mais les notions de vigilance, attention, erreur, distraction, confusion, oubli... utilisées dans le REX ne sont généralement pas bien maîtrisées par ceux qui saisissent les informations ». En effet, une expression comme « manque de vigilance » peut aussi bien traduire, selon son auteur, le fait de ne pas se conformer à une règle, une perte d'attention (en tant que processus cognitif) qu'une baisse du niveau de veille de l'individu (au sens chronobiologique d'hypovigilance). Il en découle alors une difficulté certaine pour interpréter un phénomène d'ensemble [2, Verdière].

Dans le domaine nucléaire, il est possible de constater que la cause « défaut de culture de sûreté » remplace fréquemment celle « d'erreur humaine ». Dans les deux cas, ce sont des concepts « fourre-tout » qui stoppent une analyse plus approfondie et précise.

### 3.1.4 UNE RÉDUCTION DE LA COLLECTE AU CADRE NORMATIF

Les données FOH saisies dans les bases de données sont très souvent des informations en négatif, c'est-à-dire des écarts aux normes, voire un non-respect des prescriptions de sécurité par les opérateurs humains. Tous les écarts, toutes les erreurs, toutes les omissions de règles, quelle que soit leur importance, sont généralement recueillis et considérés au même rang de gravité, alors que pour les agents et leur collectif de travail, ils n'ont souvent pas la même priorité de traitement. Cette approche « négative » ne permet pas non plus de comprendre le rôle positif d'un grand nombre d'actions (dont certaines effectuées en dehors des prescriptions de sécurité). Ces actions concernent par exemple l'optimisation des performances d'exploitation, l'identification de dérives potentielles, la récupération de dysfonctionnements ou d'erreurs et l'évitement d'accidents.

On trouve aussi beaucoup de représentations entachées de biais cognitifs (par exemple, surestimation de l'importance du rôle de l'individu par rapport à celui de la situation) et de jugements moraux (manque de rigueur, manque d'attention, « délit d'habitude », etc.). Celles-ci laissent perdurer l'idée que l'opérateur humain peut agir et appliquer à la lettre des instructions, indépendamment de ses conditions de travail, de son environnement et ses outils, alors que ces derniers sont susceptibles d'influencer fortement son activité (pression temporelle, influence du collectif de travail, comportements induits par la présentation des Interfaces Hommes-Machines (IHM), conditions

environnementales comme la température ou le bruit, etc.). Cette approche a pour effet d'interdire une analyse plus approfondie, puisque la norme, la règle est disponible et *qu'il suffit* de l'appliquer.

Cet aspect normatif du jugement se prolonge sur la question des responsabilités. Ainsi, dans le domaine aéronautique civil, Bidot explique que « malgré leur caractère anonyme, tous les paramètres d'un vol sont analysés au travers des Air Safety Reports obligatoires, mais l'aspect faute, dénonciation empêche de tout savoir » [2, Bidot]. La crainte de sanctions, voire de poursuites pèse sur les résultats d'enquête et certains éclairages déterminants sont souvent absents. Kouabenan [2, Kouabenan] indique que cette recherche de la responsabilité se fait fréquemment au détriment de la recherche des origines et des mécanismes des événements. Il ajoute que les attitudes défensives liées aux enjeux politiques, économiques, judiciaires et moraux empêchent aussi de communiquer objectivement sur l'accident ou l'événement et de le comprendre. Ainsi, il est nécessaire de comprendre les différents facteurs susceptibles de biaiser le REX afin d'améliorer la pratique de ce dernier en étant attentif :

- aux sources de témoignages
- à la distinction faits/interprétation
- à la confrontation de points de vue différents, notamment professionnels, dans l'analyse des données.

### 3.1.5 DES SOURCES POTENTIELLES DE REX INSUFFISAMMENT EXPLOITÉES

Historiquement, les bases de données de REX concernent les accidents, les incidents, les événements et s'intéressent essentiellement au REX « négatif ». D'autres sources d'expérience peuvent être mobilisées, notamment en conception :

- sur des situations de référence existantes proches de la situation future,
- sur l'ensemble des situations observées (tâches à réaliser dans un contexte particulier d'environnement, d'équipe, d'urgence...) sur un simulateur, ce qui facilite le recueil de données (en tenant compte du fait que l'activité sur simulateur ne peut qu'approcher celle du monde réel).

Des échanges d'informations entre sites existants et simulateurs (terrain et laboratoire) ne sont pas toujours possibles, et surtout, ne sont pas toujours réalisés autant qu'ils le pourraient. De plus, « l'observation de terrain » ne suffit pas, malgré le fait que beaucoup de personnes y participent. En effet, il faut pouvoir y rester suffisamment longtemps pour créer les conditions d'une observation non biaisée et disposer de méthodes, de modèles, d'outils et de connaissances propres à l'analyse du travail [2, Mazeau].

Dans l'aviation civile, même si l'on s'intéresse à d'autres sources de données, celles-ci n'en comportent pas moins des biais [2, Bidot] :

- les simulateurs de vol ont donné aux concepteurs ergonomes et aux formateurs la possibilité d'observer les comportements des pilotes sur simulateur. Ces données sont précieuses et sont exploitées, même si encore une fois, malgré tous les efforts fournis, le système reste éloigné du monde réel ;

- les contrôles en vol sont également une source de connaissance, mais là encore les comportements sont biaisés par les conséquences du contrôle. Le compromis sécurité-efficacité peut ne pas être traité comme dans un vol normal ;
- l'analyse des données des vols, utilisée par les compagnies, fournit des informations riches mais incomplètes ;
- toutes les menaces pour la sécurité ne passent pas nécessairement par le profil de vol. Les rapports équipages, anonymes ou non, complètent ces documents formalisés. Mais les meilleurs « écrivains » se lassent lorsqu'il faut encore écrire « la même chose » ou alors rentrer dans la description de processus mentaux ou encore décrire l'erreur d'un autre.

## 3.2 ANALYSE

### 3.2.1 UNE INSUFFISANCE DE RECOURS AUX MÉTHODES QUALITATIVES

Comme indiqué précédemment, les méthodes utilisées pour recueillir et analyser ces données appartiennent très souvent au registre technique, car ces données sont souvent plus faciles à caractériser et à quantifier. Les comptes rendus textuels permettant de décrire en détail le cours des événements et d'insérer des indications relatives aux facteurs humains et organisationnels sont pourtant une mine d'informations. Mais, quand ils existent, ils sont peu exploités car il s'agit de données qualitatives en langue naturelle, perçues comme subjectives par les ingénieurs, pour lesquelles les approches statistiques classiques sont insuffisantes. D'autres méthodes d'analyse et de traitement des données existent, mais ne sont pas encore suffisamment connues (analyses linguistiques, web sémantique, etc.).

### 3.2.2 UN USAGE INSUFFISANT DES MODÈLES D'ANALYSE FOH

L'événement n'est pas un phénomène purement aléatoire ou un « enchaînement malheureux de circonstances ». Alors que les dysfonctionnements – et les accidents - relèvent généralement d'interactions complexes entre plusieurs composantes d'un système (par exemple le conducteur, les véhicules, l'environnement dans la conduite automobile), des modèles encore présents dans le monde industriel sont parfois simplistes et n'attribuent souvent qu'une seule cause à l'événement : alcool, manque d'attention... Depuis, les années 80 et 90, des modèles explicatifs plus complexes des accidents mettant en jeu les interactions entre l'homme, la tâche, la dynamique temporelle, les processus cognitifs, organisationnels, le système sociotechnique dans son ensemble..., tels ceux de Rasmussen (1997) ou Reason (1997), ne sont en général pas suffisamment pris en compte dans l'élaboration des outils du REX [3, Rasmussen] [4, Reason]. Ainsi, pour Verdière, comme il n'y a pas dans l'entreprise de modèle de description du comportement humain, « la limite d'efficacité des analyses et des axes d'amélioration est atteinte, ainsi que la limite de possibilité d'intégration des sciences constitutives des FH » [2, Verdière].

À titre d'exemple, Reason distingue deux types d'erreurs : les erreurs actives (celles dont « les effets se font ressentir presque immédiatement »), et les erreurs latentes (celles dont « les conséquences néfastes peuvent rester longtemps en sommeil dans le système et ne se manifester qu'en se combinant avec d'autres facteurs pour mettre en brèche les défenses du système » [5, Reason]).

Cette distinction a permis de montrer que les exploitants analysaient généralement de manière satisfaisante les erreurs actives, contrairement aux erreurs latentes. Pour Perinet, cette lacune serait notamment due au sentiment de crainte ou de manque de légitimité que peuvent ressentir les responsables de l'analyse. En effet, les opérateurs, agents de terrain sont souvent les auteurs des erreurs actives, alors que les ingénieurs, concepteurs, décideurs sont en règle générale les auteurs des erreurs latentes [2, Perinet].

Enfin, les analyses ne s'appuient pas suffisamment sur des modèles stabilisés, ce qui complique leur exploitation ultérieure. L'extraction de statistiques sur les items quantitatifs et qualitatifs s'avère complexe. Il est difficile de faire une analyse FOH globale à partir d'une masse particulièrement importante de données (parfois plusieurs centaines ou milliers d'événements par an et dizaines de milliers accumulés en quelques décennies), surtout si on ne prend pas en compte les possibilités nouvelles offertes par le Traitement Automatique des Langues et le « big data » (Cf. § 4.6.7.).

### 3.2.3 DES DIFFICULTÉS DANS L'IDENTIFICATION DE PRÉCURSEURS D'ERREURS

Au-delà des analyses réactives après des événements, l'efficacité du retour d'expérience tient aussi à la capacité du système à identifier et à traiter de manière proactive les signes avant-coureurs : dysfonctionnements émergents, « signaux faibles », précurseurs,... Pour autant qu'elle apparaisse nécessaire, cette mise en œuvre rencontre des difficultés dans son opérationnalisation pour prévenir des défaillances plus graves, voire la récurrence d'événements : caractère « faible » des signaux considérés, liens de causalité difficiles à établir, absence d'outil de traçabilité en vue d'analyser leur récurrence....

D'une manière générale, la capacité du système à détecter ces signes avant-coureurs tient pour l'essentiel aux moyens alloués à l'analyse (outils de capitalisation, repères, méthodes, compétences), à l'objectif perçu par les rédacteurs des comptes rendus d'événements, et à la difficulté pour les analystes de remettre en cause et de faire évoluer leur propre modèle explicatif des comportements humains. De plus, le signal peut être fort pour quelques spécialistes d'un domaine (dérives de fonctionnement, retards de production, conflits interpersonnels, vibrations...), et dépourvu de toute signification aux yeux des autres. Se pose alors le problème de l'accès des porteurs de signaux faibles aux décideurs et de la capacité de ces derniers à trier entre de nombreux signaux faibles rapportés (sans même évoquer la volonté de taire les voix discordantes).

## 3.3 UTILISATION

### 3.3.1 UN RETOUR INSUFFISANT VERS LES DIFFÉRENTS CONTRIBUTEURS DU REX

La question de la pertinence des retours vers les opérateurs, les managers de proximité et les acteurs sécurité se pose. Ainsi dans l'aéronautique, Bidot fait apparaître un manque de retour vers les opérateurs lié directement à la démarche : « avec les ASR (Air Safety Reports), les gens font remonter des choses mais ne sont pas toujours écoutés » [2, Bidot]. Les données relevées et traitées permettent rarement un apprentissage pour les opérateurs.

Par ailleurs, les propositions d'actions ne sont pas toujours suivies d'effets. Ainsi, une enquête réalisée à la SNCF [6, Blatter] auprès des dirigeants de proximité chargés de réaliser le REX a montré que l'insuffisance d'information sur les suites du retour d'expérience et l'absence de réalisation des

mesures correctives par les niveaux de responsabilité plus élevés constituaient des facteurs de découragement à renseigner le dispositif.

### 3.3.2 DES ÉCARTS ENTRE LES CAUSES IDENTIFIÉES ET LES PLANS D' ACTIONS

Par ailleurs, même lorsqu'on commence à réaliser de bonnes analyses FOH, les plans d'actions peuvent s'avérer pauvres. L'entreprise peut en effet avoir du mal à les mettre en œuvre, même quand ils sont consistants. D'après Kouabenan, les mesures de prévention sont mises en œuvre au coup par coup ; elles sont localisées, plus centrées sur les individus, alors même que les causes identifiées relèvent du domaine de l'organisation. Dans ce contexte, les actions d'amélioration se résument alors souvent à des mesures d'information/formation des opérateurs, des rappels aux règles, voire des sanctions [2, Kouabenan].

Dans le domaine de l'industrie nucléaire, avant l'adoption de la loi TSN (transparence, sûreté nucléaire) de 2006, la circulaire d'application de l'arrêté du 10 août 1984 (abrogé par l'Arrêté INB du 7 février 2012) relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base imposait que les analyses réalisées par les exploitants intègrent la « justification des dispositions éventuellement nécessaires de contrôle complémentaire, de réparation ou de modification des conditions d'exploitation ». Bien que cet arrêté ne soit plus applicable, les principes qu'il définit restent d'actualité et génériques à l'ensemble du secteur d'activité, notamment dans le domaine du retour d'expérience. Le respect de cette exigence présente des disparités parmi les exploitants, conduisant à de fréquentes incohérences entre les causes identifiées et les actions correctives proposées. Par exemple, l'analyse de la répartition des actions de prévention proposées dans les comptes rendus d'événements élaborés par EDF il y a quelques années, mettait en évidence une forte proportion des actions relatives à la documentation (correction des gammes opératoires, précisions sur le rôle de chacun...) et à la formation des acteurs (information, rappel...) alors que, d'après les enquêtes, les erreurs résultaient davantage de défauts liés à l'organisation des activités (planification, préparation, coordination...) et à la communication. A défaut de prévenir les erreurs analysées, ces incohérences sont, au contraire, de nature à introduire de nouveaux risques liés par exemple à la profusion documentaire [2, Perinet].

### 3.4 UN RISQUE POTENTIEL EN SYNTHÈSE : DES LIMITES DU REX FOH AUX CAUSES PROFONDES DES ACCIDENTS

Ces constats de limites, de biais ne sont pas sans conséquences et, dans certaines circonstances, font partie des causes contributives d'accidents. Ainsi, à partir de l'analyse de plusieurs cas d'accidents dans plusieurs secteurs industriels de différents pays, certains auteurs [2, Dechy et Dien], [7, Dechy et al.] identifient plus d'une trentaine de sources d'échecs du processus de retour d'expérience (Cf. figure 1). Ces sources d'échecs peuvent se situer :

- à chaque étape du processus de REX (9 en l'occurrence). Les étapes défaillantes diffèrent selon les accidents analysés : à titre d'exemple, les analyses d'incidents à la raffinerie BP de Texas City (2005) ne sont pas systématiques, pas assez approfondies et lorsque des mesures correctives sont identifiées, leur mise en œuvre est faible (de l'ordre de 30%) ; certains détachements d'isolants des bipodes qui rattachent la navette spatiale au réservoir central ne seront pas détectés en amont par la NASA, mais a posteriori en revisionnant les vidéos des lancements par la commission d'enquête sur la perte de la navette Columbia ;



- dans trois dimensions organisationnelles (verticale et hiérarchique, transversale et inter-organisationnelle, historique et temporelle) ; ce qui conduit à considérer trois processus de REX qui peuvent chacun connaître des étapes défailtantes :
  - le premier traite des événements internes sur une boucle réactive et proactive ; mais celui-ci peut connaître des déficiences (exemple précédent de la raffinerie de Texas City) ;
  - le second requiert qu'il y ait une politique et un processus dédié à l'apprentissage en réaction à des événements externes comme ceux survenant chez des concurrents en France et à l'étranger – mais des événements ne sont pas détectés, des analyses ne sont pas menées et des mesures ne sont pas prises sur tous les incidents connus - l'exception étant les grands accidents qui peuvent obliger l'ensemble d'une industrie à prendre des mesures partout dans le monde (ex. dans le nucléaire après Fukushima) ;
  - enfin, sur un plan historique, lorsqu'un nouvel événement interne ou externe survient, cela requiert en amont qu'il y ait une politique et un processus de REX qui ait enregistré les événements passés, de manière à ce qu'ils puissent être détectés par les analystes et mis en lien dans l'analyse (ex. de tendances), en vue de tirer des mesures correctives qui n'avaient pas été envisagées jusque-là .
- et dans une dimension transverse (intégrée aux précédentes) qui est celle de la formalisation et de la communication des informations, avec entre autres :
  - une inadaptation de la formalisation des données selon les niveaux hiérarchiques,
  - une interprétation trop technique fondée sur les causes directes,
  - une focalisation sur l'erreur humaine ne donnant pas suffisamment d'éléments contextuels sur les facteurs humains et organisationnels (causes profondes),
  - un oubli de l'importance des acteurs dans la vie du système REX, de sa production de données et de sens,
  - des difficultés d'interprétation des signaux (faibles) avec un lien de causalité difficile à établir ou subjectif,
  - un manque d'écoute du personnel de terrain, silence des cadres et difficultés de traitement des avis divergents,
  - une faible attention aux mauvaises nouvelles et une absence d'écoute des lanceurs d'alertes,
  - une présence d'intérêts divergents, voire de conflits de pouvoir entre services, bloquant la communication.

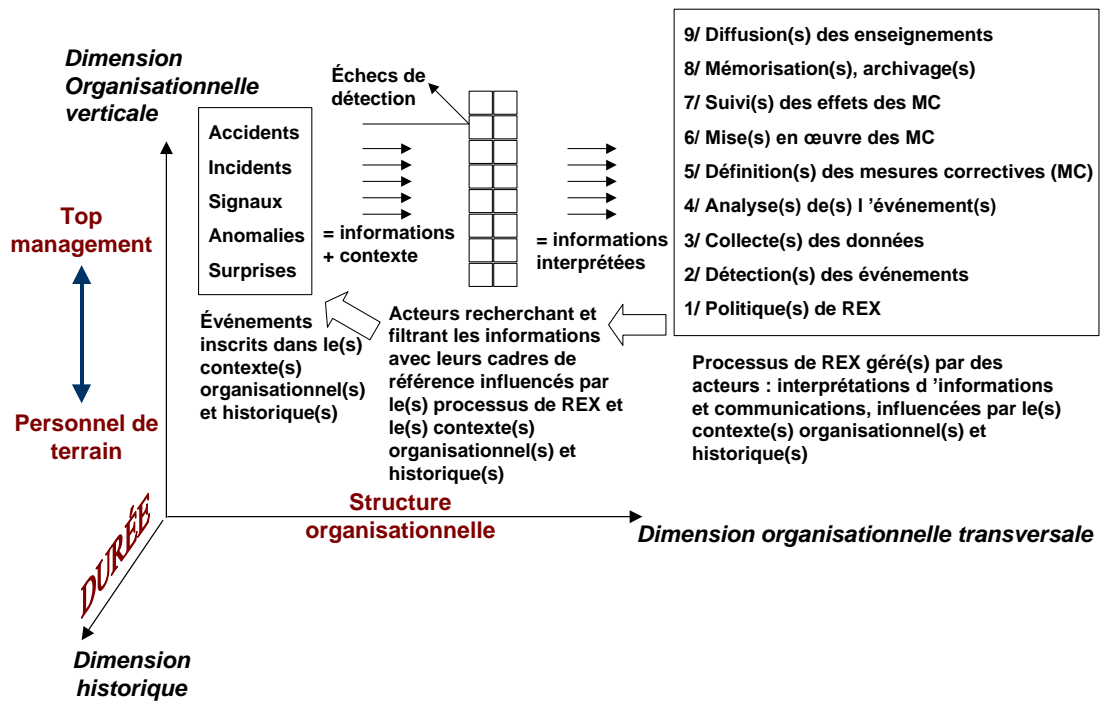


Figure 1 : Les informations et communications relatives au processus de REX dans trois dimensions de l'organisation [7, Dechy et al.]

En somme, à l'instar de l'analyse des événements, c'est l'ensemble du processus de REX qui doit être l'objet d'une analyse critique et d'un audit global approfondi à l'aide de méthodes et modèles REX FOH exposés dans le chapitre suivant.

## 4 APPORTS DES MÉTHODES EXPOSÉES

Dans ce chapitre, il s'agit de présenter un ensemble de dimensions permettant de positionner les méthodes proposées pour le REX FOH. Ces dimensions ont été extraites pour l'essentiel des méthodes exposées par les experts REX FOH des entreprises, institutions d'expertises et autorités de contrôle, et par les chercheurs en sciences humaines et sociales dans le cadre des travaux du GTR FH. Elles sont complétées à partir de la veille sur d'autres travaux menés par l'IMdR, l'ICSI, l'ESReDA,...

### 4.1 MULTIPLICITÉ DE POINTS DE VUE

Les échanges et réflexions au sein du GTR FH ont fait apparaître que la multiplicité des points de vue est à promouvoir. De fait, avoir des regards diversifiés permet d'approfondir l'explication des événements et de fournir des solutions plus pertinentes. Cette multiplicité des points de vue peut se présenter au sein de trois populations : celle des acteurs impliqués dans l'événement, celle des analystes et enfin celle des décideurs.

Au plus près de la situation considérée, cette multiplicité concerne d'abord le recueil et l'analyse des données de base qui permettent de caractériser un événement. L'objectif est ici de faire ressortir les différentes représentations des acteurs présents au moment de l'événement et les différentes logiques d'action qui peuvent expliquer la survenue de l'événement. Cela nécessite notamment de rassembler alors dans l'équipe d'analyse des acteurs eux-mêmes différents les uns des autres.

Ainsi, dans le domaine de la sécurité routière, dès qu'un accident se produit, un technicien et un psychologue du département Mécanisme d'accident de l'IFSTTAR (Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux, ex. INRETS), alertés par le centre de secours, se rendent sur les lieux pour recueillir le maximum d'informations sur les données éphémères qui rendent compte du déroulement de l'accident. Le technicien relève les indices matériels : positions, impacts, traces, réglages,.... Le psychologue réalise des entretiens avec les conducteurs et les témoins dans lesquels la question essentielle est : « Pouvez-vous me dire ce qu'il s'est passé ? » [2, Van Elslande]. Des données différentes sur une réalité multiple sont ainsi collectées.

Lorsqu'un événement est détecté, il implique souvent de multiples acteurs, de multiples services internes. Selon l'ampleur de l'analyse, les métiers sont plus ou moins sollicités dans la collecte de données et l'analyse. Un coordinateur peut appartenir au métier principalement impliqué ou à une entité plus indépendante, comme un organisme central de sécurité. Dans un second temps, l'analyse est généralement soumise à une instance de validation représentant les différents métiers : exploitation, maintenance, sécurité, management, ingénierie méthode, etc. La définition d'un ensemble d'actions de progrès dans un système sociotechnique nécessite de rassembler une multiplicité d'acteurs qui expliciteront les différentes contraintes à prendre en compte (cf. la notion de marguerite [52, Perinet et Garandel] et les animations plombier et pompe [47, GTR « Organisation et maîtrise des risques »]).

La multiplicité des points de vue peut aussi renvoyer à un niveau qui dépasse l'entreprise elle-même. Ainsi, l'existence d'une autorité de contrôle dans le secteur du nucléaire civil en France avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) et d'un organisme d'expertise associé, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), permet d'apporter un regard extérieur à la fois sur les enseignements tirés des analyses d'événements et sur les modalités du processus d'analyse des événements au sein de

l'entreprise concernée [2, Perinet]. De plus, il est possible d'interroger la vision qu'a un secteur d'activité sur son processus de retour d'expérience - global et interindustriel -, sur son efficacité d'ensemble, le niveau de partage des enseignements et des actions communes.

Dans leur principe, des démarches mobilisant de multiples points de vue peuvent être mises en œuvre, quelle que soit la taille des organisations. Dans des entreprises importantes, ou lors de recherches, il est possible de s'attendre à ce qu'elles soient relativement systématiques au-delà de quelques REX métiers. Dans des entreprises plus petites, on préférera des démarches plus simples mais robustes et de nature à donner des résultats, a minima sur les seuls événements les plus graves, de façon à « amorcer la pompe », avant d'aller vers un REX plus approfondi.

## 4.2 DIALOGUE, ARTICULATION ENTRE SPÉCIALISTES ET NON-SPÉCIALISTES FOH

Non seulement il doit y avoir implication de plusieurs points de vue des métiers et services impliqués, mais le processus REX FOH articule spécifiquement la contribution de spécialistes et non-spécialistes FOH.

### 4.2.1 ECHANGES ENTRE SPÉCIALISTES FOH ET NON-FOH

Dans des systèmes sociotechniques, on peut comprendre cette contribution entre des experts différents, appartenant au monde des FOH, comme à celui de la technique. Par exemple, lors de l'analyse d'accidents de la route par l'IFSTTAR, le technicien et le psychologue confrontent leurs données et mettent en commun leur analyse afin d'élaborer un premier scénario hypothétique [2, Van Elslande]. Dans le nucléaire, le consultant FH du site (EDF) est parfois associé aux techniciens et ingénieurs à la collecte des données, à l'analyse et à la rédaction du CRESS (Compte rendu d'analyse d'événement significatif de sûreté). De surcroît, au niveau des instances d'expertise, l'analyse à partir des CRESS via l'outil RECUPERARE ou d'autres modalités peut également être réalisée par des spécialistes FOH et des ingénieurs de l'IRSN [2, Matahri].

### 4.2.2 PORTAGE DES ASPECTS FOH PAR DES NON-SPÉCIALISTES FOH

Mais on peut aussi interpréter cet échange par la délégation de compétence d'acteurs FH vers des acteurs non FH, tels que les managers, les experts sécurité et les opérationnels, parfois qualifiés de correspondants ou relais FH. En effet, les méthodes exposées au sein du GTR Facteurs Humains ont généralement souligné la place des différents acteurs terrains et experts de l'entreprise dans le processus de REX. Il a été évoqué l'importance que les acteurs de terrain du management, de la sécurité et de la sûreté puissent réaliser eux-mêmes des recueils de faits (enrichis sur le plan des problématiques FH) afin de devenir de véritables animateurs de la démarche, et non pas uniquement des contrôleurs. Pour ce faire, des outils de questionnement ont ainsi pu être utilisés pour analyser les accidents, questionnement FH qui est largement utilisé à la SNCF [2, Vignes]. Ce travail a de plus été poursuivi dans cette même entreprise par la création d'un outil de guidage à la saisie pour le management de proximité [2, Verdière]. A EDF, des correspondants dans les équipes des services métiers (maintenance, exploitation) sont formés aux pratiques de fiabilisation (performance humaine) et assurent un portage de ces enjeux dans les méthodes de travail. La logique du recours à des relais FOH, non-spécialistes FOH mais formés aux FOH, a également été retenue par le CEA [8, Vautier et al.].

En complément, il est généralement estimé nécessaire qu'un spécialiste FOH puisse, en fonction de l'intérêt de certains événements ou suite à des dysfonctionnements rencontrés, effectuer une véritable

intervention FOH. Ces études de spécialistes sont menées avec des entretiens et des observations [2, Vignes], [2, Capo], voire en utilisant un simulateur lorsque cela est possible [2, Mazeau]. Cependant, dans d'autres entreprises, en particulier du secteur aéronautique, il est estimé que les spécialistes FOH ont toute leur place pour intervenir sur l'exploitation des résultats, mais il est considéré comme fondamental que l'observateur soit un pilote dans le cadre de la démarche de recueil LOSA (Line Operations Safety Audit) [2, Bidot].

## 4.3 STATUTS DE L'ERREUR ET DE L'ÉCART À LA RÈGLE

### 4.3.1 STATUT DE L'ERREUR

Objectant la notion de faute qui renvoyait à la culpabilité de l'auteur présumé d'un événement, les tenants de la fiabilité humaine ont largement décrit et analysé la notion « d'erreur humaine » (ratés, lapsus,...) [5, Reason]. Toutefois, leurs approches ont montré que l'homme était « un agent de fiabilité faillible » [2, Mazeau] et que l'erreur relevait davantage d'une défaillance du système sociotechnique que de celle d'un seul opérateur. L'erreur est la « mise en échec » d'un opérateur ou d'un collectif de travail à faire face de façon pertinente à une situation donnée : celui (individu ou groupe) qui se trompe en pensant bien faire, qui comprend ce qui se passe mais n'a pas le temps ou les moyens d'agir... alors que sa sécurité, celle de ses collègues, celle des installations est en jeu. La question n'est pas seulement de savoir s'il y a eu erreur ou non, mais plutôt de comprendre pourquoi un opérateur ou le collectif de travail a échoué à faire face de façon pertinente à la situation, et de prendre conscience que dans le futur, une erreur pourrait être de nouveau commise, par d'autres dans des circonstances similaires, si rien n'est changé. De plus, il arrive qu'un ou des membres du collectif de travail aient pu réaliser la même opération (en apparence) pendant des années avec succès. Auquel cas, quels sont les éléments (internes à l'opérateur, techniques ou organisationnels ...) à analyser ? Ainsi, il convient de veiller à casser le lien trop automatique entre « erreur humaine » et « faute », que ce soit une faute d'inattention, une mauvaise mémorisation, une erreur d'exécution, une erreur de raisonnement etc. [2, Mazeau] ou une « mauvaise décision » de la part d'un manager ou un mauvais calcul de la part d'un ingénieur. Comme nous le verrons au chapitre 4, il est indispensable d'introduire la dimension systémique de l'erreur dans le REX [2, Hadj-Mabrouk].

La direction de la Traction de la SNCF défend une analyse centrée sur la défaillance humaine et un REX associé utilisé par le management de proximité pour un partage de la connaissance au niveau du terrain. Celle-ci s'appuie sur un outil d'aide à l'identification des menaces et à l'auto-évaluation par l'opérateur de ses capacités dans l'action (par ex. détection des phases d'hypovigilance) [2, Verdière].

La RATP, quant à elle, propose d'inscrire l'action de l'opérateur dans le système de défenses en profondeur et décrit l'homme comme agresseur potentiel du système, mais aussi comme moyen d'action d'un élément de défense [2, Cointet].

Dans le même registre et dans le cadre de l'analyse des accidents de la route, le laboratoire Mécanismes d'Accidents de l'IFSTTAR propose de considérer l'homme comme composant du système « homme, véhicule, environnement », mais également comme le régulateur principal du système, en tant que conducteur du véhicule, ce qui a pour avantage d'identifier la place de la défaillance humaine dans le processus accidentel [2, Van Elslande].

## Défaillance humaine dans la conduite automobile [2, Van Elslande]

La conduite automobile conduit à surexploiter les capacités humaines d'adaptation, ce qui entraîne des accidents lorsque ces limites sont atteintes. C'est une activité complexe faisant appel à une coordination perceptivo-motrice fine, à des automatismes acquis par un long apprentissage, mais aussi à des fonctions mentales de haut niveau telles que l'anticipation et la régulation au fur et à mesure de la rencontre des événements. Conduire un véhicule est une activité évolutive dans un environnement variable soumis à des contraintes dynamiques et temporelles : infrastructures, véhicules, usagers, usages, d'où une nécessité d'adaptation permanente.

Le concept de défaillance fonctionnelle cherche à préciser le rôle de l'opérateur dans la production des accidents en écartant la seule explication par le facteur humain. Il vise à éviter les confusions de registre (l'erreur, la faute, la responsabilité) et à distinguer l'erreur, des facteurs (humains et contextuels) qui l'amènent ou la facilitent. Il correspond à la mise en échec de fonctions habituellement adaptatives et rend compte des différents ordres de dysfonctionnements humains :

1. l'erreur, par définition involontaire ;
2. la violation, transgression plus ou moins volontaire d'une règle de sécurité qui est communément admise, au moment d'une prise de décision ;
3. l'inaptitude reflétant l'incapacité psychophysiologique de certains opérateurs à gérer une situation.

Le conducteur a un double statut : composant du système au même titre que les autres (véhicule et environnement), il est aussi un régulateur du système qui s'ajuste aux difficultés, à moins d'une défaillance fonctionnelle de l'homme. Les dysfonctionnements du système vont se traduire par une défaillance qui n'est donc pas une cause première. Il faut chercher les causes de cette erreur.

Lors de 400 situations analysées par l'IFSTTAR, les erreurs se produisent plus lors de l'analyse de la situation (perception, diagnostic, pronostic), que lors de l'exécution (décision, action). Un sixième type d'erreurs concerne la défaillance générale (perte des capacités psychophysiologiques, altération des capacités sensori-motrices et cognitives,...).

Les défaillances fonctionnelles ont généralement plusieurs causes combinant des facteurs caractérisant le conducteur (29%) ou le contexte (17%) ou une combinaison des deux (54%). Si l'« erreur humaine » (homme régulateur) joue un rôle important dans l'accident, elle est loin de s'expliquer par le seul « facteur humain » (homme composant).

Les facteurs peuvent jouer à différents moments du processus : les précurseurs d'erreurs interviennent en situation de conduite ; les inducteurs d'erreurs interviennent en situation d'accident et les lacunes de protection en situation d'urgence.

### 4.3.2 STATUT DE L'ÉCART À LA RÈGLE

Selon Leplat, « la notion d'erreur implique celle de norme : une erreur est un écart à une norme. Elle manifeste ce qui aurait dû être fait et ne l'a pas été » [9, Leplat]. Déjà Flanagan, au sortir de la dernière guerre mondiale, avait préféré parler d'incident critique, soit tout écart positif ou négatif à la règle, sans induire de notion de faute. Plus près de nous, Rasmussen [3, Rasmussen], puis Amalberti [10, Amalberti] ont développé un modèle montrant comment diverses pressions individuelles, technologiques, économiques entraînent des migrations des pratiques habituelles de fonctionnement sûr vers les marges du système, amenant les opérateurs à flirter, voire s'arranger avec les règles (Cf. figure 2). Par ailleurs, les règles définissent rarement le fonctionnement du système dans le détail, ou sont inapplicables dans certains contextes. Selon Bourrier, « un système bien défendu est un système

où des erreurs se commettent et sont rattrapées ou presque rattrapées chaque jour. Un système où il ne se produit aucune déviation, aucune adaptation est un système en réalité très fragile, notamment parce que les acteurs qui l'opèrent ont perdu toute expérience directe de l'enveloppe au sein de laquelle le système évolue » [11, Bourrier].

Plutôt que de parler d'erreur, ces différents auteurs préfèrent parler d'ajustement. Ainsi, Amalberti, cité par Bieder définit trois catégories d'ajustement [12, Bieder et al.] :

- Les pratiques d'ajustement courantes qui déterminent l'espace de fonctionnement normal du système (par exemple, conducteur dépassant fréquemment la vitesse limite autorisée sur route de quelques km/h) ;
- Les pratiques d'ajustement occasionnelles pour répondre à des exigences particulières du système qui définissent un espace de risques accrus d'accident (par exemple, conducteur franchissant une ligne blanche derrière un engin agricole particulièrement lent) ;
- Les pratiques d'ajustement exceptionnelles, par exemple en dernier recours pour récupérer le contrôle d'une situation fortement dégradée, qui font migrer le système aux marges de l'accident (par exemple, conducteur s'apercevant qu'il entre par erreur sur une autoroute par la voie de sortie et qui recule).

Dans ce cadre décrit figure 2, les « pratiques d'ajustement » aux règles situées dans l'espace implicitement négocié hors analyse sécurité offrent une marge de manœuvre conséquente aux acteurs concernés et leur permettent de répondre aux différentes contraintes du système. Ces pratiques d'ajustement faisant partie de la zone de fonctionnement habituel du système sont donc, en définitive, nécessaires à l'efficacité globale du système et ne peuvent donc être réduites à une erreur commise en raison d'un écart à la règle qu'il conviendrait d'éliminer systématiquement.

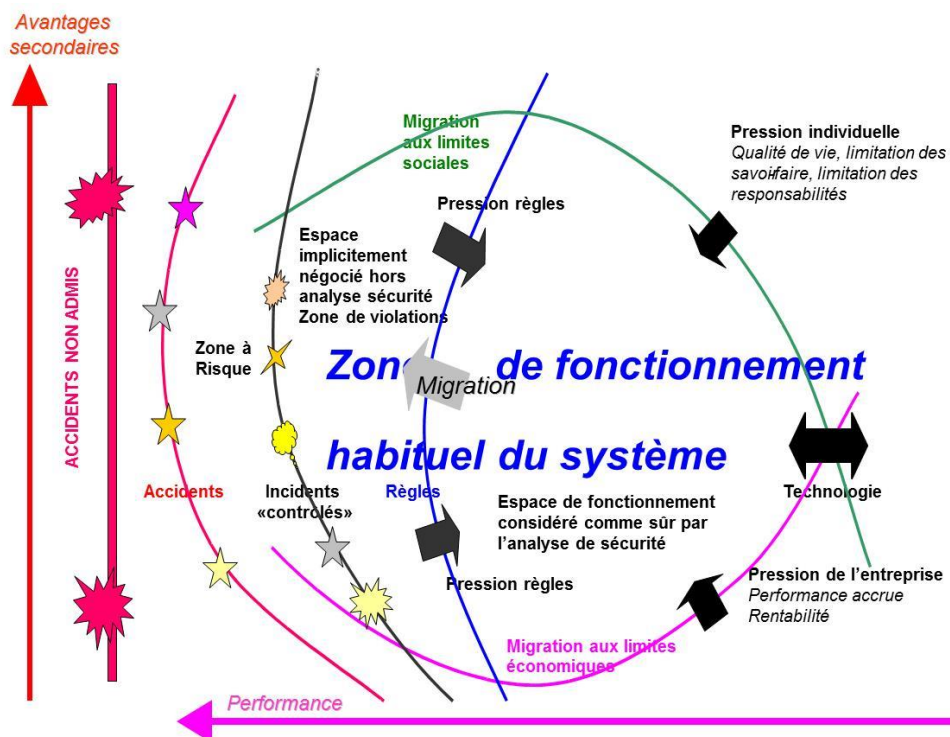


Figure 2 : Modèle des migrations de pratiques (inspiré de [3, Rasmussen] [13, Amalberti])

## 4.4 S'INTÉRESSER AU FONCTIONNEMENT NORMAL, À LA RÉCUPÉRATION ET À LA SIMULATION

### 4.4.1 S'INTÉRESSER AU FONCTIONNEMENT NORMAL DES SYSTÈMES

L'aviation civile préconise de s'intéresser au fonctionnement normal et pas seulement aux accidents [2, Bidot]. En 2002, l'OACI publiait le Document n°9803 contenant la méthode à suivre pour pratiquer l'audit LOSA. Selon l'OACI, « l'analyse systématique des vols, les rapports d'équipages et le LOSA sont les trois piliers de l'amélioration de la sécurité aérienne dans le futur (...). Le LOSA fournit aux compagnies les premières alertes sur un problème potentiel ».

#### **Les audits LOSA dans une compagnie aérienne [2, Bidot]**

Ces audits s'appuient sur des observations de vols en situation normale en établissant une relation de confiance avec les pilotes. Des données sont recueillies en observant de la manière la plus transparente possible un certain nombre de cockpits en préservant l'anonymat. Les observations sont faites à l'aide d'une grille d'interprétation, TEM (menaces et erreurs, et les mesures associées pour les gérer) développée par l'université du Texas.

Les menaces sont des circonstances extérieures que les pilotes doivent gérer au cours d'un vol et qui constituent un risque pour la sécurité. Les erreurs commises par des personnes autres que les pilotes sont aussi considérées comme des menaces. L'équipage a une obligation de résultat. L'observation des menaces et leur gestion, bonne ou mauvaise, est au cœur du système LOSA. Les données obtenues fournissent une image diagnostic sur les forces et les faiblesses de l'organisation du vol.

Le LOSA est basé sur 10 règles : les observateurs sont en siège-service en cabine au cours de vols ordinaires ; accord et participation des opérateurs ; volontariat des équipages observés, données anonymisées, confidentielles et uniquement relatives à la sécurité ; outil d'observation certifié ; observateurs fiables, entraînés et compétents ; centre fiable pour la conservation des données ; table ronde sur la vérification des données ; objectifs d'améliorations dérivées des données obtenues ; communication des résultats aux pilotes.

La Flight Safety Foundation recommande [14, FSF Editorial Staff] de se faire assister pour le premier audit et de ne commencer que par un seul type d'exploitation (par exemple, pour une compagnie, les vols internationaux, puis dans un deuxième temps, les vols intérieurs). Elle conseille également de renouveler l'audit tous les 5 ans et d'envisager des audits similaires pour d'autres opérations en compagnie tel le Dispatch ou la Piste. L'OACI a créé le Normal Operation Safety Survey Study Group pour appliquer le concept à la « routine du contrôle aérien ». La compagnie aérienne Continental effectuait le 1er LOSA en 2000 ; depuis cette date, une douzaine de compagnies ont suivi cette démarche.

### 4.4.2 S'INTÉRESSER À LA RÉCUPÉRATION

Dans ce cadre, l'approche du REX vise non plus à identifier l'écart par rapport à une procédure, mais aussi à analyser les modalités de récupération d'un événement non souhaité.

L'IRSN a présenté RECUPERARE, une méthode d'analyse statistique qui prend en compte tous les événements sécurité sous leurs aspects techniques, organisationnels et humains dans le domaine du nucléaire civil. La méthode s'intéresse à leurs causes et à leurs conséquences, à leur détection, leur diagnostic et leur récupération, ainsi qu'aux caractéristiques qui sont associées à ces récupérations : acteurs, délais, mesures prises. Les nombreux Comptes Rendus d'Événements Significatifs de Sûreté



(CRESS) ont permis de déterminer les pourcentages de récupération, les délais de détection et de récupération en fonction des acteurs, des moments de la journée, les types de défauts – procédures - impactant les temps de récupération,... [2, Matahri].

#### **Dans le domaine du nucléaire, la prise en compte de la fiabilité humaine avec la méthode Recuperare [2, Matahri]**

Les exploitants nucléaires (tels qu'EDF) déclarent les Événements Significatifs de Sûreté à l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) et en réalisent l'analyse de l'événement dans un Compte Rendu d'Événement Significatif de Sûreté (CRESS). L'IRSN, appui technique de l'autorité de contrôle, a pour mission d'analyser ces CRESS. Pour ce faire, il a conçu, entres autres, l'outil RECUPERARE qui permet de traiter la récupération de la défaillance, qu'elle soit humaine, technique ou organisationnelle. Celui-ci prend en compte des éléments relatifs à la dynamique de récupération de l'événement : qui détecte ? Qui récupère ? Quels types d'événements ? En combien de temps ? Etc. Éléments qui n'apparaissent pas dans une analyse causale.

Il permet notamment d'étudier la fréquence annuelle des erreurs humaines et des défaillances techniques et leur contexte d'apparition, la nature du couple défaut-récupération par rapport à une référence temporelle qui est la mise en service, les effets de dépendance entre les facteurs liés aux erreurs et ceux liés aux récupérations, ainsi que les délais relatifs à la détection des problèmes et à leur récupération par les opérateurs. Ce dernier élément est particulièrement important car il permet de faire le lien entre la capacité de récupération et la gravité de l'événement.

A partir de ce modèle, une classification des événements est réalisée selon le positionnement du défaut et de sa récupération par rapport à la mise en service :

- défaut type A, détection et récupération avant mise en service (MES) : délais de détection, récupération et récupération effective (10% par an) ;
- défaut type B, détection avant et récupération après MES : délais de latence, détection, diagnostic, récupération, récupération effective ;
- défaut type C, détection et récupération après MES (60% des incidents) ;
- le type D présente plusieurs couples défaut/récupération. Il y en a 10% par an et il faut écrire le scénario du cumul ;
- Le type O, organisationnel. Il ne s'est rien passé, mais un événement intervenu sur un autre site conduit à déclarer un événement ;
- Le type R, radioprotection, comme l'oubli d'un dosimètre. Cette classification comporte dix critères.

Ces six familles permettent de caractériser les différents scénarios d'événements d'une année et de suivre l'évolution de la nature des événements.

### 4.4.3 RECOURIR À LA SIMULATION

Pour le REX en vue de la conception, l'analyse des données des situations observées permet de repérer les situations particulières que l'on peut simuler, en coopération avec les experts du domaine. L'analyse des situations simulées peut donner lieu à des débriefings avec les opérateurs sollicités pour les simulations. L'analyse des données textuelles transcrites des communications entre les différents acteurs des collectifs impliqués peut être effectuée à l'aide d'un logiciel de traitement adapté [2, Mazeau].

## 4.5 LA QUESTION DE LA CONFIANCE EN LIEN AVEC LA SANCTION

L'incident peut engendrer une crise interne à l'organisation considérée qui peut être à l'origine du développement de craintes et de comportements de protection dommageables pour la remontée des informations : banalisation de l'incident, mensonge, dissimulation, jeux d'acteurs, rejet de la faute... Si l'on admet, par ailleurs, la dimension systémique des événements (cf. modèles de Reason [4] et de Rasmussen [3]), l'opérateur en bout de chaîne organisationnelle n'est plus le seul responsable de la défaillance du système. Il n'est qu'un symptôme d'un défaut plus profond. Or, dans le cadre de la prévention des risques, la finalité du REX n'est pas d'attribuer une responsabilité, mais bien de comprendre les origines des dysfonctionnements et d'identifier des leviers d'actions aux différents niveaux du système. Aussi, s'il est nécessaire d'impliquer les différents niveaux hiérarchiques dans l'analyse, faire réaliser cette analyse par un responsable hiérarchique est susceptible d'introduire des biais : posture défensive, censure, autocensure,... La peur de la sanction, en particulier, peut affecter la qualité de la collecte des événements sécurité car le hiérarchique est aussi celui qui sanctionne. Il peut également être tenté de minimiser, même inconsciemment, ce qui relevait de sa responsabilité (voir § 4.6.5).

Aussi, pour améliorer la qualité des données, certaines industries ont instauré des démarches visant à augmenter la confiance envers le dispositif (suppression des sanctions automatiques, méthodes de collecte participatives, ...). D'autres ont mis en place des dispositifs de recueil anonyme. Comme le souligne l'AIEA, l'enjeu est d'encourager les individus à signaler et à corriger les imperfections de leur propre travail afin d'aider les autres, aussi bien qu'eux-mêmes, à prévenir des problèmes futurs.

Comme indiqué plus haut, Air France a mis en place un dispositif de recueil basé sur la confiance, le LOSA (Line Operations Safety Audit). Un observateur « qui n'est pas juge et partie » participe au vol dans le cockpit et recueille les menaces, les erreurs et la gestion de celles-ci par l'équipage. Les menaces sont constituées d'éléments du contexte : terrain, aéroports non familiers, fort trafic, risque de confusion entre signaux d'appel similaires, dysfonctionnements, pression temporelle, distraction, passagers, temps... L'observateur peut-être un pair, un contrôleur, un instructeur, un syndicaliste,... Une commission paritaire fait des propositions suite au LOSA [2, Bidot].

En complément de l'étude du fonctionnement normal et de la récupération, le REX « positif » (Cf. §4.8.2) est une autre voie traduisant une approche confiante de l'homme au travail : l'intérêt d'un REX « positif », est de mieux comprendre les gestes métiers venant se greffer sur l'application de la règle, de mieux connaître les enchaînements ayant conduit au succès d'une action.

## 4.6 NÉCESSITÉ DE MODÈLES ET DE MÉTHODES POUR ANALYSER

L'événement peut être considéré comme le révélateur de besoins de prévention qu'aucune disposition n'a permis jusqu'alors de satisfaire. L'identification et le traitement de ceux-ci passent par la compréhension du processus selon lequel les erreurs se sont enchaînées et combinées, l'identification des facteurs à l'origine des erreurs et la définition des améliorations nécessaires pour prévenir l'apparition de situations analogues. La mise en œuvre de cette démarche constitue un acte d'analyse qui impose de prendre en compte un certain nombre d'exigences minimales, parmi lesquelles une prise de recul nécessaire de la part de l'analyste, des repères méthodologiques, des compétences et une disponibilité suffisante [2, Perinet].

Pour dépasser les explications causales de type technique, dès la fin des années 80, des auteurs tels Reason [5, Reason], Norman [15, Norman et Draper], Rasmussen [16, Rasmussen] ont élaboré des

modèles cognitifs s'appuyant sur l'activité humaine en interaction avec les dispositifs techniques. Ces modèles se sont progressivement enrichis de facteurs contextuels (environnement de travail, outils, organisation, gestion des ressources humaines, ...) interdépendants à l'intérieur d'une approche système. Nombre de ces modèles peuvent être mobilisés pour une analyse d'événement ou pour l'analyse a priori des risques. Il n'est pas possible de tous les reprendre ici, seuls quelques-uns sont mentionnés.

#### 4.6.1 LE CONCEPT DE DÉFENSE EN PROFONDEUR

Le concept de défense en profondeur fait partie des approches désormais classiques utilisées dans plusieurs industries visant à mieux répondre aux impératifs de sécurité des systèmes. [2, Cointet]. S'il n'est pas d'inspiration FOH, sa diffusion influence certains cadres de pensée des modèles et de développement de méthodes.

##### **Le concept de Défense en Profondeur en usage à la RATP [2, Cointet]**

Dans ce cadre, il est considéré que tout système est en fait composé de deux systèmes : le système lui-même qui assure les fonctions de besoin (transporter, fabriquer, ...) et son système de défense qui permet de respecter des critères de sécurité vis-à-vis des risques qu'il peut subir ou faire subir.

Il est alors possible de définir de manière générale un système de défense en profondeur comme : « *l'ensemble des dispositions et moyens organisés, assurant la maîtrise des effets finaux susceptibles d'être créés par toutes formes d'agressions sur des éléments sensibles, qu'ils soient humains, système, liés à l'entreprise ou à l'environnement* ».

Dans ce modèle, le système de défense est composé de lignes de défense successives et autonomes, où chaque menace est traitée de manière unitaire. Ici, une menace correspond à un couple constitué d'un élément potentiellement agresseur et d'un élément sensible. Par exemple, un train en mouvement vis-à-vis d'un autre train (avec la possibilité de collision), un train en mouvement vis-à-vis d'un agent de manœuvre ou de maintenance, la voie et les conditions d'adhérence de la plateforme de roulement vis-à-vis d'un train (non arrêt d'un train pouvant entraîner une collision). Une fonction de défense consistera, par exemple, à permettre l'arrêt du train au bon endroit par rapport à un train situé en aval ou empruntant un itinéraire sécant, à garantir le maintien à l'arrêt du train, et en cas de non-arrêt, à protéger les infrastructures et les autres éléments présents dans les infrastructures.

Ces lignes de défense sont fondées sur trois principes :

- Prévention : une ligne de défense de prévention a pour objectif d'empêcher l'apparition de l'événement redouté ;
- Protection : une ligne de défense de protection a pour objectif de limiter les effets finaux à un niveau acceptable quand survient l'événement redouté ;
- Sauvegarde : si, lorsque l'événement redouté survient, une ligne de défense limite des effets finaux demeurant inacceptables, c'est alors une ligne de sauvegarde.

Quand une ligne de défense (par exemple de prévention ou de protection) est défaillante la ligne suivante entre en action (respectivement protection ou sauvegarde).

Ces trois principes se définissent par rapport à deux critères : la présence ou non de l'événement redouté et le niveau d'acceptabilité des effets finaux. Ces effets finaux peuvent concerner l'intégrité des personnes (par exemple blessure de voyageurs), la qualité du service rendu (retard), le recouvrement de la contribution financière (perte de recette), l'image de l'entreprise (perte de confiance), l'environnement, l'intégrité du système lui-même (endommagement de trains, de l'infrastructure) etc.

Ce concept permet, ainsi, in fine, une formalisation améliorée du retour d'expérience suite à un incident, un contenu et une planification des audits ou des inspections plus pertinents, une hiérarchisation des recommandations issues du retour d'expérience ou des contrôles en se référant aux risques, un meilleur choix d'investissement des éléments de défense, une négociation facilitée pour un renforcement des moyens si le risque doit être diminué et en proposant une répartition globale de ceux-ci plus efficiente et donc plus cohérente.

#### 4.6.2 MODÈLE D'ACTIVITÉ ET ANALYSE DE SITUATIONS DE TRAVAIL

Ainsi, une action d'amélioration menée suite au repérage d'un dysfonctionnement sur une barrière ou ligne de défense doit aussi s'accompagner d'une étude de sensibilité de cette action sur les autres barrières qui pourraient être affectées par ce précédent changement [2, Mazeau]. Les tenants des facteurs humains proposent de mettre à l'épreuve des situations de travail, l'autonomie des barrières techniques, humaines et organisationnelles et de tester leur interdépendance, notamment au travers de scénarios d'événements redoutés. L'étude des tankers ci-après donne un aperçu opérationnel de ce type d'analyse d'une situation de travail.

Aujourd'hui, pour évaluer la pertinence et la performance du système de sécurité, il convient d'intégrer la connaissance des circonstances de réalisation de l'activité. À ce titre, les approches FOH s'appuient sur des modèles de l'activité. Par exemple, le modèle des cinq carrés [17, Christol et De Terssac] ci-dessous (Cf. figure 3) s'appuie sur un modèle de régulations des modes opératoires [18, Leplat et Cuny]. Il montre que l'activité procédant du rapport entre la tâche (ce qui doit être fait, comment...) et l'opérateur (avec ses ressources pour la réaliser) va impacter la sécurité et la santé. Si ce rapport n'est pas optimal (charge de travail trop importante, compétence limitée,...), les opérateurs vont chercher à réduire les contraintes du travail au détriment de la sécurité ou augmenter leur niveau d'acceptation des exigences au détriment de leur santé.

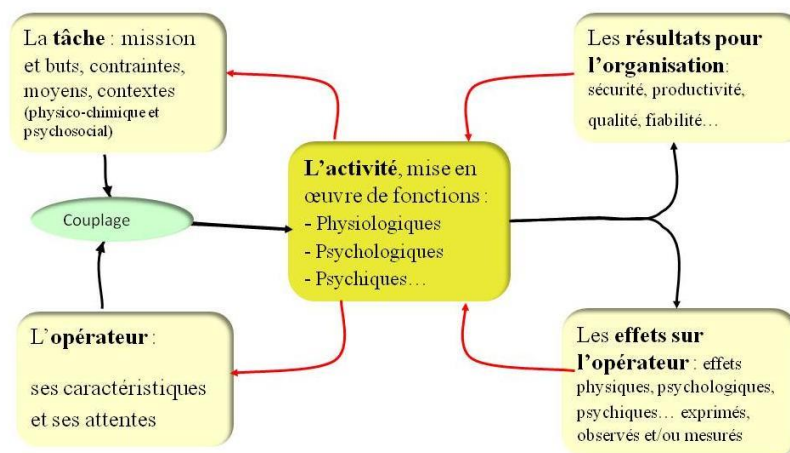


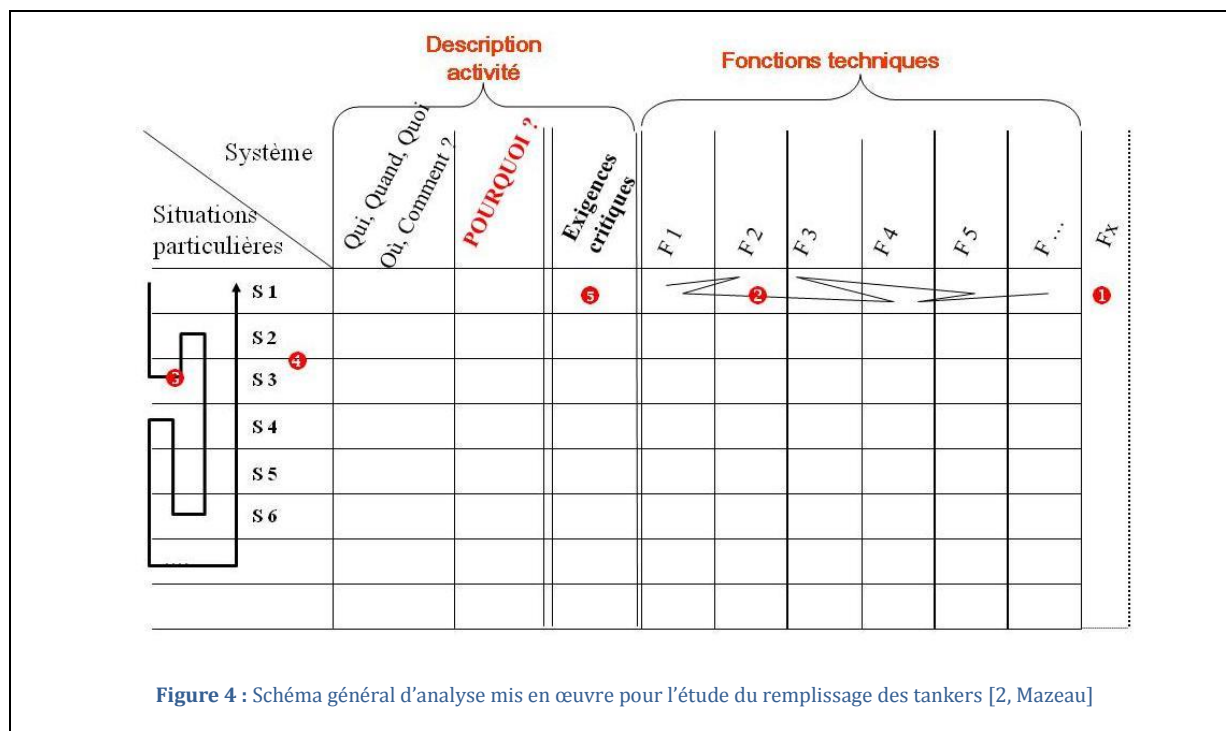
Figure 3 : Modèle d'analyse d'une situation de travail dit des cinq carrés ([17, Christol et De Terssac] d'après [18, Leplat et Cuny])

## Le remplissage des tankers en mer [2, Mazeau]

Le remplissage des tankers en mer consiste à vider les cuves de la plateforme de stockage et production des produits pétroliers issus des puits forés au fond de la mer dans des navires (tankers) chargés d'amener ces produits dans des ports. C'est une opération délicate du fait de la masse et de l'inertie du tanker qui évolue à proximité d'installations dangereuses et coûteuses. La demande porte sur l'évolution des risques Facteurs Humains liés à une modification technique. Il s'agit donc d'un retour d'expérience réalisé pour éclairer les spécialistes de sûreté de fonctionnement des installations et les concepteurs, en vue de prendre des décisions concernant les équipements (bouée intermédiaire ou non) et procédures de chargement.

L'auteur met en œuvre le schéma général d'analyse d'une situation de travail présenté plus haut :

- en identifiant des situations de travail particulières à un moment donné (un but, des contraintes à respecter, des moyens disponibles et un contexte – physique, chimique et psychosocial - donné) susceptibles d'influencer les performances (de sécurité, de santé, de productivité,...) ;
- en décrivant et analysant chacune de ces situations particulières et notamment en identifiant les déterminants des activités observées (le « pourquoi » des comportements) ;
- en repérant les exigences « critiques » (celles qui demandent à l'opérateur d'aller en limite de l'une au moins de ses capacités fonctionnelles, qu'elle soient physiques, cognitives, psychiques... pour atteindre l'objectif, et donc en situation de risque d'erreur en cas d'aléa) dont la situation particulière est porteuse ;
- en croisant ces situations particulières de travail avec les fonctions du système technique à sa disposition pour faire face à ces situations (données GPS, mesures de tension aussières, vitesse du tanker, du vent, du courant, puissance moteurs, position gouvernails...) ;
- en repérant pour chaque situation :
  1. les fonctions techniques manquantes ou à améliorer pour atteindre le but (dans notre cas des données précises sur l'évolution du contexte et des alarmes associées) ;
  2. les articulations entre fonctions qui posent problème (déplacements, changement de pages écrans...) et rendent l'atteinte du but problématique, pénible ou lente, bien que les fonctions unitaires soient disponibles ;
  3. les successions de situations particulières peu compatibles avec le fonctionnement humain (par exemple une tâche minutieuse juste après un effort physique intense) ;
  4. les situations particulières dont les traits de surface sont proches et qui peuvent induire en erreur les opérateurs (deux messages d'alarmes très semblables, mais renvoyant à des réalités très différentes) ;
  5. enfin, les situations particulières aux exigences critiques systématiques, d'autant plus pernicieuses que les résultats attendus sont obtenus, les opérateurs se situant en limite de leurs capacités, d'où un risque d'échec (c'est le cas dans le maintien de la décision d'approche, lorsque le contexte évolue de façon peu perceptible sur une durée pouvant aller jusqu'à 20 heures).



En conclusion de cette démarche, l'auteur [2, Mazeau] rappelle la nécessité :

- de s'appuyer sur les sciences relatives à l'homme au travail,
- de concevoir des protocoles d'observation et de simulation,
- d'outiller l'analyse des résultats obtenus par le test d'hypothèses en situations simulées.

#### 4.6.3 LES FOH DANS LES TYPOLOGIES DE CAUSES ET LES SCÉNARIOS TYPES

L'analyse de l'activité est utile pour identifier des facteurs d'influence ou causes d'incidents possibles. Lorsqu'une organisation doit tenter de comprendre les causes profondes d'incidents passés ou potentiels, elle peut s'appuyer sur des classifications de causes. Ceci est d'autant plus nécessaire quand il s'agit de tirer des enseignements d'un ensemble conséquent d'événements, en fournissant notamment des résultats statistiques. EDF et SNCF ont mis en place des dispositifs d'interrogation s'appuyant sur un guidage par grandes catégories de causes relatives aux facteurs humains et organisationnels. Le REX mis en place à EDF comporte une typologie décrivant la ligne de défense comme formée de cinq composantes : procédures, méthodes de travail, moyens matériels, acteurs, organisations [2, Brocard]. A la SNCF, la recherche d'informations s'articule autour de quatre thèmes : l'organisation (distribution des rôles), le travail (procédures, savoir-faire, rattrapage de la situation), les acteurs (connaissances, expérience, dispositions, forme, attention, préoccupations, management), les informations (prise d'informations, communications, compréhension de la situation) [2, Vignes]. A partir d'une analyse de centaines d'accidents de la route, s'appuyant sur un modèle de défaillance humaine, l'IFSTTAR [2, Van Elslande] identifie des types de causes puis les agrège pour constituer des scénarios types. Cette approche est à mi-chemin entre analyse statistique et analyse clinique de l'accident.

#### 4.6.4 MÉTHODES FOH POUR ANALYSER L'ÉCART ENTRE LE PRESCRIT ET LE RÉEL

L'un des objectifs d'une analyse approfondie d'un événement, au sens des facteurs humains et organisationnels, est de mettre en perspective les écarts rencontrés dans cette situation avec ceux rencontrés dans des situations similaires. Autrement dit, il s'agit de faire la part entre le réel, l'habituel et le prescrit (cf. animation du plombier [47, GTR « Organisation et maîtrise des risques »]).

En posant des questions sur ce qui se passe d'habitude, les concepteurs de la démarche à la SNCF [2, Vignes] souhaitent faire toucher du doigt qu'en situation normale, les écarts quotidiens ne génèrent pas forcément d'événement. Cela doit permettre d'éviter une interprétation trop hâtive et superficielle.

Dans le prolongement de cette approche, et en s'appuyant sur les modèles de migration des performances, des règles et de la sécurité [10, Amalberti], Elie Fadier [19, Fadier et al.] montre que ces migrations conduisent les opérateurs à mettre en place des activités spécifiques pour pallier la survenue d'aléas et de dysfonctionnements techniques. Il s'agit des Activités Limites tolérées à l'Usage (ALU) et des Conditions Limites tolérées à l'Usage (CLU). Leur particularité est qu'elles fragilisent le système sociotechnique (Cf. tableau 1). Un exemple ferroviaire est présenté plus bas.

	<b>Activités Limites tolérées à l'Usage (ALU) opérationnelles</b>	<b>Activités Limites tolérées à l'Usage (ALU) managériales</b>	<b>Conditions Limites tolérées par l'Usage (CLU)</b>
<b>Définition</b>	Activités menées par les opérateurs dans le but de faire face aux contraintes de la situation	Décisions de l'encadrement en vue de la limitation de dépenses	Conjonction d'un ensemble de facteurs matériels et / ou immatériels et de circonstances instanciées
<b>Effets</b>	Elles imitent les pertes mais fragilisent le niveau de sécurité.	Bien qu'indépendantes de la dynamique de fonctionnement, elles se répercutent sur elle.	Elles favorisent la migration du système vers des zones d'incertitude au niveau de la sécurité.

**Tableau 1** : Les Activités et Conditions Limites tolérées à l'Usage [19, Fadier et al.]

L'identification de ces ALU et CLU à partir des situations de travail existantes est utile pour concevoir de nouveaux systèmes techniques ou organisationnels. Toutefois la démarche d'analyse peut aussi être menée dans le cadre du REX d'un événement. A titre d'exemple, Tran [2, Tran], à partir de l'analyse d'une collision frontale entre un TER et un train italien à Saint Dalmas de Tende sur la voie Limone – Vintimille, décrit ces pratiques ou conditions aux limites de la prise de risque :

- les Activités Limites tolérées à l'usage (ALU) opérationnelles : *les Agents Circulation (AC) ouvrent le signal d'entrée de la gare avant réception de l'annonce du train. Mais ils ouvrent aussi en même temps le signal de sortie ;*

- les Activités Limites tolérées à l'usage managériales : *les AC assurent plus d'une fonction ou assurent plus d'un type de cantonnement<sup>2</sup>* ;
- les Conditions Limites tolérées par l'Usage (CLU) : *le Tableau de Succession des Trains et l'Avis Régional Train ne prennent pas en compte les temps nécessaires aux opérateurs pour effectuer les opérations de cantonnement.*

#### 4.6.5 LES BIAIS PSYCHOLOGIQUES DANS L'ATTRIBUTION DES CAUSES FOH

Cependant, dans cette recherche des causes et facteurs explicatifs, il convient de prendre garde à certains biais psychologiques qui peuvent toucher les acteurs impliqués dans l'événement, ainsi que les analystes. Ces enseignements doivent avoir des implications sur les modalités de composition des équipes d'analyse d'événement, mais aussi sur les interprétations et conclusions présentées.

Par exemple, l'Université de Grenoble met l'accent sur les explications naïves, la perception des risques et des pratiques. Les explications naïves sont des explications spontanées fournies par des non-spécialistes. Elles sont fondées sur des représentations et des croyances quant à la situation à risques et aux capacités d'y faire face. Cette approche s'intéresse aux biais et illusions dans les explications d'accidents liés à la perception des risques : par exemple, les travailleurs du bâtiment surestiment les risques liés aux tâches occasionnelles ou complexes et sous-estiment ceux liés aux tâches fréquentes [2, Kouabenan].

Les psychologues sociaux ont par ailleurs montré le biais cognitif systématique de surestimation du rôle des personnes en lien direct avec la survenue des événements, par rapport au poids de la situation (erreur fondamentale d'attribution)...

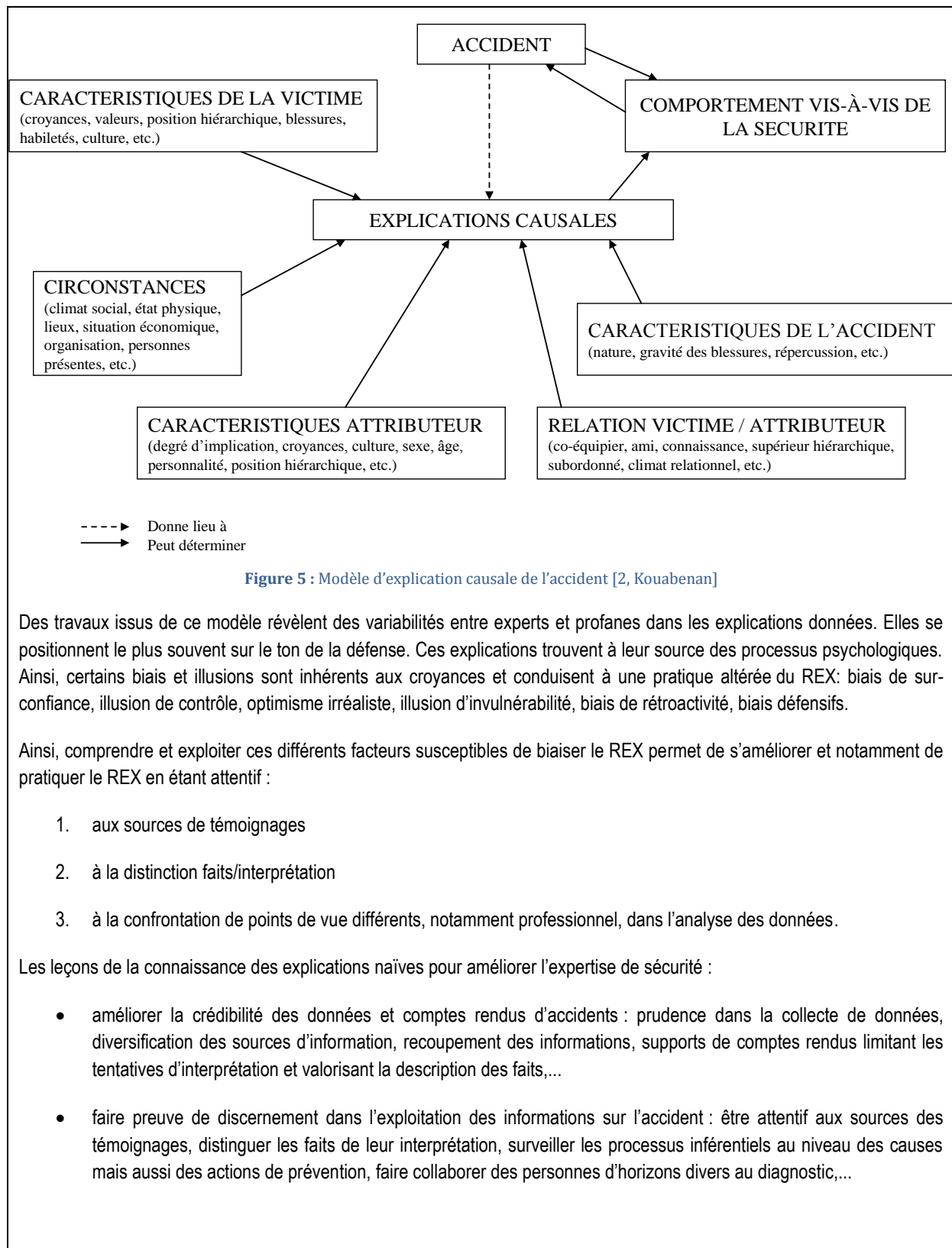
Dans le prolongement des travaux de Kouabenan, Mbaye révèle que la position occupée par l'enquêteur ou l'analyste, à savoir employé ou manager, biaise son jugement d'attribution envers la responsabilité d'acteurs semblables et dissemblables impliqués dans l'événement (Cf. [20, Mbaye et al.] pour une plus ample analyse et discussion de ces biais).

#### **Explications naïves, perception des risques et des pratiques et REX [2, Kouabenan]**

Nos choix sont dépendants de nos réactions émotionnelles, elles-mêmes dépendantes de notre perception du risque. En outre, les individus ont besoin de combler cette part d'incertitude que contient la notion de risque ou d'accident et de taire cette inconnue par une explication rationnelle. Ces explications puisent dans l'environnement et dans le vécu des indices capables de fournir des explications rationnelles mais biaisées. Les analyses des accidents constituent des moments propices à l'émergence des croyances et des inférences. Ainsi, le **modèle de l'explication causale naïve** de l'accident (Cf. figure 5) met en évidence plusieurs facteurs qui influent sur les décisions et les comportements de l'individu :

<sup>2</sup> Opérations visant à espacer les trains de même sens par une section de voie ou canton, afin d'éviter les rattrapages.





#### 4.6.6 ANALYSE DES FACTEURS ORGANISATIONNELS ET DIAGNOSTIC SOCIOLOGIQUE

La recherche de causes et de facteurs explicatifs peut nécessiter de s'étendre à des facteurs organisationnels, culturels, sociaux et politiques. Ainsi, l'enquête sur la désintégration de la navette spatiale Columbia en 2003 s'intéressera aux pressions productives (avec le fameux programme Faster, Better, Cheaper), aux « torrents » de changements organisationnels qui déstabilisent l'organisation, à la complexification de l'organisation notamment du fait de la sous-traitance, aux défauts de la gestion prévisionnelle des emplois et compétences, aux échecs du retour d'expérience, ainsi qu'aux rôles joués par l'administration américaine et le congrès dans la définition des budgets et des objectifs de la NASA [21, CAIB.].

Des facteurs organisationnels, causes profondes récurrentes de nombreux accidents industriels, quelles que soient les industries, les époques, les cultures, ont pu être capitalisés (comme les échecs du REX, les pressions productives, la complexité organisationnelle, les défaillances des autorités de contrôle,...) et conceptualisées en facteurs organisationnels pathogènes [22, Dien et al.], [23, Dien].

Des méthodes d'analyse organisationnelle et de diagnostic organisationnel, applicables aux analyses d'événements et au fonctionnement normal, ont été développées à partir des enseignements méthodologiques des analyses d'accidents [24, Llory et Dien], [25, Llory et al.] (notamment la collision de deux trains à Paddington en 1999, la désintégration de la navette Columbia et l'explosion de la raffinerie de Texas City en 2005) et de diagnostics organisationnels de grande ampleur menés par l'IRSN [26, Rousseau et Largier].

A titre d'illustration de l'importance des déterminants sociaux et politiques du risque, une crise environnementale et sociale est présentée ci-après [2, Salomon]. Son analyse s'appuie sur un diagnostic sociologique. Pour Danielle Salomon, ce type d'analyse vise à reconstituer le contexte porteur de sens, à s'intéresser aux comportements et interactions des acteurs, au caractère explicite et implicite des règles et au système produit par l'interaction des acteurs et des règles. Le diagnostic sociologique s'attache à reconnaître les phénomènes de pouvoir et l'importance des institutions. Il reconstitue la construction sociale d'une activité ou d'un risque, intégrant les choix politiques et économiques et leurs conséquences. L'auteur propose de prendre en compte dans le REX d'un événement l'organisation, le management, le système de décision, la circulation de l'information, les bâtiments et l'urbanisme, etc.

##### **Un diagnostic sociologique de la mobilisation sociale autour des questions de santé-environnement [2, Salomon]**

Le terrain utilisé par Danielle Salomon est la commune de Champlan en Région Parisienne. Ce cas illustre certains conflits existant entre la qualité de vie locale d'habitants et les nuisances localisées causées par des infrastructures collectives concentrées sur un territoire communal (aéroport, autoroutes, route nationale, lignes à haute tension, incinérateur, station d'épuration, industries et centres commerciaux).

Depuis les années 60-70, il s'était construit, à Champlan, une règle partagée pour la préservation de l'environnement du « village », à savoir une lutte contre l'implantation de nouveaux équipements, autres que l'aéroport d'Orly. Une alliance ou une convergence des positions s'était historiquement établie entre la population et leurs représentants.

A partir des années 2000, une rupture des équilibres antérieurs est intervenue. Elle fut entraînée, notamment, par la perception d'une montée en puissance des nuisances (étude de 2003 indiquant que la pollution de l'air était équivalente à celle de Paris) qui se cristallisa sur l'implantation d'un nouvel équipement (une station d'épuration en 2004). L'objet du débat politique s'est ainsi globalisé et a vu son contenu, progressivement, élargi à la santé-environnement. Une pétition, signée par

un tiers des habitants, a permis alors d'interpeler les élus et l'État en 2005, en exprimant un désaccord sur le cumul des équipements et en signalant les inquiétudes sur l'effet « cocktail » (ou combinaison aggravante) d'exposition à divers nuisances.

Le diagnostic sociologique de Danielle Salomon a permis de mettre en évidence des facteurs explicatifs au positionnement des acteurs.

Le questionnement peut-il être réduit à la question de rester ou partir ? Les réponses des habitants varient au regard de leur perception des risques, de leurs dépendances et de leurs capacités d'action (vis-à-vis du territoire, du travail, de leur domicile). Leurs projections positives (facteurs de qualité de vie, économiques, d'intégration sociale, de vie pratique) font apparaître des bénéfices perçus (sécurité, attachement, appartenance) qui sont contrebalancés par des coûts au regard de fragilités et de vulnérabilités alimentées par des projections négatives (perte de qualité de vie, risques économiques, difficultés de vie pratique, affections de la santé, de l'insécurité). Ces projections sont toutefois régulées dans un cadre élargi au travers de la comparaison avec d'autres situations géographiques similaires ou difficiles (Roissy, autres banlieues) et avec d'autres dangers ou risques plus saillants (risque alimentaire, phytosanitaires,...). Des changements de comportements des habitants de Champlan ont alors été observés (de la négation au retrait, implication dans le débat collectif, adaptation du mode de vie, etc.).

Cette histoire synthétique d'un cas illustre la complexité des situations qui peuvent être rencontrées en gestion des risques. Cela concerne en particulier les incertitudes associées à la caractérisation des phénomènes, de leurs conséquences, et les difficultés de prise et de légitimation des décisions (les lois de décentralisation et de l'intercommunalité ont conduit, en effet, progressivement à un déplacement des centres de décision à l'extérieur de la commune et en conséquence à une opacité des processus de décision pour les habitants). Ce cas illustre également le besoin d'élargir les indicateurs et modes d'observations du réel afin de pouvoir reconnaître certains signaux en provenance du terrain. Les liens de causalité nécessitent enfin le lancement de nombreux types d'études afin d'être mieux caractérisés.

#### 4.6.7 DES OUTILS (TRAITEMENT AUTOMATIQUE DES LANGUES ET « BIG DATA ») POUR L'IDENTIFICATION DE LIENS DE CORRÉLATION ET DE CAUSALITÉ VOIRE DE SIGNAUX FAIBLES DANS LES BASES DE DONNÉES

Au-delà des modèles et des méthodes FOH pour l'analyse singulière d'événements, l'une des problématiques opérationnelles des dispositifs de prévention comme le REX, réside dans l'exploitation de bases de données d'événements pour identifier des précurseurs d'accidents ou signaux faibles. Si ces bases de données sont plus ou moins riches sur le plan des données de type FOH, les masses de données augmentent avec des bases contenant plusieurs milliers, voire centaines de milliers d'événements. Leur utilisation pose un défi aux exploitants de ces bases de données.

Elle n'en constitue pas moins un réservoir d'informations qui peuvent être mises en perspective et reliées afin de générer un sens nouveau sur un signal donné. Cependant, la recherche de signaux avant-coureurs ne se réduit pas à l'exploitation singulière ou globale de bases de données de REX, de maintenance, d'exploitation, ou de gestion de l'intégrité de l'infrastructure ou en tant qu'actif (asset management) qui ne formalisent et condensent qu'une partie des réalités de conception et d'exploitation des systèmes. Elle nécessite de s'appuyer sur des approches complémentaires basées sur la part d'informel des organisations en recourant à des entretiens avec des experts du système, qu'ils soient du terrain ou analystes, et en les corroborant avec des observations du travail réel et certains événements.

Dans une certaine mesure, certains développements scientifiques et technologiques dans les sciences de l'information peuvent outiller les analystes et les experts. Les analyses de base de

données de type « text mining » ne sont pas nouvelles, mais des progrès décisifs ont été faits en 10 ans. L'analyse textuelle et les approches sémantiques fondent les outils de Traitement Automatique des Langues [2, Hermann et Leblois]. Un projet IMdR (P10-5 « Méthodes d'analyse textuelle pour l'interprétation des REX humains, organisationnels et techniques) a été réalisé en 2013 et publié (Cf. résumé sur <http://www.imdr.fr>, [27, Blatter et Raynal]). Le travail des experts est largement facilité par la possibilité de faire de la catégorisation automatique de textes, de réaliser des analyses de similarité entre textes (y compris en langues différentes), d'étudier les tendances de tel événement précis (même exprimé de façons diverses), de faire de la veille sur des événements de même type s'ils surviennent de nouveau (dans l'organisation ou une organisation semblable) pour qu'ils soient signalés aux experts concernés etc.

Des approches plus statistiques (en lien avec les approches « big data ») ont fait partie des outils testés et mis à disposition des experts et analystes pour la recherche de liens de corrélation et de causalité dans le cadre d'un autre projet IMdR P12-1 mené en 2013 « Détection et pertinence d'un signal faible dans le traitement d'un retour d'expérience » initié par le GTR REX technique en lien avec certains membres du GTR FH (Cf. résumé sur <http://www.imdr.fr>, [28, Jouniaux et al.]). Cet outillage n'est qu'une partie d'un dispositif plus global d'organisation de la traque des signaux faibles tirant les enseignements de certains accidents industriels et de démarches d'intégration des FOH dans l'organisation générale du dispositif et des liens de causalité à rechercher.

#### 4.7 IMPORTANCE DE L'EXISTENCE D'OBJECTIFS DÉFINIS POUR LE REX

Certains acteurs impliqués dans le processus REX peuvent avoir l'impression d'en perdre le sens. Au-delà des multiples usages du retour d'expérience que nous allons rappeler ci-après, la finalité première du REX est l'apprentissage. Elle nécessite au préalable de comprendre, puis d'agir [29, IRSN].

Cet objectif procède d'une longue série d'incidents de conception et d'accidents en exploitation, constitutifs de l'histoire du développement des industries à haut risque. Le législateur, les prescripteurs internes ont requis depuis plusieurs décennies une analyse systématique des incidents et accidents : OACI 1949 dans l'aviation, décret de 1977 dans les ICPE (Installations classées pour la protection de l'environnement), etc. Plus récemment, des dispositifs de retour d'expérience intégrés aux systèmes de management de la sécurité ont été prescrits : SEVESO II, arrêté INB de 2012 pour le nucléaire, OACI 2006 et UE 2012 pour l'aviation, etc. Au-delà de cette finalité globale, des objectifs plus précis doivent être définis pour chaque dispositif de REX, voire au cas par cas, selon l'intérêt potentiel de l'événement.

Plus généralement, de nombreuses définitions et finalités du REX existent dans la pratique industrielle, le décrivant par exemple comme : un outil d'aide à la correction de pannes, une source d'information des bases de données, un outil de collecte d'informations sur les processus d'exploitation, un outil d'identification des précurseurs, un outil d'analyse critique des situations de crise, ou encore, une source de progrès dans l'action et la formation... [2, Tran]. Ainsi, pour le Laboratoire Mécanismes d'Accident de IFSTTAR (ex. INRETS), l'analyse des accidents de la route permet de révéler des difficultés qui ne peuvent pas être visibles lors de l'activité « normale », mais elle a également vocation d'agir pour améliorer la sécurité routière et notamment pour permettre d'identifier sur quels éléments du système agir et comment [2, Van Elslande]. Quant à la chaire de Didactique Professionnelle du CNAM, elle utilise le REX événementiel pour mettre en situation les opérateurs dans le cadre de formations sur simulateur, les entraîner à faire face à des situations à risques identifiées à partir du REX [2, Ouarrak].

Les questions fondamentales qu'il est nécessaire de se poser avant toute mise en œuvre du REX - ou de se reposer dans le cadre d'une revue de processus REX ou d'une remise à plat de la politique du REX – peuvent être :

- Quelles fonctions veut-on faire porter au REX ?
- Comment concilier l'aspect réglementaire et les enjeux pour l'entreprise ?
- Quels événements est-il nécessaire d'analyser ?
- Quelles informations sauvegarder ?
- Quels traitements attend-on pour quels résultats, et sous quelle forme afin de les rendre exploitables ?
- Quelle est l'organisation REX prévue ? Comment s'intègre-t-elle aux processus métiers et fonctionnels ?
- Qui sont les contributeurs et les utilisateurs ? Quelles sont leurs responsabilités ? Quelles sont leurs modalités de coordination et de coopération ?
- Quel retour est fait aux contributeurs du REX ?
- Quelles sont les ressources humaines, matérielles, temporelles mises à disposition ?
- Comment l'analyse FOH s'articule-t-elle au REX ? Qui fait l'analyse FOH et avec quelles compétences, outils,... ? Comment sont-ils formés (théorie et pratique) au REX, à l'analyse d'événement, aux FOH ?
- Comment les acteurs et destinataires du REX sont-ils associés à la définition de ses objectifs ?

D'autres questions peuvent être ajoutées à cette série : des groupes de travail comme celui de la FonCSI et des séminaires comme celui organisé par EDF contribuent à favoriser l'échange des praticiens et des chercheurs sur ces questions [30, FonCSI] [31, Bringaud et al.].

A défaut d'une construction collective des objectifs du REX, de rôles et de responsabilités clairs des acteurs du REX, impulsée par le management avec les moyens nécessaires et relayée dans la pratique quotidienne des acteurs, le risque à terme, est que le processus s'essouffle.

#### 4.8 LE REX COMME DISPOSITIF DE CAPITALISATION, DE PARTAGE DES CONNAISSANCES ET D'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL

Si la finalité première du REX est l'apprentissage, qu'il soit individuel et organisationnel, il devrait rapidement ou à terme se traduire concrètement par des changements sur le système sociotechnique. Il repose sur une capitalisation des enseignements du REX événementiel, mais aussi des pistes issues du REX positif et devrait s'inscrire dans un cadre général de dispositions favorisant l'apprentissage organisationnel, c'est-à-dire de changements en profondeur, le cas échéant.

#### 4.8.1 LE MANAGEMENT DES CONNAISSANCES

La pertinence et l'adéquation des actions correctives passent par une appropriation des connaissances et enseignements produits par le REX. Au-delà du processus d'ingénierie système et FOH des recommandations et mesures correctives, il convient dès lors de poser la question de l'articulation entre le processus de REX et le processus de management des connaissances.

Pour produire des biens et des services, une organisation repose sur une circulation de flux d'informations entrants et sortants entre les acteurs de l'entreprise : les managers, les opérateurs de production... L'organisation est donc aussi productrice de connaissances. On s'en aperçoit d'ailleurs généralement lorsqu'on les perd (par exemple lors du départ en retraite d'un acteur qui part avec les connaissances et savoir-faire qu'il possède). Pour des raisons économiques et sociales, il faut, par conséquent, conserver et valoriser ce capital. En d'autres termes, la gestion des connaissances est une action de prévention pour la survie de l'entreprise [2, Ermine], qui peut s'étendre à la gestion des compétences critiques. Jean-Louis Ermine décrit le REX comme un dispositif de capitalisation des connaissances. On distingue dans ce domaine des leviers de l'ordre de la formalisation des connaissances explicites, et des leviers pour les connaissances tacites (savoir-faire, savoir-être) [32, Nonaka et Takeuchi].

Le CNAM préconise l'usage de la didactique professionnelle pour reconstituer les incidents à partir d'entretiens d'explicitation mettant au jour les savoir-faire, afin d'élaborer des spécifications pédagogiques pour l'apprentissage des situations à risques par la simulation [2, Ouarrak].

##### **Que faire dans une situation complexe ? La didactique professionnelle pour comprendre et apprendre la gestion d'une situation de transbordement d'un train de voyageurs [2, Ouarrak]**

La chaire de Communication didactique du CNAM a réalisé une analyse en vue de la conception d'une étude de cas sur « le transbordement<sup>3</sup> de voyageurs d'un train arrêté en pleine voie » pour la formation des contrôleurs de trains de la SNCF.

La didactique professionnelle considère que l'adulte construit dans l'action des représentations mentales appelées « schèmes » [33, Vergnaud] ou « concepts pragmatiques » [34, Pastré] qui organisent et guident l'action des opérateurs. Elles sont transmises dans le cadre des savoirs de métier et servent à prélever l'information pertinente pour établir des diagnostics de situations.

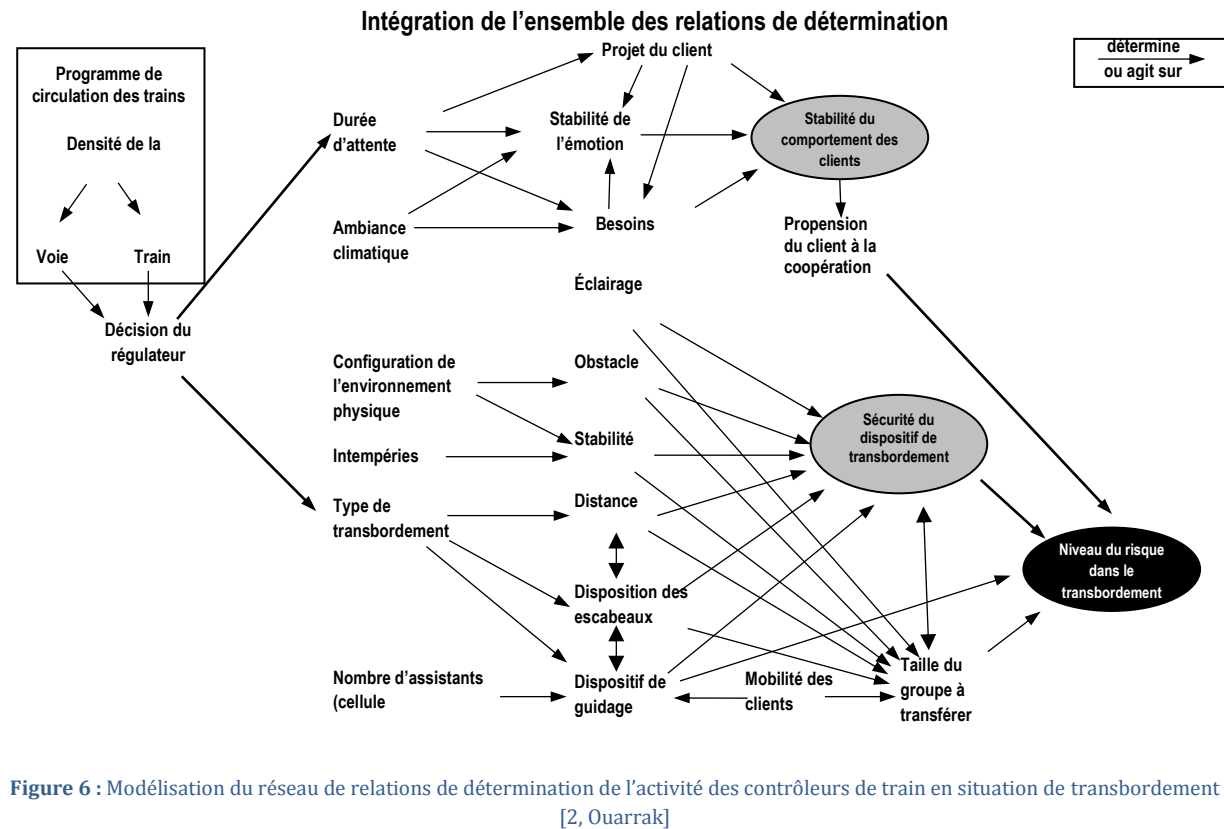
Comme il n'existait pas de REX sur cet événement critique rare considéré comme très anxiogène par les agents, des entretiens ont été effectués avec sept contrôleurs ayant traité des situations de transbordement de voyageurs plus ou moins réussies.

L'analyse des concepts pragmatiques a permis de modéliser le réseau des relations de détermination de l'activité des contrôleurs (Cf. figure 6). Ainsi, pour réaliser un transbordement sans risque, les contrôleurs sont guidés par deux objectifs : maintenir la stabilité des comportements des voyageurs d'une part, et assurer la sécurité du dispositif de transbordement d'autre part (éviter les chutes des passagers, trouver les passerelles adaptées à leur transfert dans un train de secours, etc.). Un simulateur de formation peut permettre de faire varier divers paramètres d'une situation de transbordement et de les combiner entre eux : par exemple, l'information de la part du régulateur, la durée d'arrêt du train, le fonctionnement du dispositif de chauffage-climatisation, l'inquiétude des passagers craignant de rater leur correspondance, etc. afin d'amener à tester la capacité du contrôleur à gérer la situation dégradée (informer, donner de l'eau, rassurer les gens inquiets, etc.).

---

<sup>3</sup> C'est-à-dire le transfèrement des voyageurs d'un train arrêté en pleine voie vers un autre train ou un autre moyen de transport.

L'analyse des incidents montre qu'il est aujourd'hui souhaitable de compléter le cadre des procédures dédiées aux opérateurs. Pour ce faire, il est nécessaire de former les opérateurs au « pourquoi » en plus du « comment », pour élever leur niveau de connaissances, et de modéliser le contexte de la conduite incidentelle. La notion de « phénomène de danger » est une voie permettant d'atteindre ces deux objectifs. En effet, chaque élément du phénomène de danger étant précisé par des propriétés - grandeurs, paramètres, observables permettant aux experts, aux personnes du métier de caractériser, de reconnaître les éléments décrits dans le phénomène -, cela facilite l'acquisition du « pourquoi » évoqué précédemment.



#### 4.8.2 LE REX POSITIF

La notion de REX positif a deux acceptions courantes : d'une part, la mise en œuvre des « bonnes pratiques » de fiabilité dans l'activité quotidienne, d'autre part, les actions qui garantissent la récupération d'un incident, qu'elles soient ou non prévues par les règles. D'après Obrist [2, Obrist], le REX positif est une démarche complémentaire du REX traditionnel, consistant à explorer l'espace de sécurité du système en vue de son amélioration. Sa mise en œuvre implique le recueil d'informations relatives aux réussites du système.

Les connaissances actuelles sur le REX mettent en évidence que sa prise en compte repose sur la participation des acteurs. Ceux-ci adhèrent à la démarche dans la mesure où elle correspond à leurs attentes, qu'elle facilite le recueil des informations qui leur semblent nécessaires à partager. L'utilité perçue de la démarche est donc un élément indispensable qu'il convient de connaître. Un autre élément déterminant est constitué par le climat de confiance qui doit accompagner la démarche. Celui-ci est indispensable à l'échange des bonnes pratiques, mais tend à s'opposer à la volonté de maîtriser le système et ses risques (recentrage sur les impératifs réglementaires, sur le REX événementiel, contrôle de 2<sup>ème</sup> niveau, etc., ...). Enfin, les propositions d'actions qui ressortent du

REX positif ou des partages d'expérience doivent aboutir si l'on souhaite éviter l'essoufflement de la démarche. Une des grandes difficultés réside alors dans la nécessité de faire évoluer les choses tout en préservant le climat de confiance et les marges de manœuvre de réalisation de l'activité nécessaires à l'expression de l'Homme comme facteur de fiabilité du système.

L'étape de participation des acteurs est d'autant plus importante que le REX positif n'est pas encore défini de manière théorique : la démarche de REX classique est décrite (remontée d'informations qui sont analysées ; suivi de la communication des résultats d'analyse), l'objet du REX classique est connu (les accidents), les facteurs de réussite et d'échec du REX classique sont identifiés, ... Mais l'objet du REX positif reste difficile à cerner : dans les systèmes techniques, la sécurité se définit comme l'absence d'événement détecté par les dispositifs de sécurité. Le problème est donc d'identifier les facteurs de fiabilité à observer et à analyser comme faisant partie du REX positif.

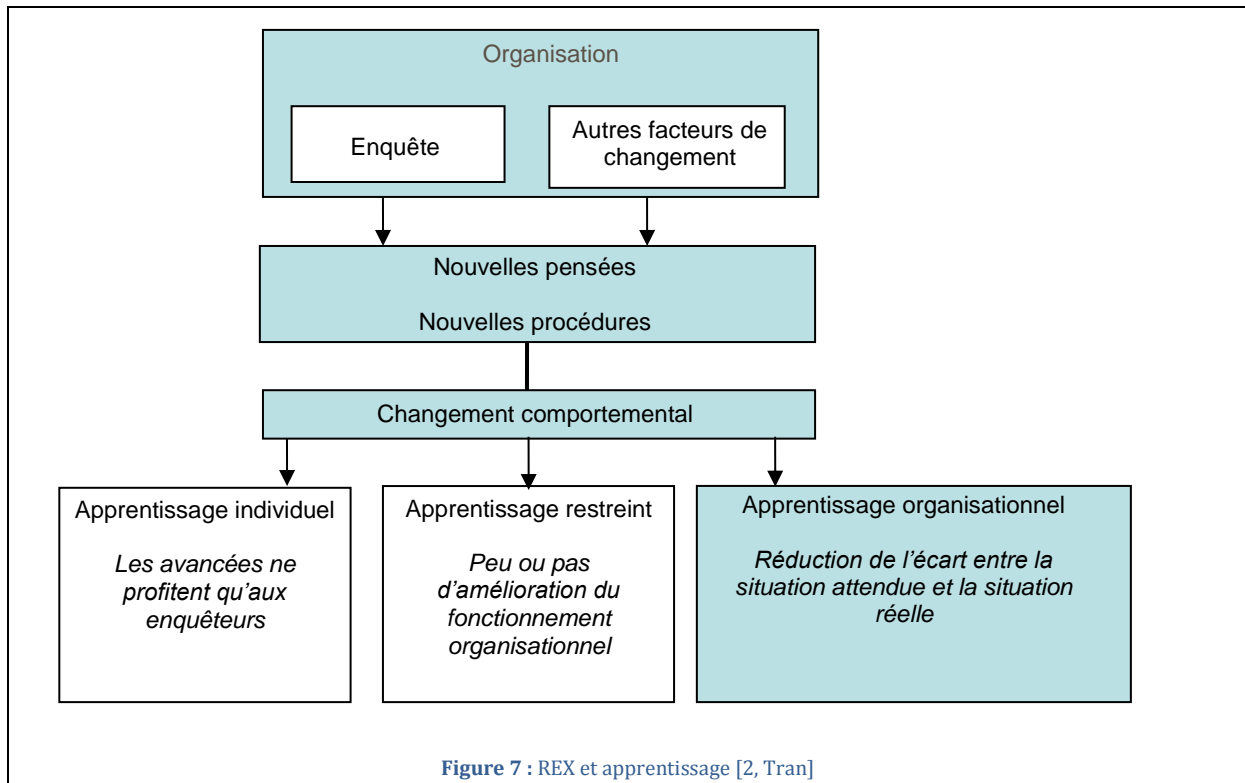
#### 4.8.3 L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL

Les travaux sur l'apprentissage organisationnel ont été bien décrits par Argyris et Schön [35, Argyris et Schön]. Lorsqu'ils sont confrontés à une situation problématique dans laquelle les résultats effectifs diffèrent des résultats attendus, les individus sont entraînés collectivement dans une investigation et une réflexion les amenant à modifier leurs représentations des processus organisationnels. Les produits de cet apprentissage résultant de l'investigation concernent notamment l'analyse des succès et des échecs passés, l'analyse des relations de causalité entre les actions et leurs résultats, la description des points de vue et intérêts conflictuels, etc. L'apprentissage organisationnel se distingue de l'apprentissage individuel par les niveaux de profondeur envisagés des changements. Dans le cadre de ce type de travaux, il est évoqué des boucles d'apprentissage simple au niveau des individus qui affectent les routines, et selon les auteurs, des boucles d'apprentissage en double ou triple boucle qui affectent les valeurs, les normes, les croyances, le management ou le contrôle des autorités et amènent à réviser les modes de fonctionnement.

##### **L'apprentissage organisationnel [2, Tran]**

Tran préconise de faire du REX un facteur d'apprentissage organisationnel : lorsque l'apprentissage est individuel, les avancées ne profitent qu'aux enquêteurs et on constate peu ou pas d'amélioration du fonctionnement de l'organisation. L'apprentissage organisationnel permet de mettre en œuvre des actions visant à réduire l'écart entre la situation attendue et la situation réelle (Cf. figure 7).

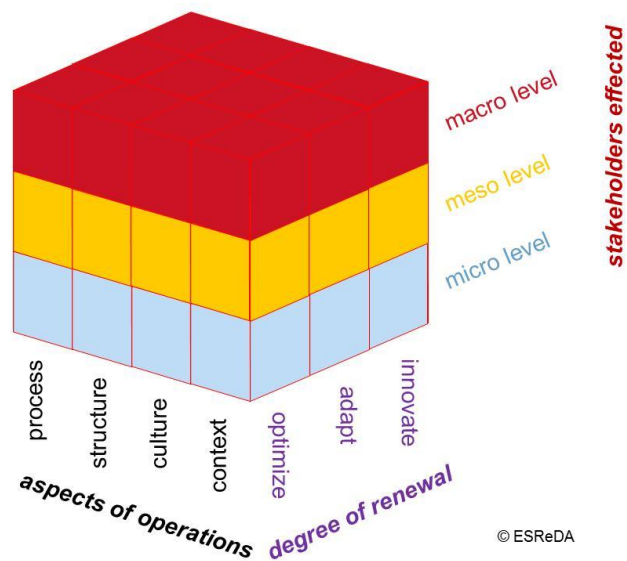




L'apprentissage organisationnel n'a pas été abordé en profondeur au sein du GTR, pourtant cette thématique constitue l'une des voies de progrès actuelles.

La portée des changements ou la profondeur des actions correctives peut être discutée sur différents plans (Cf. figure 8 ESReDA cube) [36, ESReDA] :

- Sur les niveaux sociotechniques impactés : micro, meso, macro,
- Sur les objets changés : la structure, la culture, le contexte, le procédé,
- Sur la profondeur du changement : l'optimisation, l'adaptation, l'innovation.



**Figure 8 : ESReDA cube : nature, niveau et profondeur des changements [36, ESReDA]**

Par ailleurs, les risques technologiques apparaissent lorsqu'un système technologique est mis en place, et s'il est mal maîtrisé, celui-ci est une des causes récurrente des accidents industriels. Il est alors nécessaire :

- d'identifier les types de risques résultant de l'introduction d'un système technologique ;
- d'indexer les savoirs disponibles sur chaque type de risque ;
- de trouver des pistes d'études pour améliorer la connaissance sur ces risques technologiques.

Des méthodes d'analyse d'impact et d'analyse de risques des changements ont été par ailleurs développées (ex. démarche SOH d'EDF [37, Lagrange et Le Guilcher], conduite du changement du projet EOLE à la SNCF [38, Blatter]).

Les apports potentiels des méthodes exposées laissent entrevoir de multiples axes de développement d'un REX prenant mieux en compte les FOH. A la lumière des échanges et débats au sein du GTR FH, le REX apparaît être au carrefour de multiples objectifs et contraintes parfois contradictoires. Certaines logiques contradictoires peuvent s'appréhender à partir d'un raisonnement dialogique. D'autres font apparaître des dilemmes ce qui nécessite des arbitrages et des choix. Enfin, certaines tensions peuvent être équilibrées et les choix retenus requièrent une articulation particulière et adaptée aux contingences locales et des réglages.

### 5.1 APPORTS D'UN RAISONNEMENT DE TYPE DIALOGIQUE

Il s'agit ici de proposer, à partir d'un raisonnement de type dialogique [39, Morin] [40, Tosello et al.] des caractéristiques consensuelles du REX FOH intégrant un grand nombre d'apports les plus récents des sciences humaines et sociales.

Quelques rappels sur la notion de dialogique : à l'image du déplacement des membres d'un être humain ou de celui d'une automobile, il existe généralement dans les systèmes complexes des couples d'entités ayant des fonctionnements à la fois opposés et complémentaires par rapport à une fonction donnée<sup>4</sup>.

La pratique du raisonnement de type dialogique, relativement aux caractéristiques du REX FOH présentés dans la précédente partie de cette brochure, a consisté à examiner les caractéristiques du REX FOH qui nous ont semblé faire l'objet d'un large consensus et à tenter de créer, à partir de ces dernières, des couples dont les deux composantes sont à la fois opposées et complémentaires. Dans certains cas, ces deux composantes représentent les deux pôles d'un couple situés à deux extrémités d'une même variable descriptive du système (le temps, l'espace,...).

Naturellement, nous ne prétendons pas qu'un raisonnement de type dialogique permette de déboucher de manière systématique et immédiate sur un enrichissement du dispositif de REX FOH. Il semble cependant que le raisonnement mérite souvent d'être déroulé, quitte à ne pas retenir in fine les caractéristiques suggérées. Voici donc quelques-uns des couples dialogiques de caractéristiques (consensuelles) du processus de REX FOH qui ont résulté des travaux du GTR FH.

---

<sup>4</sup> Ainsi, pour la fonction déplacement, les êtres humains disposent de muscles fléchisseurs et extenseurs au niveau de leurs membres et une voiture dispose de freins direct à pédale et à moteur, et d'un accélérateur. Ces entités (freins, accélérateurs) sont d'une part opposées. Elles visent, dans ces deux derniers exemples, des fonctionnements inverses du système considéré (un membre et une voiture dans les deux illustrations précédentes). Ces entités sont, d'autre part, complémentaires car c'est de leur association que peut survenir, dans les faits, l'obtention de la fonction (déplacement dans l'exemple). Ainsi, une voiture qui n'aurait qu'un accélérateur serait condamnée à n'avoir en pratique que des accidents (Cf. les voitures auto-tamponneuses) ou à ne pas pouvoir se déplacer tant il serait difficile de maîtriser les décélérations pour s'arrêter ou pour éviter la survenue d'accidents avec d'autres voitures. Ceci la conduirait alors à ne plus être in fine une « auto-mobile ».

---

### 5.1.1 AGIR À « COURT TERME » VERSUS « LONG TERME »

Afin de maintenir la qualité du processus d'enquête et d'analyse, il est nécessaire que les propositions d'actions correctives soient suivies d'effets les plus immédiats possibles. Ceci a pour but de démontrer la capacité de l'entreprise à rétablir le fonctionnement normal et à changer les situations de travail : palliatifs pour les défauts d'outils, améliorations des consignes, etc. Ces changements rapides sont souvent réalisés dans un cadre de pressions au redémarrage de l'exploitation et doivent parfois intégrer les exigences des autorités de contrôle. Auquel cas, les délais pour une enquête approfondie ne sont pas compatibles avec les délais associés aux réparations et remises en état pour redémarrer aussitôt que possible. Des recommandations immédiates peuvent en général être émises dans un premier temps, notamment par les ingénieries d'exploitation.

En complément, il est également nécessaire que le REX FOH, notamment par une analyse approfondie d'événement qui permette d'identifier les causes profondes, oriente le développement des actions à long terme permettant de faire évoluer en profondeur et de manière durable les situations de travail, les organisations et certains éléments du système sociotechnique. En d'autres termes, il s'agit de contrecarrer les facteurs organisationnels pathogènes avec des mesures favorables à la fiabilité des performances, à la robustesse des dispositions et à la résilience de l'organisation. Ceci peut entraîner des engagements de portée plus vaste et souvent nécessite des investissements plus importants en ingénierie de conception (système et FOH) : nouvelle interface homme-machine, refonte de règles, nouvelle organisation,... Cela requiert aussi de garantir le portage et le suivi de la mise en œuvre des actions correctives sur le long terme, malgré le risque de turnover.

La connaissance issue du REX doit permettre de concevoir ces nouvelles situations de travail, toutefois, l'analyse d'impact et des risques de modifications d'une situation de travail existante nécessite d'intégrer les démarches FOH de conception centrées utilisateurs (analyse de situations de référence, conception participative, tests utilisateurs sur maquettes et prototypes). Il en est de même pour les changements d'organisation qui doivent faire l'objet d'une analyse d'impact et une analyse de risque.

Par ailleurs, il convient de suivre les effets des modifications dans la durée, qui peuvent prendre plusieurs années à être implantées, mais aussi en raison d'effets potentiels non anticipés ou pervers.

---

### 5.1.2 AGIR « LOCAL » VERSUS « GLOBAL »

Le REX FOH doit avoir des retombées sur les situations de travail analysées, en même temps qu'il sert à la consolidation de l'organisation du travail et du management de la sécurité globale du système avec, entre autres, l'identification des menaces et l'auto-évaluation des capacités d'action.

Pour ce faire, il doit mettre en œuvre un double processus complémentaire :

- d'amélioration des situations locales de travail impliquées dans les événements ;
- et de traitement global et régulier de l'ensemble des événements permettant de faire ressortir des tendances, des actions d'amélioration plus génériques, en vue de consolider la sécurité globale du système sociotechnique.

Ainsi, le REX FOH constitue un outil d'aide à la prise de décision, tant pour les opérateurs de première ligne, les ingénieries d'exploitation et de conception, que pour les managers de niveau intermédiaire, les décideurs de haut-niveau, les autorités de contrôle et leurs experts.

Bidot [2, Bidot] indique que le transport aérien français, et en particulier Air France, est organisé en grandes structures fonctionnelles (exploitation, maintenance,...). Ces organisations traitent de leurs sujets de sécurité en interne. Lorsque des problèmes sont rapportés aux frontières des structures, les directions participent à des « réunions de compensation ». Si des consensus ne sont pas trouvés, des cahiers des charges sont rédigés pour faire l'objet d'un arbitrage à un niveau hiérarchique plus élevé. L'irruption d'un audit qui analyserait la globalité des opérations est, selon l'auteur, une véritable révolution culturelle.

### 5.1.3 UTILISER DES « DONNÉES QUANTITATIVES » VERSUS « DONNÉES QUALITATIVES »

Il s'agit là de conjuguer des approches fondées sur des analyses statistiques (portant sur des données objectives, comme des défaillances matérielles) à des approches plus qualitatives reposant sur l'objectivation de données subjectives issues d'entretiens, de questionnaires (par exemple, analyses de type « clinique », « anecdotique »). Ajoutons l'intérêt de pouvoir illustrer graphiquement le récit par des schémas, story-boards, animations afin de faciliter non seulement le travail de reconstitution mais aussi celui de compréhension lors de la relecture.

Les finalités sont à la fois de pouvoir :

- chiffrer de manière objective les tendances constatées ;
- accéder aux récits, aux données subjectives pour obtenir in fine un niveau global d'information suffisant.

A noter que le traitement automatique du langage (TAL) et l'usage des statistiques dans le « Big Data » ont fait bouger les lignes dans ce domaine (voir les projets IMdR P10-5 [27, Blatter et Raynal] et P12-1 [28, Jouniaux et al.] évoqués § 4.6.7.). En effet, il est maintenant possible de catégoriser automatiquement des ensembles homogènes de faits (incidents et/ou accidents), de réaliser des statistiques sur des ensembles textuels (tendances...) sans pour autant perdre, en particulier pour le TAL, la dimension subjective du rédacteur (importance de la ponctuation, des majuscules, de l'utilisation du « je » par exemple). Des « dimensions » peuvent être analysées sur un ensemble d'événements considérable (« fatigue », « stress », par exemple au sein du sous-ensemble « sortie de piste »).

### 5.1.4 PRODUIRE DES DONNÉES À CARACTÈRE « SPÉCIFIQUE » VERSUS « GÉNÉRIQUE »

Dans l'aviation civile, la lecture des rapports d'accidents et d'incidents connus et des bases de données associées très riches présente un inconvénient majeur selon Bidot [2, Bidot] : les rapports décrivent des scénarios rares, des conjonctions exceptionnelles. Certes des solutions sont préconisées pour que ces faits ne se reproduisent pas, mais, selon Bidot, « le monde réel est bien trop riche pour qu'une nouvelle catastrophe passe par le même chemin ». Toutefois, ceci est discutable, deux événements, un événement précurseur et une catastrophe pouvant prendre au moins « un bout » du même chemin – par exemple les givrages des sondes Pitot avant l'accident Air France sur le vol Rio-Paris en 2009, et c'est ce « bout de chemin » d'amorçage qu'il importe de repérer.

Pour certains auteurs, l'analyse monographique d'un événement singulier est trop spécifique et peu généralisable ; quant à l'analyse statistique, trop générale et déconnectée du réel, elle fait perdre la notion de processus, de dynamique, du contexte et de ses contingences.

Entre ces deux types d'analyse, les scénarios types décrits par Van Elslande visent un niveau décrivant les régularités dans les mécanismes de production des erreurs et rendant compte de phénomènes génériques (« pathologies ») auxquels on va pouvoir apposer des solutions (« remèdes ») [2, Van Elslande]. Le scénario type est défini comme le déroulement typique de processus auxquels on peut rattacher un groupe d'accidents qui présentent des similitudes du point de vue de l'enchaînement événementiel, fonctionnel ou causal. C'est une construction établie à partir d'un ensemble d'accidents similaires, et non au déroulement particulier de l'un d'entre eux.

D'autres auteurs s'appuient sur une régularité dans les formes de causes profondes des accidents, quels que soient les secteurs industriels, les époques et les pays pour en tirer une propriété générique, « les facteurs organisationnels pathogènes » [41, Pierlot et al.] [23, Dien]. Ces derniers proposent alors de capitaliser cette connaissance des accidents et de la transférer aux analystes et opérationnels afin de fournir des éléments de reconnaissances de signaux avant-coureurs [7, Dechy et al.].

#### 5.1.5 CONSIDÉRER L'OPÉRATEUR HUMAIN « FACTEUR D'ERREUR » VERSUS « FACTEUR DE FIABILITÉ » DU SYSTÈME

Après avoir connu une période de focalisation sur les erreurs humaines, dans laquelle des accidents complexes, multi-causaux, étaient souvent réduits à une stigmatisation de l'acteur en bout de chaîne, on admet progressivement, depuis près d'une trentaine d'années, qu'il est nécessaire de maintenir un double regard, pas seulement centré sur l'Homme considéré comme facteur d'erreur, mais également ouvert sur l'Homme, en tant qu'agent de fiabilité du système :

- un REX événementiel, associé à l'analyse d'événements ayant des conséquences significatives pour la sécurité du système et qui consiste à identifier « ce qui n'a pas marché ». Ce REX, sur la base de modèles de la défaillance humaine, pourrait s'appuyer sur l'identification d'invariants ;
- un REX sur l'activité normale qui a pour objectif d'identifier « ce qui fait que cela marche au quotidien ». Ce REX pourrait donner lieu à des analyses plus contextualisées, plus anecdotiques, afin d'identifier les apports de l'Homme dans la fiabilité du système dans l'objectif de les renforcer.

Ce double regard nécessite de réinstaller la confiance dans l'action de l'opérateur humain, en considérant que certaines erreurs font partie de l'activité normale, la plupart étant récupérées dans l'immédiat. De plus, en complément de l'apprentissage par la réussite, elles fournissent des opportunités d'apprentissage et sont considérées par certains comme la modalité d'apprentissage par excellence de l'Homme au travail. Vouloir supprimer toutes les erreurs n'est donc pas sans conséquences sur les facultés d'apprentissage des opérateurs. Dans certains secteurs industriels à haut risque, certaines erreurs n'étant pas permises en situation réelle, seul l'entraînement et la simulation permettent d'en faire l'apprentissage.

En définitive, tout « facteur de fiabilité » est un « facteur d'erreur » dans la mesure où, selon son état, il peut influencer sur le système : c'est le cas d'un capteur de température qui peut connaître une

défaillance, comme celui de l'opérateur humain qui, temporairement, peut perdre le contrôle de son action [2, Mazeau].

Enfin, dans le domaine de l'innovation, l'erreur peut prendre un statut relativement différent car de nombreuses innovations sont, au final, des écarts à des protocoles qui ont donné des résultats inattendus, mais qui ont, par la suite, démontré leur intérêt (par exemple, la découverte des Post-it, du Kevlar, du Téflon ou de l'imprimante à jet d'encre par Canon). Comprendre l'erreur accidentelle peut aider à améliorer les processus et la sécurité.

---

#### 5.1.6 DÉVELOPPER UN REX « NÉGATIF » VERSUS REX « POSITIF »

L'appellation REX « négatif » fait référence à deux explications : d'une part le REX s'appuie historiquement sur des accidents, incidents et autres événements à impact « négatif », d'autre part, il est essentiellement alimenté d'événements considérés par les enquêteurs comme des écarts aux prescriptions de sécurité : omission de règles, non-respect des procédures. Le REX négatif peut être, à tort, associé à une vision de l'Homme défaillant, en qui on ne peut faire totalement confiance (cf. § précédent).

Pour certains auteurs, il conviendrait de rééquilibrer cette perception en la complétant d'études portant sur le REX « positif » qui valoriseraient la récupération individuelle et celle du collectif de travail. Ici encore, deux acceptions existent, soit le REX « positif » est un partage de bonnes pratiques, soit il fait référence aux situations où les opérateurs ont mis en place des stratégies évitant l'accident ou réduisant ses effets, alors même qu'elles se situaient en dehors de certaines règles formelles de sécurité : anticipation d'un événement ou de ses conséquences nocives, détection et récupération d'incident, mise en œuvre d'une boucle de sécurité,...

---

#### 5.1.7 DÉVELOPPER UN « REX D'EXPLOITATION » VERSUS « REX PROJET/DE CONCEPTION »

Les données disponibles sur des opérations d'exploitation sont souvent nombreuses, mais peu détaillées, et plus adaptées aux traitements statistiques ou linguistiques. Les données nécessaires aux projets, à l'inverse, sont souvent issues d'un ou de quelques sites, et d'analyses approfondies faites par des spécialistes : par exemple, les milliers d'incidents et accidents aériens versus les analyses nécessaires pour concevoir un nouveau système de contrôle commande dans une industrie de procédés.

Mais il s'agit bien de dialogique et non uniquement d'opposition : le REX d'exploitation peut évidemment être utile aux concepteurs (prise en compte d'incidents récurrents retrouvés dans les bases de données) et le REX Projet ou de conception peut aider, par les analyses approfondies faites aux niveaux organisationnels et humains, à apporter des éléments utiles pour l'amélioration des opérations d'exploitation dans les sites examinés pour le projet.

### 5.1.8 DÉPLOYER UN REX « RÉACTIF » VERSUS UN REX « PROACTIF »

Historiquement, les dispositifs de REX se sont structurés autour des analyses d'accidents, puis d'incidents. Leur logique était donc réactive. Elle pouvait donner lieu à des évolutions de conception importantes (ex. histoire de l'aviation sur le XXème siècle), ou à des réparations dans la logique assurantielle.

Avec le renforcement des démarches de prévention des risques, de plus en plus d'événements de moins en moins dommageables sont collectés dans une logique de recherche de précurseurs ou signaux avant-coureurs. Dans de nombreux secteurs industriels, comme le nucléaire après l'accident de la centrale nucléaire de Three Mile Island aux USA en 1979, de nombreux incidents, événements sans conséquences immédiates, écarts aux règles ont été collectés. En ce qui concerne le traitement des données, l'approche des scénarios types vise à structurer des configurations de facteurs d'influence individuels et contextuels afin d'offrir au management opérationnel les ressources pour détecter au plus tôt les conditions incidentogènes avant que l'événement non souhaité ne survienne. Pour ce qui est de la traque de signaux faibles, où il s'agit de connecter des informations dont les liens de causalité sont difficiles à cerner, la démarche est aussi proactive.

Les animateurs des systèmes de management de la sécurité modernes se réclament d'une approche plus proactive dans le traitement des risques. Cependant, les analyses d'accidents révèlent souvent que des signaux avant-coureurs, parfois forts, n'ont pas été traités au niveau nécessaire et avec la réaction adéquate. Pour Carolyn Merritt, responsable du Chemical Safety Board, les réactions du management de la raffinerie BP de Texas City aux signes avant-coureurs ont été « too late and too little ».

### 5.1.9 FAIRE DU REX SUR LES PETITS ÉVÉNEMENTS VERSUS SUR LES ACCIDENTS

Certains acteurs de la sécurité estiment que la priorité est de traiter toujours plus d'incidents afin d'être en mesure de prendre des dispositions de prévention d'un accident. Ceci correspond à une vision partagée depuis les travaux de Bird sur la pyramide des accidents du travail dans les années 30. Travailler sur les précurseurs, incidents et presque accidents peut également constituer une stratégie pour encourager la déclaration, amorcer le processus REX sur des événements moins graves, plus simples à analyser et soulevant moins de postures défensives que les accidents.

D'autres auteurs (Llory, 1996) estiment que les accidents ne sont pas suffisamment étudiés ni capitalisés. Ils fournissent des scénarios « complets » car ils déroulent, malheureusement, tout le processus jusqu'à l'accident. Ceux-ci font l'objet d'analyses très approfondies faisant apparaître des ramifications causales, non seulement sur les défaillances locales propres à la situation, mais aussi dans le fonctionnement effectif des organisations. Les moyens déployés pour ce type d'analyses sont en effet très supérieurs et aboutissent à des rapports épais comportant des éléments sur l'historique de l'organisation, sur le détail des interactions – contenu des courriels, des supports de présentation en réunions –, la politique budgétaire, le rôle des autorités de contrôle (cf. rapports d'analyse des accidents de train de Paddington au Royaume-Uni en 1999, de la navette spatiale Columbia en 2003, de la raffinerie BP de Texas City en 2005,...).

Les deux types de REX ne s'opposent pas, ils se complètent. A titre d'exemple, avec la connaissance des accidents [7, Dechy et al.], il est proposé, en s'appuyant sur la métaphore du diagnostic médical, que cette « connaissance des pathologies organisationnelles » permette d'éclairer les événements symptomatiques, notamment les facteurs accidentogènes. Certains facteurs accidentogènes peuvent



être identifiés à partir d'une analyse globale de plusieurs incidents en recherchant des facteurs communs, des régularités,... A l'inverse, l'analyse d'un nombre important d'incidents permet d'enrichir et de quantifier les modèles d'accidents, d'élargir le spectre des vulnérabilités du système et le champ des actions correctives.

## 5.2 PRENDRE EN COMPTE LES DILEMMES ET EFFECTUER LES RÉGLAGES NÉCESSAIRES

### 5.2.1 FAVORISER L'APPRENTISSAGE VERSUS LA PUNITION ET LA JUSTICE ?

Depuis toujours, le poids de la responsabilité interne et externe au regard des différentes réglementations est opposé à la finalité d'apprentissage, voire de prévention des risques.

Si de nombreuses entreprises ont renoncé à blâmer leurs employés pour des erreurs en apparence individuelles, c'est que les effets pervers de la sanction étaient finalement plus grands et généraient moins de transparence des acteurs concernés, moins de lucidité sur l'état du système, moins de motivation des acteurs vivant la sanction individuelle comme une injustice, notamment du fait des interrelations entre entités dans des systèmes complexes. De fait, elles ont privilégié les effets attendus de l'apprentissage sur le long terme aux effets de la sanction à court et moyen termes.

La dimension juridique perçue comme un « risque juridique » à moyen et long terme pour les dirigeants peut inviter certains d'entre eux à préférer ne pas être en mesure de savoir avec un système de REX efficace et proactif.

Certains vont même jusqu'à opposer la logique de prévention des risques à celle de recherche de responsabilité sur le plan juridique, en proposant de supprimer cette dernière (ex. Flight Safety Foundation). Rappelons qu'il semble difficile d'imaginer que les victimes renoncent à leur demande de justice, notamment en cas de manquements. Enfin, les sanctions administratives, civiles et pénales, pour autant qu'elles soient attribuées avec diligence sur la base d'enquêtes de justice robustes, peuvent avoir un effet dissuasif sur les potentiels responsables de certains arbitrages et stimulant pour la prévention.

Le débat ne peut être qu'ouvert, tant il n'est qu'effleuré et probablement clivé !

### 5.2.2 ARBITRER LA RICHESSE DES DONNÉES COLLECTÉES VERSUS LES MOYENS NÉCESSAIRES POUR LA TRAITER ?

D'un côté, les analystes et promoteurs du REX souhaitent obtenir des données en plus grand nombre et surtout de meilleure qualité, ce qui consomme des ressources dans la collecte et le traitement. Ils peuvent demander à ce que les rapports soient plus épais, les fiches REX mieux remplies, le codage du REX FOH plus abouti et approfondi.

De l'autre, les ressources à mobiliser sur le terrain sont contraintes par la réalité opérationnelle et économique. On demandera par exemple aux concepteurs des dispositifs de REX de simplifier la collecte de données, dans certaines entreprises, en fournissant des fiches REX avec des champs à

remplir sur une page A4, dans d'autres structures, en créant un outil unique de recueil, dans d'autres encore, en différenciant un recueil de 1<sup>er</sup> niveau par des acteurs de terrain d'un recueil plus approfondi sur un nombre plus limité d'événements par des spécialistes.

Ainsi l'équilibre entre ambition et pragmatisme est délicat à régler au vu des différentes contraintes des différentes parties prenantes. Il doit être adapté aux besoins de l'organisation et aux enjeux liés aux dysfonctionnements : les besoins ne sont pas les mêmes dans le nucléaire, l'automobile, le spatial, le ferroviaire, les industries de procédés, le médical,... En définitive, d'importants changements dans les ressources allouées peuvent apparaître à la suite d'accidents ou de prise de conscience de fortes limites en termes d'efficacité du REX.

### 5.2.3 CONCENTRER LES RESPONSABILITÉS SUR UNE PERSONNE VERSUS « LE REX, C'EST L'AFFAIRE DE TOUS » ?

Comme pour la sécurité, on entend parfois l'expression « le REX c'est l'affaire de tous ». C'est sans aucun doute vrai, puisqu'il faut une mobilisation régulière, au quotidien, des acteurs de terrain qui sont les principaux témoins de l'état de fonctionnement et de dysfonctionnement du système. Cependant, ce type d'arbitrage comporte le risque de diluer les responsabilités et d'amoinrir la priorité de cette mission du fait des autres contraintes d'exploitation. Dans certains cas, il a même pu être utilisé comme argument pour supprimer un poste de responsable.

A l'inverse, certaines organisations ont nommé des responsables du REX (« M. et Mme REX ») au niveau des ingénieries centrales, en conception et en exploitation, ou directement sur le terrain. En effet, cette fonction du REX était portée par chacun, mais tous manquaient de temps et de ressources pour faire vivre le REX. Pour pérenniser l'animation de la démarche REX, une ressource a été sauvegardée. Ce choix a aussi permis de concentrer la formation et la montée en expertise en REX FOH de l'acteur nouvellement responsabilisé. Cependant, si avec un responsable REX, certains résultats du REX sont plus visibles (tableaux de bord, fiches REX,...), n'y a-t-il pas des effets induits : moindre mobilisation du reste des acteurs ? Déconnexion avec la réalité de l'activité, voire risque de bureaucratisation ?

Les deux stratégies apparaissent nécessaires. Leur efficacité globale doit être suivie et interrogée régulièrement afin d'ajuster les choix d'organisation et le meilleur couplage entre les deux pôles.

### 5.2.4 IMPLIQUER LES MANAGERS VERSUS DÉLÉGUER L'ANALYSE À UN COLLECTIF ?

Lorsqu'un événement survient, diverses postures - défensives, vindicatives, punitives - peuvent s'observer au cours de l'analyse de l'événement et du questionnement des responsabilités, quel que soit le niveau hiérarchique ou le poste occupé. Un collectif d'analyse constitue une nécessité pour partager, réguler et intégrer les différents points de vue. Comment constituer ce dispositif d'analyse pour responsabiliser les différentes parties prenantes et permettre l'expression de chacun ?

La présence d'un manager en tant que membre du collectif d'analyse ou responsable de l'analyse, risque de bloquer l'expression libre des acteurs. Les acteurs de terrain peuvent se sentir dépossédés de l'analyse, de ses conclusions, de la définition et de la mise en œuvre efficace des actions d'amélioration. À l'inverse un collectif sans manager et sans regard extérieur peut limiter la prise de

recul dans l'analyse (par exemple, par des postures défensives de métier) et aboutir à des actions de portée limitée.

Il n'y a sans doute pas de solution toute faite : il s'agit d'adapter la composition de l'équipe aux différents moments du processus de REX, à l'histoire locale, aux fragilités des uns et des autres et à la gravité de l'événement. Par exemple, analyse par un spécialiste REX-FOH avec les seuls agents impliqués dans un premier temps, élargissement à d'autres acteurs, comme des experts, des managers, dans un deuxième temps.



## 6 QUELQUES PROPOSITIONS POUR MATÉRIALISER CES PRINCIPES

Ce dernier chapitre a pour but d'illustrer quelques-uns des principes énoncés précédemment dans la brochure. Il a été élaboré à partir des échanges entre participants du GTR FH. C'est aussi l'occasion de revenir sur les **conditions d'efficacité** d'un REX FOH, c'est-à-dire de lever les freins et limites évoqués dans le chapitre 3 en activant certains leviers évoqués aux chapitres 4 et 5.

La notion de « marqueurs du REX » a été proposée au sein du GTR FH. Ces marqueurs sont les éléments incontournables pour qu'un REX soit satisfaisant, efficace, et que ses enseignements soient diffusés, appris aux niveaux individuels et collectifs, et implantés dans le système sociotechnique. Ils constituent en eux-mêmes les items d'un inventaire de maturité, c'est-à-dire d'une série de conditions à remplir pour caractériser le niveau de performance du système de REX FOH d'une organisation.

Sans chercher ici l'exhaustivité, quels pourraient être ces premiers éléments, ces conditions d'efficacité ou marqueurs d'un REX FOH ?

- la culture et la politique de sécurité ;
- la co-conception du système de REX en fonction des finalités et des utilisateurs ;
- la catégorisation FOH du REX à penser dès la conception ;
- les compétences et la formation aux FOH ;
- les approches quantitatives et qualitatives du REX FOH ;
- la connaissance des modèles FOH et des méthodes d'enquête ;
- les moments clefs pour collecter les informations et diffuser les enseignements du REX ;
- les actions réellement entreprises et l'apprentissage organisationnel ;
- les retours aux personnes ayant participé à l'élaboration du REX ;
- le traitement différencié selon les destinataires ;
- le REX négatif et le REX positif ;
- une approche critique des pratiques de REX.

Un certain nombre de ces leviers sont d'ordre organisationnel (culture, politique, processus, ressources,...), d'autres d'ordre humain (représentations, savoir-faire d'enquêteur, savoir partager,...), d'autres se situent au niveau des moyens (outils, modèles, méthodes, bases de données, ...). Si des acteurs sont dédiés spécifiquement au REX dans chaque entité (aux plans hiérarchique, fonctionnel) avec des « Monsieur REX » ou « Madame REX », le REX n'en demeure pas moins l'affaire de tous, des acteurs de terrain aux décideurs. Les porteurs du REX doivent néanmoins être force de propositions en direction des parties prenantes du REX. Ils trouveront des points de repère dans ce chapitre.

## 6.1 CULTURE ET POLITIQUE DE SÉCURITÉ

Certaines organisations se donnent pour objectif de mettre en œuvre une « culture juste », composante de la culture de sécurité selon Reason et Dekker [4, Reason] [44, Dekker]. Cette culture de l'équité s'appuie sur une « dépenalisation » de l'erreur non intentionnelle et sur le maintien d'une responsabilisation, voire d'une sanction, en cas de faute ou de négligence. Les jugements sont proportionnés (aux connaissances des opérateurs, à l'influence du contexte,...) et les règles qui régissent les sanctions sont connues de tous.

Certaines entreprises prennent en compte non seulement les écarts aux règles, mais aussi les bonnes pratiques d'ajustement qui ont permis d'identifier des signaux faibles, récupérer des dérives, s'adapter à des situations non couvertes par les procédures. L'autonomie des opérateurs et la délégation sur le terrain s'accompagnent d'une responsabilisation accrue.

Ainsi la politique de sécurité et plus particulièrement de REX s'inscrit dans un cadre culturel, c'est-à-dire un cadre où chacun des membres de l'organisation, quels que soient son âge, sa fonction, son statut hiérarchique, partage avec les autres membres des références communes. Aussi, la cohérence entre les objectifs et les ressources, les valeurs prônées et celles mises en pratique au quotidien par les acteurs doit être recherchée. À titre d'exemple, demander aux managers de terrain de faire du reporting et rendre des comptes sur les écarts aux règles, si celui-ci n'est pas réalisé avec sagesse, peut véhiculer un message contradictoire avec une approche compréhensive des erreurs.

### La culture sécurité selon James Reason [4, Reason]

La culture de sécurité s'appuie sur 5 composantes :

- **la culture de la connaissance** : les exploitants d'un système connaissent les facteurs humains, techniques, organisationnels et environnementaux déterminant la sécurité du système dans son ensemble ;
- **la culture du reporting** : climat organisationnel dans lequel les personnes sont disposées à signaler leurs erreurs et quasi-accidents ;
- **la culture de l'adaptation** : capacité d'une entreprise à se réorganiser face à certains dangers, notamment à passer d'une organisation hiérarchique à une organisation plus horizontale ;
- **la culture de l'apprentissage** : une organisation a la volonté et la compétence nécessaires pour tirer les conclusions de son système d'information sur la sécurité et la volonté de mettre en place des réformes ;
- **la culture juste** : l'organisation met en place un environnement de confiance incitant les personnes à faire remonter des informations essentielles liées à la sécurité – voire, les récompenser pour cela -. De plus, les limites entre un comportement acceptable ou non sont connues de tous.

## 6.2 CO-CONCEVOIR LE SYSTÈME DE REX EN FONCTION DE MULTIPLES FINALITÉS ET UTILISATEURS

Historiquement, plusieurs dispositifs de REX ont été conçus pour des usages divers. Aujourd'hui, le défi, notamment lors de remises à plat du REX, est de bâtir une architecture plus intégrée, incorporant diverses dimensions FOH, techniques,... différents métiers, etc. Ceci requiert d'associer au sein d'un collège les acteurs (concepteurs, utilisateurs) représentatifs des différentes finalités envisagées pour les REX. Ce principe de co-conception nécessite de considérer plusieurs types de destinataires et leurs besoins :

- pour les agents, le REX peut être utilisé comme boucle d'apprentissage à partir de la description des événements en vue de l'échange et du partage de pratiques entre pairs, et pour entretenir la culture de sécurité. Ceci peut s'organiser dans des espaces de discussion adaptés [45, Rocha et al.] [46, Cassé et Caroly] ;
- pour les dirigeants et les autorités de sûreté, le REX peut prendre la forme de tableaux de bord (statistiques,...), de modèles processuels d'incidents-type, permettant de donner des tendances, d'identifier des situations de menace, de piloter les actions correctives à apporter et contrôler etc. ;
- pour les concepteurs de systèmes futurs, des REX spécifiques sur des sites de référence ou sur des situations simulées peuvent fournir des données facilitant l'anticipation des conséquences des choix techniques et organisationnels sur les comportements (notamment de sécurité) des opérateurs futurs.
- pour les spécialistes FOH, les responsables sécurité-sûreté et les préventeurs, plusieurs utilisations du REX FOH peuvent être envisagées :
  - permettre une analyse en termes de catégories socio-cognitives : quels sont les déterminants de l'incident ? Quelles fonctions psychologiques (cognitives, relationnelles, émotionnelles,...) sont concernées ? Quels enchaînements causaux ou temporels, quelles configurations de facteurs apparaissent entre les faits ? Quelles organisations paraissent plus faillibles ?
  - favoriser l'organisation d'échanges entre agents expérimentés et non expérimentés avec des préventeurs et éventuellement des spécialistes FOH, afin de favoriser la multiplicité des points de vue sur le travail [47, GTR « Organisation et maîtrise des risques »] [48, Vautier et al.] ;
  - interroger des bases de données pour identifier des situations types (l'usage d'ontologies<sup>5</sup> pourrait permettre d'identifier des scénarios types spécifiques) [49, Mercantini] ;
  - améliorer des défenses en profondeur du système étudié à partir de l'analyse [2, Cointet] ;
  - élaborer des scénarios de formation identifiant les facteurs d'erreurs et les stratégies d'action à partir du corps de connaissances constitué [2, Ouarrak].

### 6.3 PENSER LA CATÉGORISATION FOH DÈS LA CONCEPTION DU REX

Dès la conception d'un système intégré de REX prenant en compte les FOH, les parties prenantes doivent s'accorder sur le cahier des charges qui décline notamment la problématique du périmètre des données à collecter et à analyser dans le cadre d'un REX FOH. Pour définir ce cahier des charges, il convient de réinterroger les enseignements que l'on veut tirer sur la conception et l'exploitation du système au niveau de ses différentes composantes (techniques, documentation, activité, organisation, environnement, etc...) et de leurs effets conjoints.

Ceci requiert de spécifier les grandes catégories de données attendues, notamment celles permettant de décrire simplement la situation, d'ordonner les faits sur le plan chronologique, d'indiquer des

---

<sup>5</sup> Modèles de représentation structurée des connaissances d'un domaine (concepts – par ex. « risque », « probabilité »...-, relations entre concepts – par ex. « sorte de », « est composé de » et propriétés - par ex. « valeurs »,... -) permettant de décrire des problèmes concrets afin d'aider à les résoudre.

causes objectives et des facteurs d'influence - causes possibles ou probables - et les mesures correctives envisagées, et ceci dans une approche systémique et sociotechnique.

Concernant l'activité humaine, il est attendu de pouvoir distinguer la tâche prescrite de la tâche habituelle. Ceci pourra faire l'objet d'une analyse prenant en considération des Activités Limites tolérées par l'Usage - des conditions de travail et d'environnement - notamment les Conditions Limites tolérées par l'Usage - [19, Fadier et al.].

De plus, il s'agira d'indiquer les tentatives de récupération, les astuces et raccourcis mis en œuvre (que ce soient des écarts à des règles ayant abouti peu ou prou à des dommages, ou des pratiques collectives issues des « règles autonomes » des collectifs de travail) [50, De Terssac].

Plus largement, il s'agit de collecter des informations sur les différents déterminants et facteurs d'influence d'ordre organisationnel des situations de travail, notamment au niveau du management des compétences, de la politique de sécurité, des moyens alloués, de la maintenance, etc.

Enfin, il s'agit de pouvoir tirer des enseignements concernant la sollicitation du dispositif de maîtrise des risques.

En appliquant le principe des défenses en profondeur, la RATP vise à garantir un système de gestion des risques en phase avec les évolutions de l'organisation dans un environnement lui-même changeant [2, Cointet]. En effet, il ne suffit pas de concevoir un système en tenant compte des risques, mais il faut aussi s'assurer que ces risques restent dans les limites prévues en utilisation ou en exploitation, que ces risques n'augmentent pas, que le système de défense réponde toujours aux objectifs, qu'il n'y ait pas de nouveaux risques qui apparaissent consécutivement aux évolutions tant intérieures qu'extérieures au système et qu'en cas d'accident le système puisse limiter le plus possible les conséquences. Ainsi, il est possible de suivre les éléments de défense (les barrières), de connaître leur efficacité en évaluant le rapport entre le nombre de fois où l'élément de défense n'a pas rempli son rôle et le nombre de fois où il a été sollicité, de mieux apprécier la distance au risque. Le concept de défense en profondeur facilite ainsi l'analyse du retour d'expérience en permettant de repérer les éléments du système qui n'ont pas fonctionné, ceux qui n'ont pas eu une efficacité suffisante ou l'absence d'élément pour le scénario qui a eu lieu. Inversement, le retour d'expérience doit permettre aussi de faciliter la remise en cause du modèle de défense adopté par l'organisation.

Lors d'un premier niveau de recueil sur le terrain au plus près de l'événement, il doit également être possible d'associer au formalisme de description du cours de l'incident, une caractérisation par facettes selon une typologie FOH des facteurs d'influence, et la performance du dispositif de maîtrise des risques.

Un exemple de typologie issu d'un travail d'analyse des causes des accidents du travail est donné figure 9 [51, Blatter et al.].

Cette caractérisation permettra un pré-classement et aidera à définir si un approfondissement par des spécialistes FOH est nécessaire [2, Brocard].

Pour faciliter cette phase de catégorisation FOH, un guidage est nécessaire afin de tenir compte de la difficulté pour des non-spécialistes en sciences humaines et sociales à discriminer des concepts plus ou moins similaires à leurs yeux (par exemple, des informations mal présentées sur une IHM de commande et la difficulté d'un opérateur à se représenter l'état d'un système). Ce guidage pourrait s'apparenter à des techniques d'aide à la décision, depuis un simple arbre des choix, jusqu'à un système expert, en passant par un système interactif [2, Verdière].



Un second niveau de recueil pourrait être réalisé, en fonction de l'intérêt de certains cas sur le plan FOH. Il consisterait à faire un travail d'approfondissement par des acteurs FOH ou des préventeurs formés pouvant recourir à des méthodes d'entretiens approfondis (semi-directifs) à travers une trame d'entretien type SNCF [2, Vignes] ou d'entretiens d'explicitation [2, Ouarrak]) en vue d'une reconstitution du scénario événementiel.

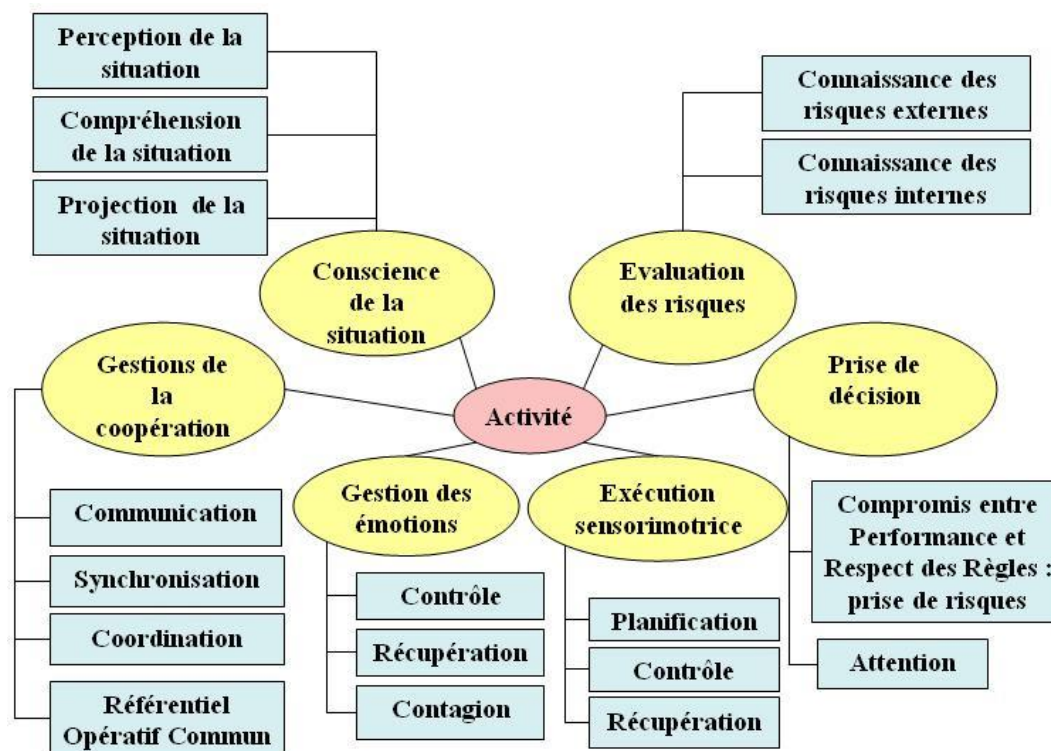


Figure 9 : Typologie de facteurs permettant la catégorisation des recueils de REX par facettes [51, Blatter et al.]

En définitive, quels que soient le niveau et les acteurs impliqués dans le recueil des données, il est indispensable de mener des entretiens avec les opérateurs, ingénieurs et managers impactés par l'événement, afin de multiplier les points de vue sur l'événement et d'augmenter le champ des possibles en termes d'actions correctives [52, Perinet et Garandel].

## 6.4 LES COMPÉTENCES ET LA FORMATION AUX FOH

Le plus souvent, on demande de faire des analyses REX FOH à des managers, des analystes (ingénieurs, techniciens, opérationnels, concepteurs), alors qu'ils ne sont pas suffisamment formés pour des analyses intégrant les Facteurs Humains et Organisationnels.

La question qui se pose est alors de savoir à qui confier ce type d'analyse. Plusieurs critères sont à considérer :

- pluridisciplinarité : des experts FOH, des experts techniques de différents métiers (exploitation, maintenance, sûreté/sécurité...);
- des points de vue différents sur l'événement : opérateur, manager, concepteur, contrôleur ;
- des externes et des internes : équilibrer la subjectivité et l'indépendance ;
- des naïfs et des experts : caractère appliqué, distance culturelle.

Faire intervenir des spécialistes FOH (psychologue, ergonomiste, sociologue,...) permet de construire une plus grande objectivation de phénomènes humains, organisationnels et sociaux, afin d'éviter certains préjugés, certaines interprétations prétendument de « bon sens ». Certaines organisations se sont dotées de ces compétences au sein de services centraux, mais aussi parfois en local. Chaque organisation, chaque centre devraient pouvoir disposer de spécialistes FOH, à l'exemple d'EDF et du CEA [53, Vautier et al.]. D'autres ont complété ou fait le choix d'un réseau de relais locaux FH sensibilisés aux analyses d'événements. La formation aux FOH permet de développer la compétence (Cf. point 6.6 Modèles et méthodes), mais aussi d'augmenter la motivation de managers et opérationnels impliqués dans des REX FOH. De plus, recourir à des experts est indispensable (experts métiers, sécurité industrielle et sûreté de fonctionnement, FOH, techniques) pour parvenir à une analyse fouillée.

Un incident dans un système sociotechnique implique ou peut mettre en cause plusieurs types d'acteurs qui exercent des responsabilités distinctes. Le fait de confier l'analyse à l'une des personnes impliquées introduit des biais qui peuvent fausser l'analyse objective des faits (jugements a priori sur les agents, biais d'attribution, effet d'autorité, peur de la sanction,...) [20, Mbaye].

Le fait de recourir à des regards externes peut diminuer ces biais et offrir une plus grande indépendance par rapport aux jeux d'acteurs et aux responsabilités. Mais, cela peut également conduire à perdre quelques clés de lecture sur l'histoire de l'organisation et les jeux d'acteurs.

La sollicitation de profanes ou « naïfs » peut aussi aider à produire des analyses et des propositions plus décalées, plus originales ou moins sujettes au cadre de référence culturellement ancré.

En conclusion, il convient de considérer que le REX FOH requiert une **approche collective** avec une mise en discussion de multiples points de vue, une mobilisation de compétences variées. Il y a donc un équilibre à trouver entre des diagnostics d'experts, notamment FOH, de dirigeants opérationnels et de personnes externes. Ce diagnostic s'appuie avant tout sur une **posture compréhensive de l'expérience subjective** des acteurs impliqués dans l'événement (exploitant de terrain, manager, mainteneur, concepteur,...), puis sur un travail de **distanciation et d'objectivation**. Trop souvent aujourd'hui, l'opérateur de terrain est mis en cause, tenu à l'écart de l'analyse et pourtant chargé de mettre en œuvre certaines actions correctives. Impliquer dès le début ceux qui sont chargés de mettre en œuvre les conclusions d'un REX FOH permet de renforcer leur adhésion, la pertinence et l'opérationnalité des actions retenues.

## 6.5 LES APPROCHES QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DU REX FOH

La figure 6 suivante vise à illustrer les deux types de besoins auxquels doit répondre le REX FOH :

- une dimension qualitative (texte intégral, verbatim) versus quantitative portant notamment sur des ensembles d'événements (tableaux statistiques) ;

- une dimension données brutes (issues du terrain) versus données interprétées et condensées (la *big picture*).

Suivant l'usage et les besoins des destinataires, le recours à l'une des deux approches est plus ou moins approprié (Cf. § 6.10 Traitement différencié selon les destinataires). Il serait possible d'y adjoindre également un troisième plan de besoins entre analytique et synthétique.

### 6.5.1 DÉMARCHE QUANTITATIVE

Pour des grands systèmes industriels, le REX doit participer à élaborer une vision globale de la sécurité et spécifiquement permettre de repérer des tendances et des signaux faibles. Pour ce faire, il convient d'obtenir de l'organisation un volume suffisant de REX événementiels.

Dans ce but, les organisations sont amenées à fixer des objectifs de recueil d'événements selon certains critères (déclaration réglementaire). De plus, certaines entreprises mettent en place des dispositifs pour apprendre des situations quotidiennes de travail (par exemple pour identifier des précurseurs, pour fiabiliser une procédure de travail,...) et, à ce titre, peuvent assigner à des managers de terrain ou à des auditeurs des objectifs chiffrés de recueil. Si la collecte dépend d'un certain nombre et type de problèmes à remonter lorsqu'ils se présentent, pour certains managers ou animateurs du REX, si on ne fixe pas d'objectifs de résultat, on court le risque de ne rien obtenir.

Toutefois on peut observer des effets pervers à une approche par trop quantitative.

Ainsi, un REX systématique, mené dans une logique bureaucratique et administrative, déconnecté du processus de production et du travail réel des acteurs du système, peut engendrer un surcroît de travail perçu comme peu utile. Dans ces situations, le contenu des fiches REX s'en trouve appauvri.

On assiste par ailleurs à une augmentation artificielle de la détection de certains événements par rapport à d'autres, ce qui laisse à penser que c'est un problème prégnant, qui prend dès lors le pas sur les autres types d'événements.

Enfin, le système de REX peut se trouver saturé d'événements, être engorgé par des milliers de données. D'une part, certaines bases de données mettent à disposition trop d'événements pauvres en informations, ce qui limite l'intérêt de leur exploitation. D'autre part, cette augmentation du volume d'événements à traiter, si elle ne s'accompagne pas de ressources suffisantes, ne permet pas de dégager le potentiel escompté de l'investissement consacré à la collecte.

### 6.5.2 DÉMARCHE QUALITATIVE

La démarche qualitative est d'autant plus adaptée qu'elle s'applique à certains événements (accidents – signaux faibles) requérant un niveau important d'analyse en profondeur, le cas échéant, lorsque le potentiel d'apprentissage est important.

Elle vise à apporter des enseignements plus circonstanciés (histoire, contexte, point de vue des acteurs), ce qui donne du sens et favorise le partage, l'appropriation, l'apprentissage et la mémorisation de certains cas.

En conclusion, il y a un besoin d'ajustement entre le niveau de l'analyse et l'utilité ou la destination de l'analyse. On dispose de nombreux événements, mais à un moment donné, on doit pouvoir se doter des moyens de les traiter : c'est la question des critères de sélection des événements par rapport aux effets attendus, celle aussi de l'utilité. Il s'agit de rendre le REX pertinent pour qu'il y ait à la fois la quantité et la qualité.

Dans un premier temps, il convient de mettre en place une approche systématique, à partir des critères de déclaration ou des objectifs de recueil de données spécifiés plus haut. Dans un second temps, il convient périodiquement (chaque semaine, chaque mois,...), de prioriser, hiérarchiser les événements :

- des événements avec un enjeu fort, en termes d'apprentissage, de gravité avérée ou potentielle, pour lesquels on engagera des investigations complémentaires en vue d'une analyse qualitative approfondie avec l'appui d'experts techniques et FOH ;
- des événements avec un enjeu a priori modéré et qui sont stockés pour faire l'objet d'analyses transverses et de tendance ;
- des événements avec un intérêt a priori limité et qui sont classés sans suite a priori, mais archivés.

---

### 6.5.3 DONNÉES BRUTES

Elles sont issues du terrain et sont utiles pour avoir des données de première main, afin de vérifier leur contexte, leur validité et l'usage potentiel qu'on peut en faire. Dans tous les cas, il est indispensable de rassembler et archiver ces données brutes pour permettre à d'éventuelles autres analyses d'être effectuées.

Elles peuvent être qualitatives (verbatim, traçabilité de références techniques et documentaires, chronologie détaillée des états du système et des actions des opérateurs,...) ou quantitatives (valeurs données par un système, données de localisation, fréquence de sollicitation d'un dispositif,...).

---

### 6.5.4 DONNÉES CONDENSÉES

Elles sont utiles pour donner une vision synthétique et analytique (catégorisation d'événements, de causes,...) à des ensembles de données pour dégager des tendances, une vision globale, permettre des arbitrages en réunion de management, suivre les effets d'une politique ou de certaines dispositions. Elles permettent aussi de passer d'une approche a posteriori de l'incident, à une approche a priori, proactive pour la prévention de situations incidentogènes.

Elles peuvent concerner autant des données qualitatives (tableau ou fiche synthétisant le processus incidentel, schémas causaux, listes d'actions correctives, lignes de défenses sollicitées) que quantitatives (tableaux chiffrés, histogrammes de tendance, réseaux probabilistes,...).

Chaque logique de présentation doit être choisie en fonction des objectifs donnés et des destinataires, mais aussi des effets pervers induits. L'accident de Texas City en 2005 n'a pas été anticipé, notamment du fait d'une représentation globale de la sécurité construite et condensée à partir des seules statistiques d'accidents du travail. Celles-ci étaient d'ailleurs en amélioration tendancielle, alors qu'au même moment, les pertes de confinement d'hydrocarbures sur la raffinerie augmentaient, et les alertes des managers et agents de terrain s'accumulaient. Ceci sous-tend une confusion classique entre sécurité du travail et sécurité industrielle.



## 6.6 MODÈLES ET MÉTHODES

Il existe une foule de méthodes pour guider au recueil et à l'analyse du REX. Les plus fréquemment utilisées dans l'industrie sont :

- l'arbre des causes, le nœud papillon ;
- le diagramme en arête de poisson (dit aussi d'Ishikawa) et la méthode des 5 M (Main d'œuvre, Matière, Matériels, Milieu et Méthodes) ;
- des techniques permettant d'approfondir le questionnement : les 5 Pourquoi (5 Why), la méthode du Pourquoi-Comment de Sébillotte ;
- Les grilles / liste d'items FOH, tels que les facteurs d'influence du REX de SNCF Réseau ou Recupereare de l'IRSN ou bien encore la méthode ALARM utilisée dans le secteur médical ;
- ...

D'autres méthodes sont disponibles dans la littérature scientifique : on peut citer entre autres MORT, TRIPOD ACCIMAP, SOL,... (Cf. [55, Sklet] [56, Ziedelis et Noël] [57, Dien et al.]). Certaines mobilisent plus spécifiquement des modèles ou des concepts FOH, on en trouvera des descriptions plus complètes et comparatives dans l'ouvrage d'Energy Institute [61, Energy Institute].

Aujourd'hui, dans l'industrie, il existe toujours un déficit de connaissance et de mise en œuvre des modèles FOH et méthodes d'enquête. Des efforts doivent être menés dans le cadre notamment de modules de formation à destination de l'ensemble des acteurs : spécialistes (enquêteurs, analystes techniques et FOH, managers du REX) et généralistes (décideurs, managers, opérateurs) pour renforcer leur appropriation. [36, ESReDA]

Toutefois, si ces méthodes et outils peuvent aider à structurer et guider le questionnement, elles peuvent, dans leur mise en œuvre, orienter vers des résultats partiels, partiels ou moins efficaces pour la prévention. Certains biais sont de l'ordre de la méconnaissance des domaines d'applicabilité des outils et des modèles sous-jacents, ou d'une insuffisance de formation aux outils. Par exemple, l'usage des outils peut induire un biais cognitif : si on ne maîtrise pas suffisamment les situations de travail, on peut construire, avec le seul outil, une situation qui n'est pas celle qui est vécue réellement. En définitive, il faut rester maître de l'outil plutôt qu'en être l'esclave : l'outil doit aider à la réflexion sans interdire de penser au-delà. Plutôt que de chercher à remplir au plus vite l'ensemble des cases de l'outil REX (un cas observé en situation réelle), mieux vaut laisser place à l'analyse collective et distanciée d'un événement et laisser la réflexion produire des hypothèses et des interprétations.

De même, les modèles sous-jacents constituent des cadres permettant de structurer le questionnement et d'aider à la représentation d'un événement, d'une situation de travail, du fonctionnement d'une organisation. On aura donc intérêt à doter les acteurs du REX d'un minimum de modèles FOH, d'un minimum de méthodes de questionnement, mais aussi de capacités à rester critiques sur leurs limites et à être attentif aux points de vue des uns et des autres.

Le schéma ci-dessous (Cf. figure 11) illustre les facteurs d'influence relevés au cours d'un ensemble d'incidents de même type : les non vérifications d'itinéraire par des agents-circulation en postes d'aiguillage. Cette représentation s'appuie sur les modèles de Reason et de Van Elslande et montre les configurations-type de facteurs d'influence au moment et en amont de l'incident, les

conséquences, ainsi que les barrières de défense. L'objectif est d'amener les managers à être vigilants sur les conditions potentiellement accidentogènes [54, Pernet et al].

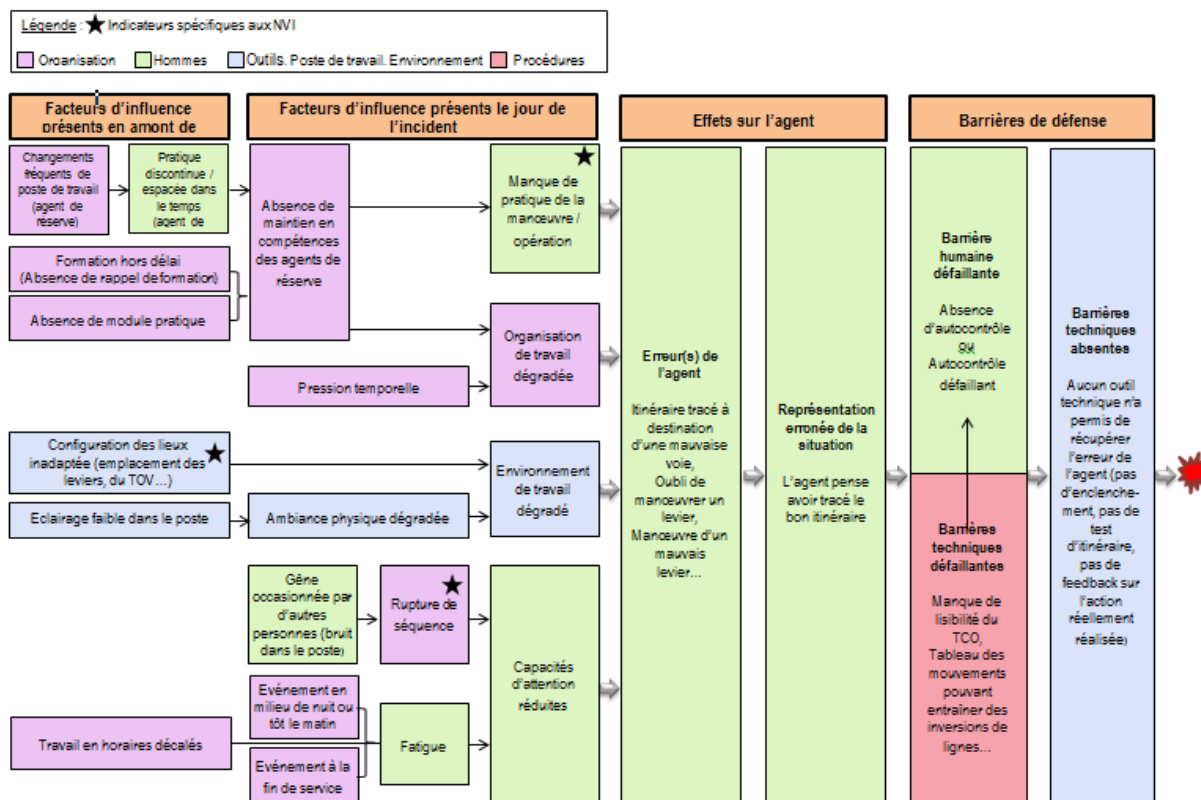


Figure 11 : Une configuration-type d'incident ferroviaire [54, Pernet et al.]

## 6.7 LES MOMENTS CLEFS / LE FORMAT

Le bon REX est celui qui est réalisé au bon moment et au plus près de la situation de travail lorsqu'une collecte de données à chaud peut être menée. En effet, il faut tenir compte du fait que : la mémoire des événements est évanescence, les témoignages tardifs peuvent être sujets à des réinterprétations, des déformations, les traces et les enregistrements automatiques de données peuvent être limités, voire détruits, des preuves peuvent s'altérer ou disparaître. Cette collecte doit être complétée ultérieurement par une enquête à froid au moyen d'entretiens et d'observations de situations comparables, d'échanges avec des experts, de restitutions et validation des premières interprétations par les acteurs impliqués.

Mais le bon REX, c'est aussi celui qui doit être diffusé au moment où la personne en a besoin et est capable de l'intégrer. Dans les systèmes sociotechniques complexes, les acteurs sont saturés d'informations, il est donc important de trouver des moyens de diffusion simples et accessibles des analyses et des propositions du REX :

- Rendre les messages accessibles aux opérateurs : utiliser un format attractif, simple, court et pragmatique, synthétique, mais appuyé sur un ou des cas ; les messages doivent être clairs et en nombre limité ; le langage doit être accessible. Cela peut passer par des formats variés : affiche, fiche de synthèse, tableau d'affichage (par exemple des panneaux lumineux à l'entrée d'un établissement). Le dosage de l'information à communiquer est dépendant des destinataires (Cf. point 6.10 Traitement différencié selon les destinataires) et des objectifs

poursuivis, et ne doit pas satisfaire uniquement le rédacteur : il faut aller au-delà de la simple fiche de procédure listant des actions à mener, mais aussi éviter de s'arrêter aux seuls rapports administratifs de 150 pages où on retrouve toujours les mêmes recommandations. L'analyse doit communiquer sur le sens : contexte et dynamique de l'événement, histoire de l'organisation, importance des actions correctives,...

- Il s'agit de faire de la capitalisation : apprendre et mémoriser ces enseignements. Cela peut prendre la forme de journées de retour aux agents, de journées de formation continue, où on prend un événement du REX et on le discute ensemble, en groupe. Certaines entreprises ont mis en place des correspondants REX à l'échelle de services qui assurent une lecture et une mise en contexte des fiches REX en direction des collectifs de travail en vue de favoriser l'appropriation.

## 6.8 LES ACTIONS RÉELLEMENT ENTREPRISES ET L'APPRENTISSAGE ORGANISATIONNEL

L'un des indicateurs d'efficacité des systèmes de REX est le taux de mise en œuvre des actions correctives tirées du REX. Celui-ci peut se dégrader dans le temps, comme cela a pu être constaté dans les années qui ont précédé l'accident de la raffinerie BP de Texas City en 2005, ce qui a contribué à l'occurrence de ce dernier.

Cela ne suffit pas car il est nécessaire de vérifier la pertinence des mesures mises en œuvre par rapport au traitement du problème initial. Dans le cas de la navette spatiale Columbia, dès le premier vol, des impacts sur les bords d'attaque en tuiles réfractaires de la navette ont été constatés. Ceux-ci étaient contraires aux spécifications des concepteurs. Malgré la mise en œuvre de quelques actions correctives, le problème a subsisté jusqu'au 107<sup>ème</sup> vol, celui de la désintégration en vol, indiquant l'inefficacité des actions entreprises jusque-là.

Mais ces deux critères (taux de mise en œuvre et pertinence des mesures) reposant sur des démarches d'assurance qualité risquent de se réduire à un strict pilotage du processus s'il n'existe pas une volonté d'apprentissage. Les enseignements du REX doivent se traduire par l'appropriation de nouvelles connaissances engendrant des changements de type optimisation des pratiques et des routines de travail (simple boucle), mais aussi plus globalement, à un niveau organisationnel ou sociotechnique avec des changements plus ou moins profonds conduisant à une simple reconception (double boucle) ou une innovation de rupture (triple boucle).

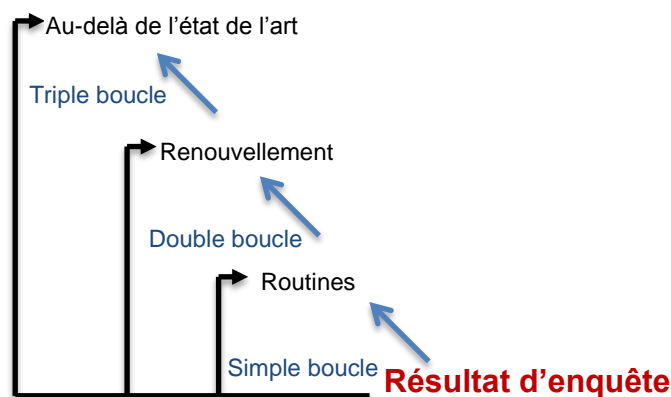


Figure 12 : Profondeur des changements en fonction des boucles d'apprentissage (d'après [36, ESReDA, 2015])



Pour favoriser ces derniers changements, plusieurs étapes sont nécessaires :

- **Hierarchisation, priorisation des actions à mettre en œuvre** : si la phase d'identification des enseignements potentiels doit être ouverte aux idées, pour être pragmatique et permettre à l'organisation de progresser, il faut partir sur une liste limitée de recommandations afin de s'assurer de leur mise en œuvre. S'il y a trop d'axes de progrès identifiés, d'actions à réaliser, le risque est qu'aucune action ne soit réellement menée. Il s'agit de se donner les moyens de réaliser celles qui ont été retenues comme prioritaires. Sur quels critères fonder cette priorisation ? C'est souvent la gravité d'un accident potentiel qui est prise en compte, la vulnérabilité du système, l'échéance de mise en œuvre de l'action corrective, les moyens nécessaires, son efficacité prévisible du point de vue de la prévention,... Le choix des critères et le processus de priorisation doivent mobiliser des points de vue différents et faire l'objet d'un débat entre toutes les parties prenantes (décideur en charge d'accorder les moyens et d'assumer certaines responsabilités, acteurs de terrain chargés de les mettre en œuvre au quotidien, experts en charge d'évaluer la robustesse des dispositions retenues,...).
- **Suivi des effets des actions correctives** : il s'agit d'évaluer dans la durée la mise en œuvre des actions décidées et leur efficacité. Dans des systèmes complexes, des effets pervers non intentionnels peuvent être observés (ajouts de dispositifs de sécurité qui complexifient un système et créent de nouveaux scénarios de défaillance, ajout de redondances qui diluent les responsabilités,...). Auquel cas, certains changements devraient être expérimentés localement ou à petite échelle afin d'évaluer leur efficacité avant un déploiement général des dispositions. Dans des systèmes évolutifs, incertains, complexes, un monitoring régulier peut aider à statuer sur l'efficacité des mesures, notamment lorsque celle-ci fait débat. De fait, un dispositif de suivi particulier est nécessaire. Ainsi, dans le cas de la mise en œuvre du projet d'une nouvelle ligne RER, un dispositif spécifique de recueil régulier des perceptions des risques associés à la conception et à l'exploitation auprès des futurs exploitants a permis de disposer d'une base de problématiques potentielles ayant fait l'objet d'actions (informations, études de risques, ajouts de barrières de défense, etc.) [38, Blatter].
- **Apprentissage organisationnel** : les enseignements des accidents ont conduit à réviser les cadres de pensée des risques et des menaces (apparition de nouveaux paradigmes de pensée de la sécurité : de la technologie comme la source des problèmes de sécurité aux erreurs humaines, puis aux interactions entre sous-systèmes techniques et sociaux, puis aux dysfonctionnements dans les relations entre organisations) [57, Wilpert and Fahlbruch]. Si tous les signaux faibles et incidents mineurs ne peuvent conduire à des changements importants, les presque accidents représentent des opportunités d'apprentissage sans attendre les accidents et la pression médiatique, politique, réglementaire. Les analyser peut être l'occasion de créer de nouvelles représentations sur les situations de travail et fonctionnements réels de l'organisation et conduire à des améliorations substantielles et transverses permettant d'empêcher la survenue des accidents : changement de gouvernance du système, de politique de recrutement, de management de projets de conception de systèmes sociotechniques,...

## 6.9 RETOURS AUX PERSONNES QUI ONT PARTICIPÉ À L'ÉLABORATION DU REX

On constate bien souvent que les propositions d'actions correctives, soit ne remontent pas aux niveaux de décision auxquelles elles correspondent, soit si elles remontent, ne sont pas suivies de retours d'informations vers ceux qui les ont émises. Or, cette absence de retour démotive les

émetteurs, les enquêteurs, ce qui amène ces derniers à limiter leurs pistes d'actions sur l'humain ou le local, alors même qu'ils ont pu identifier des causes organisationnelles, documentaires ou techniques aux événements.

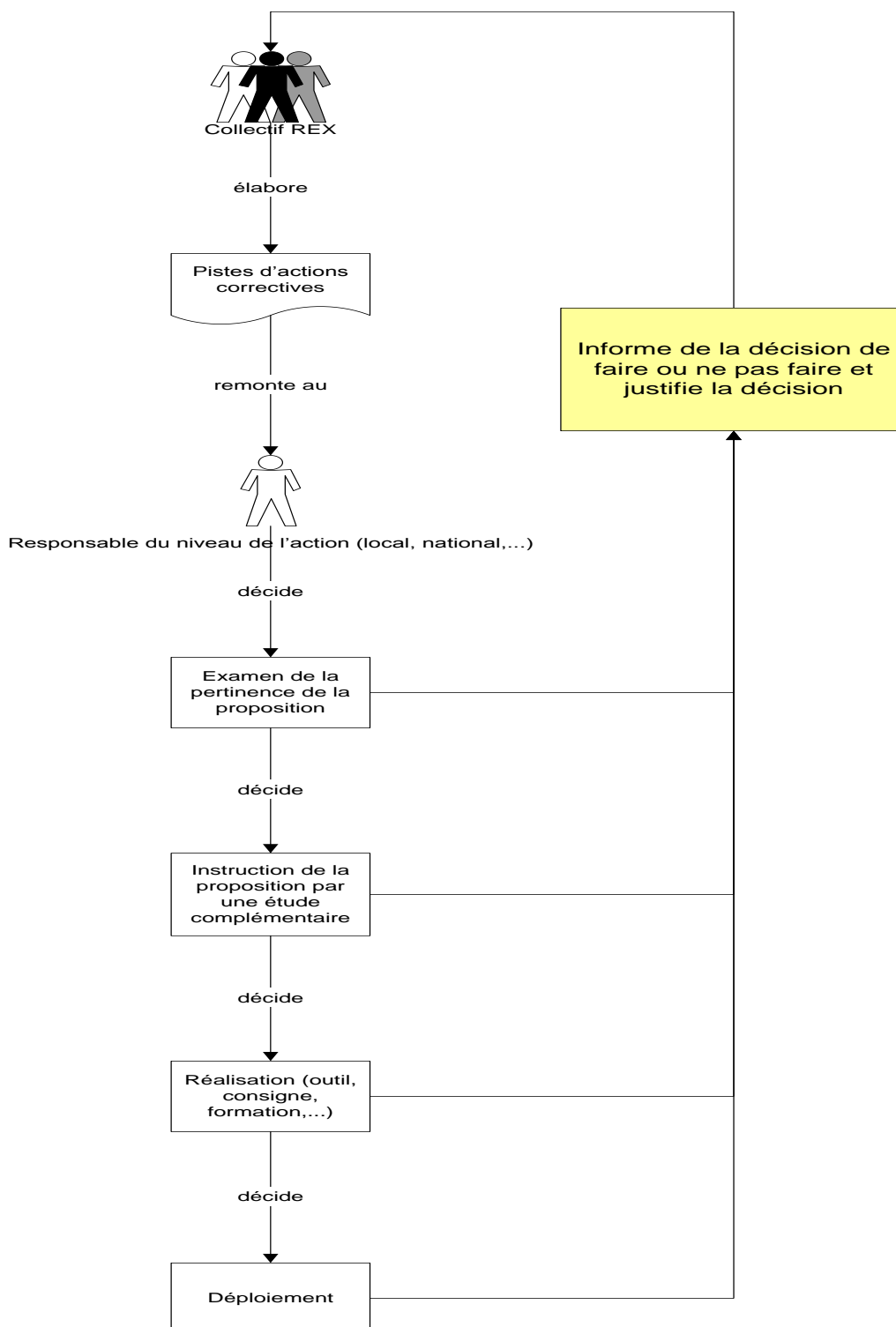


Figure 13 : Processus organisationnel de mise en qualité des retours

Un processus organisationnel de retour systématique est proposé (Cf. figure 13) :

- Les propositions de mesures sont adressées par le collectif émetteur du REX (dirigeant de proximité, expert sécurité, enquêteur, agents de terrain,...) aux responsables des actions au niveau de responsabilité correspondant (local, régional, national) ou selon les métiers (ingénierie, maintenance, exploitation, sécurité,...).
- Ces responsables jugent de la pertinence de chaque proposition et décident d'y donner suite ou non, avec des étapes intermédiaires éventuelles :
  - une instruction complémentaire (étude, groupe de travail,...), un suivi de tendance (réurrence, inflexion, co-occurrence,...) ;
  - une réalisation (de maquette d'outil, de consigne, etc.).
- À chaque étape, les décideurs doivent informer les acteurs du REX (émetteurs et utilisateurs) de la décision de faire ou de ne pas faire, en en justifiant la raison dans ce dernier cas. Si le délai s'étale sur plusieurs années, par exemple parce qu'il faut rédiger un règlement associant divers partenaires, concevoir et implanter un dispositif technique, des informations seront fournies régulièrement sur l'état d'avancement.

La traçabilité des arguments, des décisions et le pilotage des actions peuvent assez largement s'inspirer des démarches qualité.

Ce processus permet d'obtenir un REX plus bénéfique, mais aussi de reconnaître les contributeurs du REX, ce qui soutient un engagement durable dans ce type de démarche.

## 6.10 TRAITEMENT DIFFÉRENCIÉ SELON LES DESTINATAIRES

Le REX intéresse différents utilisateurs qui ont des attentes variées :

- il s'agit de donner aux opérateurs la possibilité d'accéder à une formalisation des récits d'incidents sans faire remonter la totalité des données, sous peine de noyer les éléments essentiels dans une quantité d'informations inutiles et brouillant le message ; de pratiques et de parades qu'il peuvent mettre en œuvre à leur niveau de responsabilité ;
- les acteurs FOH et les préventeurs doivent pouvoir obtenir une description des faits et des causes, une modélisation des facteurs d'influence et leurs effets, par exemple sous forme de scénarios-type [2, Van Elslande], mais aussi des résultats statistiques détaillés mettant en évidence le rôle des fonctions cognitives, relationnelles, émotionnelles ;
- les experts en sûreté de fonctionnement ou sécurité industrielle ont besoin d'une analyse structurée selon certains critères, afin de réaliser à moindre coût des catégorisations, de surveiller des tendances générales ou pour un type d'événement précis, d'analyser si quelques accidents survenus pendant une période de temps sont statistiquement significatifs ou non, de repérer les précurseurs à éliminer ou surveiller ;
- pour les managers, les dirigeants et autorités de sûreté [58, Blatter et Vautier], des représentations synthétiques, statistiques et des modèles processuels permettent de repérer les grandes tendances, d'utiliser le REX pour la prise de décisions et d'évaluer le niveau d'analyse mis en jeu.

Dans le domaine nucléaire, l'utilisation de la méthode RECUPERARE par l'IRSN, l'institut public d'expertise et de recherche appui technique de l'ASN, permet de se doter d'une analyse complémentaire de celle réalisée par l'exploitant à partir d'un codage propre et de l'examen global d'un grand nombre de données, afin de reconnaître des tendances d'ensemble.

A EDF, un outil de REX permettant d'apporter des informations différenciées aux destinataires selon leur statut d'exploitant ou de dirigeant a aussi été élaboré [2, Brocard].

En résumé, certains souhaitent un diagnostic complet, d'autres des recommandations opérationnelles et immédiates avant ou après redémarrage de l'exploitation.

Chaque acteur a besoin d'une représentation globale, dynamique et synthétique, circonscrite de l'ensemble des facteurs expliquant un événement que les anglo-saxons appellent « big picture » : une histoire courte et un schéma explicatif (schéma chronologique et causal, infographie sur la chronologie, les lieux, les actions). Ceci lui permet de créer du sens, de l'ordre dans les connaissances et de se rendre compte de l'interdépendance des actions, prises de décisions de l'ensemble des acteurs du système sociotechnique (procédé dangereux, opérateur, encadrement, management d'entreprise, autorité de régulation, opinion publique).

Mais chaque acteur a aussi besoin d'enseignements et d'actions adaptées à son niveau de responsabilité dans le système : tableau de bord, représentation analytique, description de l'incident (Cf. figure 14).

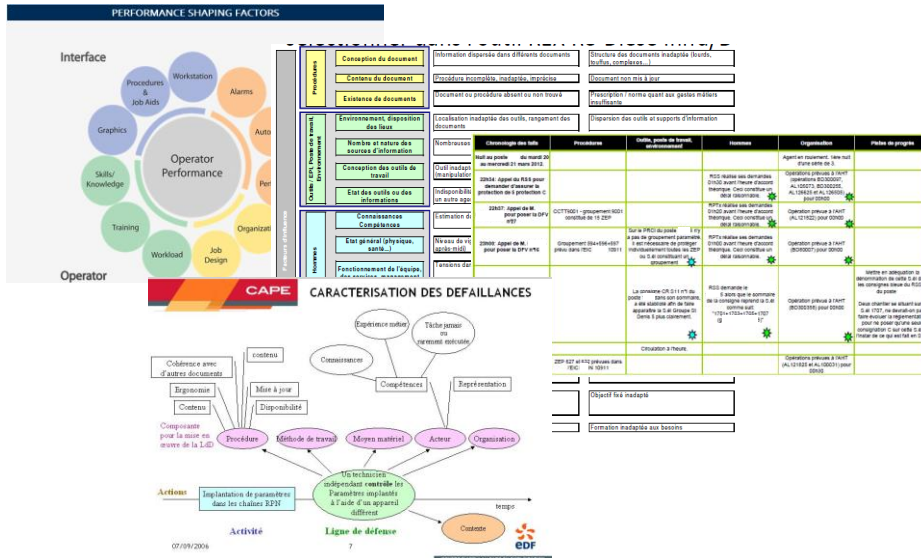
Le fait de présenter essentiellement des tableaux de bord aux managers n'est pas sans induire le risque de renforcer le côté « gestionnaire » de la sécurité :

- tout d'abord, utiliser des chiffres peut induire une représentation erronée de la performance de sécurité : par exemple, afficher des valeurs brutes d'incidents peu fréquents aboutissant à voir une tendance haussière quand on compare les 7 incidents du premier trimestre de l'année en cours aux 5 pour la même période de l'année précédente. Rapporter ce nombre d'incidents au volume d'activité réel (qui peut avoir doublé) permet aussi de relativiser leur importance.
- Un autre risque du tableau de bord pourrait être d'amener les dirigeants à ne plus regarder que le nombre d'incidents (focalisation sur les symptômes ou résultats immédiats de la performance de sécurité) au détriment du contenu, des facteurs d'influence (défauts latents) ou de la pertinence et la soutenabilité des actions mises en œuvre pour obtenir cette performance.
- Aussi ces tableaux de bord doivent faire l'objet d'une prise de recul pour pouvoir être interprétés. Ils doivent être complétés par d'autres analyses plus qualitatives, plus transverses, plus approfondies, permettant de répondre à des questions sur l'origine des performances et des dysfonctionnements : par exemple, après la mise en œuvre de nouvelles dispositions de préparation des interventions de maintenance, observe-t-on une évolution qualitative dans les causes d'incidents ? Ce type de question simple peut nécessiter la mise en œuvre de moyens plus sérieux d'investigation.

**A destination des managers :**  
Exemple :  
tableaux de bord



**A destination des spécialistes :**  
exemple : analyse  
par typologie FH



**A destination des exploitants :**  
description de  
l'incident

**IRSN**  
12 juin 2013

Synthèse du rapport de l'IRSN relatif au retour d'expérience associé à l'usine de traitement de combustibles nucléaires irradiés de l'établissement

**Présentation des installations**

L'usine de l'établissement comprend 15 ateliers dans lesquels sont effectuées les opérations de réception, d'entreposage et de traitement d'assemblages combustibles irradiés et de matières nucléaires, ainsi que le conditionnement et l'entreposage des matières extraites (uranium et plutonium) et des déchets résultant des opérations prévues.

Les ateliers de l'usine regroupent une cinquantaine de blocs de bâtiments soigneusement environnés d'un mur de confinement, dont 1 900 de « haute ou très haute activité radiologique ». Une trentaine de liaisons entre les blocs (sanctuaire, caniveau, passerelles...) permettent les transferts notamment de matières radioactives, en complément des opérations de transport interne effectuées à l'aide d'emballages de transport.

La mise en service des ateliers de l'usine qui a fait l'objet d'opérations de l'IRSN et de plusieurs réunions de groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines (GRU), s'est déroulée de manière échelonnée entre 1980 et 2000.

**Contexte et organisation de l'installation de l'IRSN**

En avril 2010, en application de l'article L.593-18 du code de l'environnement, a transmis un dossier de réexamen de la sûreté de l'usine. Cet article stipule que :

« L'exploitant d'une installation nucléaire de base procède périodiquement au réexamen de la sûreté de son installation en prenant en compte les meilleures pratiques internationales. Ce réexamen doit permettre d'apprécier la situation de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables et d'actualiser l'appréciation des risques ou inconvénients que l'installation présente pour les intérêts mentionnés à l'article L.593-1 du code de l'environnement, en tenant compte notamment de l'état de l'installation, de l'expérience acquise au cours de l'exploitation, de l'évolution des connaissances et des règles applicables aux installations similaires ».

Un réexamen périodique de la sûreté d'une installation nucléaire de base permet ainsi de réaliser

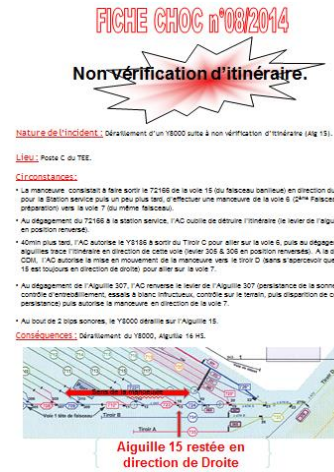


Figure 14 : Différents types d'informations selon les destinataires

## 6.11 VERS UN USAGE CONJOINT DES REX NÉGATIF ET REX POSITIF

Le management est formé à détecter les écarts à la règle et l'approche du REX « positif » correspond à une culture encore très peu présente : « Pourquoi perdre du temps, quel est l'intérêt d'analyser le

contexte de ce qui est conforme ? ». Certaines entreprises intègrent dans leur REX, non seulement les éléments de défaillance, mais aussi les facteurs de récupération, les bonnes pratiques.

Pour aller au-delà des analyses traditionnelles d'événements sécurité, ou lorsque certains incidents conduisent à repenser l'ensemble du système, il pourrait être intéressant d'analyser les caractéristiques des situations qui n'ont pas connu d'événement dans des conditions similaires : « Quelles sont les bonnes pratiques à transposer pour éviter les événements de sécurité ? Si on est sûr, qu'est-ce qui a empêché l'incident ? Quelles stratégies ont été développées ? ».

Le tableau suivant présente les critères que l'on peut interroger au sein du REX d'un système sociotechnique, tant du point de vue des facteurs d'influence négatifs (« Qu'est-ce qui fait que l'incident n'a pas pu être empêché ? ») que du point de vue des facteurs positifs (« Qu'est-ce qui fait que l'incident a été évité ou tout au moins que ses conséquences ont pu être atténuées ? »).

La ligne « système technique » du tableau indique par exemple les capacités du système qui ont été résistantes ou au contraire défaillantes : la SNCF a élaboré l'outil « GEESSTe » (Grille pour l'Évaluation et l'Évolution des Systèmes Socio-Techniques) [60, Ardeois et al.] pour aider à la conception des dispositifs sociotechniques. Au-delà, on peut s'interroger sur les autres dimensions (Cf. tableau 2) : le système documentaire, le processus managérial, le recrutement, etc.

Un autre exemple de méthode de questionnement dans une perspective de conception et d'évolution de systèmes s'appuie sur des situations de référence, d'usage et de dérive d'usage, et sur du REX. PREVIENS a été développée par Dédale pour la DGAC avec les constructeurs d'avions [2, Pariès] pour la prédiction des défaillances du couplage équipage-cockpit afin de prédire les erreurs pouvant être introduites dès la conception.

	<b>Facteurs d'influence positifs</b>	<b>Facteurs d'influence négatifs</b>
<b>Système technique</b>	Capable de s'adapter aux opérateurs Informe sur ses états Informe sur les effets des opérations sur la situation (alertes sur les limites) Fournit des protections aux erreurs (détrompeur,...)	Fonctionnement rigide du système Opaque sur les transformations Irréversibilité des actions opérateur
<b>Système documentaire</b>	Adapté aux situations de travail et aux opérateurs Accès et navigation simples dans la documentation Aide au diagnostic des situations à risque Indication des procédures de rattrapage	Document peu structuré, peu lisible Document de sécurité difficile à comprendre et à appliquer
<b>Système organisationnel</b>	Structure et missions des entités claires Zones interstitielles sous contrôle Sait se réorganiser pour faire face aux problèmes	Chevauchement de structures Système fragmenté
<b>Dispositif RH</b>	Définit les compétences pertinentes Qualité du recrutement Formation aux situations rares et à risque	Recrutement mal adapté Formation inadaptée Absence de formation aux situations à risque
<b>Management</b>	Au plus près des opérationnels Donne des objectifs clairs Décrit les tâches et les priorités	Responsabilités mal définies Tâches mal formalisées Absence de pilotage aux interfaces

	Facteurs d'influence positifs	Facteurs d'influence négatifs
<b>Collectif</b>	Coopératif et solidaire Maîtrise des règles et codes de communication	Problèmes au sein du collectif
<b>Opérateur</b>	Connait la et les procédures Connait les risques Connait ses limites Capable d'anticiper les dysfonctionnements Sait détecter les erreurs Sait récupérer les erreurs	Méconnaissance des règles de prudence

**Tableau 2** : Critères possibles du REX pour les différents sous-systèmes selon les facteurs d'influence négatifs ou positifs

## 6.12 UNE APPROCHE CRITIQUE DES PRATIQUES DU REX

Enfin, notre ultime proposition consiste à ce que le dispositif de REX fasse l'objet d'audits des pratiques impliquant notamment des regards internes mais aussi externes, indépendants. Des périmètres plus réduits et constituant un échantillonnage représentatif, comme un ensemble d'analyses d'événements peuvent également faire l'objet d'évaluations plus ciblées.

Pour ce faire, ils peuvent utiliser certaines méthodes, modèles REX FOH mentionnés dans la brochure, ainsi que des grilles de lecture sur les échecs du REX.

De plus, les performances du processus de REX doivent être évaluées. La construction et le suivi d'indicateurs de performance des systèmes de REX mériteraient de nouveaux développements.

Il est important de prendre en considération les biais liés à l'analyste. Comme le souligne Kouabenan [2, Kouabenan], certains biais et illusions sont inhérents aux croyances et conduisent à une pratique altérée du REX. De plus, la position de l'enquêteur (ex. employé, manager) biaise l'analyse des responsabilités de ses semblables ou dissemblables [20, Mbaye]. Cependant, si les biais et illusions peuvent porter atteinte à la pratique de REX ou à son adhésion, leur exploitation permet de révéler des informations essentielles. L'analyse naïve causale du REX propose de prendre conscience de l'information portée par ces biais.





## 7 CONCLUSION

Cette brochure a rassemblé un ensemble de propositions tirées d'expériences de mises en œuvre d'un REX FOH dans diverses industries ou de recherches, qui ont été exposées par divers experts et discutées au sein du GTR FH de 2005 à 2015.

De plus, de nouveaux principes d'un REX FOH ont été introduits : ils mettent en exergue les objectifs et les contraintes contradictoires qu'il convient de dépasser. Ainsi, au-delà des éléments d'un REX FOH qu'il est possible d'implanter ou d'améliorer en veillant à trouver le bon équilibre ou arbitrage adapté aux contraintes, aux objectifs et à la maturité de l'organisation, il est possible de formuler ces quelques recommandations ou points de vigilance pour un REX FOH durable :

1. **Proportionner le REX aux enjeux** : Le retour d'expérience, indispensable pour progresser que ce soit en sécurité, en fiabilité, en qualité ou en productivité et afin de ne pas reproduire inlassablement les erreurs du passé (même sous des formes différentes) doit être à la fois ambitieux et pragmatique, c'est-à-dire adapté aux besoins de l'organisation et aux enjeux liés aux dysfonctionnements : les besoins ne sont pas les mêmes dans le nucléaire, l'automobile, le spatial ou le ferroviaire, et les industries de procédés.
2. **Sortir de la culture de la sanction pour aller vers une culture juste** : Sans élimination d'une culture punitive et de recherche de coupable plutôt que de recherche de ce qui s'est passé, et pourquoi cela s'est passé de cette manière, il n'y a pas de REX vraiment possible. Le sentiment d'impunité en cas d'auto-dénonciation quelquefois évoqué pour justifier les sanctions peut aussi avoir des conséquences mais c'est un moindre mal, plutôt que de ne pas pouvoir faire de retour d'expérience.
3. **Obtenir des données riches en minorant l'effort des opérationnels** : Faciliter le travail de collecte des événements pour les Hommes près du terrain en ne leur infligeant pas des grilles de saisies trop complexes, tout en leur dégageant du temps et leur fournissant des ressources de type aide à la saisie, afin d'obtenir un REX plus enrichi.
4. **Trouver le bon niveau de formatage pour rester ouvert aux signaux hors cadre** : Ne pas insister excessivement sur des classifications a priori des anomalies attendues et de leurs causes et facteurs contributifs, au risque de se trouver aveugle vis-à-vis de celles qui n'ont pas été prévues, chacun faisant entrer de force les événements vécus dans la grille préexistante, même de façon inappropriée...
5. **Optimiser le codage des données pour une exploitation robuste et riche**
6. **Basculer du modèle de l'erreur humaine vers les modèles systémiques** : En matière de REX FOH et de place des FOH dans le REX, il est important de partir sur un modèle validé des FOH (individu, groupe et organisation). D'une part, reconnaître que l'opérateur humain est facteur de fiabilité du système, donc s'intéresser à la récupération. D'autre part, il faut passer du concept de faute et d'erreur de l'opérateur, indépendamment de la situation, à celui de situation mettant en échec l'opérateur ou l'équipe.
7. **Passer du remplissage des bases de données à l'exploitation des enseignements** : Il ne suffit pas de constituer des bases de données, il faut se donner les moyens d'en exploiter la richesse, d'une façon ou d'une autre, sinon elle ne peut que périlcliter : on rassemble des milliers d'événements que l'on ne peut analyser sinon sous forme très rustique de tableaux

croisés, à partir de catégories choisies manuellement, donc avec des risques d'erreurs non négligeables.

8. **Avant le quantitatif, le qualitatif, le qualitatif, le qualitatif !**
9. **Impliquer tout le réseau d'acteurs vertical et horizontal aux différents moments du REX :** La place du management de première ligne est fondamentale pour un REX productif : ce qui pose la question de savoir en quoi ce management s'y retrouve pour faire vivre ce REX ? Et comment traiter le REX lorsque le management (de première ligne et plus) est clairement impliqué dans un accident ou incident ? L'information et la formation de toute la chaîne hiérarchique et fonctionnelle est indispensable à la réussite de la démarche. Engagement de la direction ... Importance du retour vers les utilisateurs, d'abord pour les remercier de remonter de l'information du terrain, ensuite pour fournir des explications aux éventuels refus de changement de procédure ou techniques proposées dans les REX.
10. **Le REX, c'est l'affaire de tous, mais aussi de spécialistes :** Définition claire du processus, et d'une cellule d'experts au sein de ce processus, de son rôle et des règles de fonctionnement de la cellule d'experts auprès de la hiérarchie et en cas de responsabilité individuelle mise en cause depuis l'extérieur de l'organisation (justice). Le REX l'affaire de tous ou de Monsieur ou Madame REX ?
11. **Penser le REX dans sa temporalité et dans son espace :** les boucles de REX peuvent impliquer dans un premier temps les acteurs de terrain, dans un second temps des ingénieries, des managers,... Il faut suivre l'implantation des actions correctives sur plusieurs années, en conserver la mémoire malgré le turnover des effectifs et construire des dispositifs qui apportent le bon REX au bon moment.

Pour articuler ces grands points de vigilance, il faut mettre en œuvre une ingénierie sociotechnique du REX FOH qui associe trois caractéristiques :

- devant la multiplicité des objectifs, des contraintes et des besoins de chaque partie prenante, il importe de co-construire le dispositif en associant les utilisateurs aux concepteurs, les analystes aux exploitants, les acteurs de terrain aux managers et dirigeants ;
- reconnaître les tensions, les dilemmes, les couples dialogiques (« court terme » versus « long terme », « local » versus « global », « données quantitatives » versus « données qualitatives », afin de situer les besoins d'équilibrage, de réglage, d'arbitrage ;
- inscrire ce dispositif dans la temporalité, les exigences d'amélioration continue, d'évaluations périodiques et critiques de ses performances.

Il s'agit ainsi d'entretenir une démarche réflexive de REX à l'égard du REX, autrement dit : « **Pas de REX sans MétaREX !** ». Il s'agit là du dernier point de vigilance que nous adressons aux lectrices et lecteurs.

## 8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Blatter, C., Garandel, S., Gilles, P., Vautier, J.-F. (2010). Concevoir un retour d'expérience prenant en compte les facteurs humains. Congrès λμ17. IMdR – SDF. La Rochelle 2010.
- [2] Comptes rendus des réunions du GTR IMdR « REX et FH » et « FH ». Voir les conférenciers cités dans le tableau 3, page 79.
- [3] Rasmussen, J. (1997). Risk Management in a Dynamic Society: A Modeling Problem. *Safety Science*. 27(2), pp. 183-213.
- [4] Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*, Ashgate, Aldershot.
- [5] Reason, J. (2013). *L'erreur humaine*. Presse des MINES. (Edition originale anglaise : Reason, J. (1990). *Human Errors*. New York: Cambridge University Press.)
- [6] Blatter, C. (2012). Enquête sur la perception et la mise en œuvre du REX Facteurs Humains par les dirigeants de proximité des Établissements Infra Circulation. Document SNCF.
- [7] Dechy N., Dien Y., Llory M. (2009). Rapport INERIS N°DRA-08-95321-15660A du 23/12/2008. Les échecs organisationnels du retour d'expérience. Disponible sur le site [www.ineris.fr](http://www.ineris.fr).
- [8] Vautier, J.-F., Tosello, M., Barnabé, I., Lipart, C., Lévêque, F., Hernandez, G., Dupont, M., Dutilleu, S., Quiblier, S., Barrière V., Baussart, N. (2011). Développement du réseau Facteurs Humains et Organisationnels (FH&O) du CEA : un témoignage réflexif. *Actes du 46ème congrès international. Société d'Ergonomie de Langue Française. Paris*.
- [9] Leplat, J. (1985). *Erreur humaine, fiabilité humaine dans le travail*. Armand Colin.
- [10] Amalberti, R. (1996). *La conduite des systèmes à risque*. PUF. Paris.
- [11] Bourrier, M. (1999). Facteurs organisationnels : du neuf avec du vieux (2003). Réalités industrielles. In *Annales des Mines*. 19-22.
- [12] Bieder, C, Bourrier, M. Kloetzer, L., Noizet, A., Parguel, S., Pariès, J. (2002). Prise en compte des Facteurs Humains dans l'évolution de la Réglementation de Sécurité. Enquête sur les pratiques d'ajustement chez les opérateurs de la conduite, et de l'aiguillage. Recherche SNCF/Dédale.
- [13] Amalberti, R. (2013). *Navigating Safety. Necessary Compromises and trade-offs - Theory and practice*. SpringerBriefs in applied sciences and technology. ICSI. Heidelberg. Springer.
- [14] FSF Editorial Staff (2005). Lines Operations Safety Audit (LOSA) provides data on threats and errors. *Flight Safety Digest*. Vol.24. N°2. February 2005.
- [15] Norman, D. A., Draper, S. W. (1986). *User centered system design. New Perspectives on Human-Computer Interaction*, L. Erlbaum Associates Inc., Hillsdale, NJ.
- [16] Rasmussen, J. (1986). *Information Processing and Human-machine Interaction*. Amsterdam, North Holland: Elsevier.
- [17] Christol, J., De Terssac, G. (2007). In : Guérin et al. *Comprendre le travail pour le transformer. Éditions ANACT*.
- [18] Leplat, J., Cuny, X. (1977). *Introduction à la psychologie du travail*. Paris. PUF.

- [19] Fadier E., Neboit M., Ciccotelli J. (2003). Intégration des conditions d'usage dans la conception des systèmes de travail pour la prévention des risques professionnels. Bilan de la thématique 1998-2002. *Note Scientifique & Technique. NS 237. INRS.*
- [20] Mbaye, S., Kouabenan 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. *Cahiers de la Sécurité Industrielle, vol. 8. Toulouse. France. Disponible sur le site <http://www.foncsi.org>.*
- [21] Columbia Accident Investigation Board, CAIB. (2003). Report Volume 1. August. "Working Scenario". July. CAIB/NASA/NAIT. <http://www.caib.us>.
- [22] Dien, Y., Llory, M., & Montmayeul, R. (2004). Organisational accidents investigation methodology and lessons learned. *Journal of Hazardous Materials, 111(1), 147-153.*
- [23] Dien, Y. (2006). Les facteurs organisationnels des accidents industriels. In Magne, L. et Vasseur, D. (Coordonnateurs). *Risques industriels-Complexité, incertitude et décision : une approche interdisciplinaire, pp. 133-174. Éditions TED & DOC, Lavoisier.*
- [24] Llory, M., Dien, Y. (2010). Systèmes complexes à risques - Analyse organisationnelle de la sécurité. *Techniques de l'Ingénieur. AG 1577.*
- [25] Llory, M., Montmayeul, R., Cru, D., Dechy, N., Dien, Y., Flori, A., ... & Voirin, M. (2010). L'accident et l'organisation. Éditions Préventique. Bordeaux.
- [26] Rousseau, J-M. & Largier, A. (2008). Industries à risques : Conduire un diagnostic organisationnel par la recherche de facteurs pathogènes. *Techniques de l'Ingénieur. L'Entreprise industrielle. AG 1576.*
- [27] Blatter C., Raynal C. (2014) Méthode d'analyse textuelle pour l'interprétation des REX humains, organisationnels et techniques. *Actes du congrès  $\lambda\mu 19$ . 1A-REX-analyse de données. IMdR – SDF. Dijon. France.* Et résumé du projet IMdR P10-5 (2013) sur le Traitement Automatique du Langage, [www.imdr.fr](http://www.imdr.fr)
- [28] Jouniaux P., Hadida D., Dechy N., Marle L., Billy F., Pierlot S., Parrennes F., Rouvière G., Husson D. (2014), Détection, pertinence et amplification des signaux faibles dans le traitement du retour d'expérience. *Actes du congrès  $\lambda\mu 19$ . 4A-REX et signaux faibles. IMdR – SDF. Dijon. France.* Et résumé du projet IMdR P12-1 (2013) sur Détection, pertinence et amplification des signaux faibles dans le traitement du retour d'expérience, [www.imdr.fr](http://www.imdr.fr)
- [29] IRSN. (2014). Faire du REX aujourd'hui : Pourquoi ? Comment ? - Repères pour un retour d'expérience événementiel source d'apprentissages. Rapport IRSN PSN-SRDS/2014-00019. Disponible sur le site [www.irsn.fr](http://www.irsn.fr).
- [30] FonCSI (2014). Groupe de travail REX FonCSI coordonné par E. Marsden. Quelques bonnes questions à se poser sur son dispositif de retour d'expérience. *Les cahiers de sécurité industrielle, 2014-01.*
- [31] Bringaud, V., Journée, B., Mbaye, S., Saliou, G., Tillement, S. (2016). Le Retour d'Expérience dans les organisations à risques. Entre action managériale et dynamique de métier. Presse des MINES. Collection Vademecum. Paris.
- [32] Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995). The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press.

- [33] Vergnaud, G. (1985). Concepts et schèmes dans une théorie opératoire de la représentation. *Psychologie française*. 30 (3-4), 245-251.
- [34] Pastré, P. (2004). Le rôle des concepts pragmatiques dans la gestion des situations problèmes : le cas des régleurs en plasturgie. In R. Samurçay, & P. Pastré (Eds.). *Recherches en didactique professionnelle*, pp.17-47. Toulouse. Octarès.
- [35] Argyris, C., Schön, D. A. (2002). Apprentissage organisationnel : théorie, méthode, pratique. De Boeck Supérieur.
- [36] ESReDA (2015). Eds., ESReDA project group on dynamic learning as the follow-up from accident investigation "Guidelines for preparing a training toolkit on event investigation and dynamic learning", available <http://www.esreda.org>
- [37] Lagrange, V., Le Guilcher B. (2014). La démarche SOH - Ambition, Avancement. In *Avancées récentes dans le domaine des facteurs humains et organisationnels*. SFEN. No. 2, p. 02. EDP Sciences.
- [38] Blatter, C. (2011). Une démarche de changement s'appuyant sur les Facteurs Humains pour anticiper les risques 'invisibles' des projets". Les Entretiens du Risque 2011. *Actes de la journée « Sécurité réglée et sécurité gérée : pour une complémentarité à partager par les acteurs »*.
- [39] Morin E. (1995). Pour une réforme de la pensée. L'école: diversités et cohérence, 151-159. Entretiens Nathan. Paris.
- [40] Tosello M., Lévêque F., Dutilleu S., Hernandez G. and Vautier J.-F. (2012). Conditions for the successful integration of Human and Organizational Factors (HOF) in the nuclear safety analysis, *Work*. IEA 2012: 18th World congress on Ergonomics - Designing a sustainable future. Vol. 41. Pp. 2656-2660. Disponible sur <http://content.iospress.com/download/work/wor0508?id=work%2Fwor0508>.
- [41] Pierlot, S., Dien, Y., Bourrier, M. (2006). Définition des facteurs organisationnels pathogènes de la sécurité. Rapport EDF R&D H-T52-2006-02565-FR.
- [42] Llory, M. (1996). Accidents industriels : le coût du silence. Opérateurs privés de parole et cadres introuvables. L'Harmattan.
- [43] Dechy, N., Dien, Y., & Llory, M. (2010). Pour une culture des accidents au service de la sécurité industrielle. *Actes du congrès Lambda Mu 17. Comm-4B. IMdR – SDF. Dijon. France*.
- [44] Dekker, S. (2007). *Just Culture, Balancing Safety and Accountability*, Ashgate
- [45] Rocha, R., Mollo, V., Daniellou, F. (2016). Les espaces de débat sur l'activité réelle. In *Le Retour d'Expérience dans les organisations à risque*. Dir. Bringaud, V., Journée, B., Mbaye, S., Saliou, G., Tillement, S. Presse des MINES. Coll. Vade Mecum.
- [46] Casse, C., Caroly, S. (2016). Concevoir un dispositif de retour d'expérience intégré pour plus de résilience. *Actes du congrès  $\mu$ 20. Saint-Malo*.
- [47] GTR « Organisation et maîtrise des risques » (2013). Animations produites par le GTR et postées sur YouTube : [Animation Plombier](#) et [Animation Pompe](#).
- [48] Vautier J. F., Mortureux Y., Raytcheva S., Pourchier J.-M., Pierlot S., Xanthopoulos M., Planchette G., Perinet R., Deltort B., Rousseau J.-M., Quiblier S., Garandel S., (2014). Questionner la pertinence des stéréotypes-actions en repérant des effets générateurs de surprise et d'incertitude. *Actes du congrès  $\mu$ 19. 7B-Risques et incertitudes*. IMdR – SDF. Dijon. France.

- [49] Mercantini J.-M. (2008). Construction d'ontologies pour la résolution de problèmes de sécurité : Une étape vers l'Ontologie du Risque. *Actes du congrès Lambda Mu 16. IMdR – SDF. Avignon. France.*
- [50] De Terssac G. (2003). La théorie de la régulation sociale de Jean-Daniel Reynaud. Débats et prolongements. La Découverte. Paris.
- [51] Blatter C., Blanchet F., Barthelme S., Leblois S., Mazeau M. (2008). Analyse a posteriori des accidents du travail à la SNCF : l'arbre des causes. *Actes du congrès λμ16. IMdR – SDF. Avignon. France.*
- [52] Perinet, R., Garandel S, (2014). Élargir l'horizon des possibles en multipliant les points de vue. *Actes du congrès λμ19. 3A-REX-expertise et capitalisation. IMdR – SDF. Dijon. France.*
- [53] Vautier, J. F., Tosello, M., Barnabe, I., Lipart, C., Lévêque, F., Hernandez, G., ... & Baussart, N. (2011). Développement du réseau Facteurs Humains et Organisationnels (FH&O) du CEA: un témoignage réflexif. *46ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF). Paris. France.*
- [54] Pernet, A., Blatter, C., Karsenty, L. (2016). Développer une vision proactive des incidents ferroviaires : l'approche Facteurs Organisationnels et Humains. *Actes du congrès λμ20. Saint-Malo.*
- [55] Sklet, S. (2003). Comparison of Some Selected Methods for Accident Investigation. *Proc. of 24th ESReDA Seminar. Petten. May 12-13.*
- [56] Ziedelis, S., Noël, M. (2011). Comparative analysis of nuclear event investigation methods, tools and techniques. Edited by European Commission, Joint Research Center (EC/JRC). EUR 24757 EN – 2011.
- [57] Dien, Y., Dechy, N., & Guillaume, E. (2012). Accident investigation: From searching direct causes to finding in-depth causes. Problem of analysis or/and of analyst? *Safety science, 50(6), pp 1398-1407.*
- [58] Wilpert, B., & Fahlbruch, B. (1998). Safety related interventions in interorganisational fields. *Safety Management. The Challenge of Change, 235-248.*
- [59] Blatter C. et Vautier J.-F. (2006). Atelier : Organisation globale de la sécurité. *Actes du congrès λμ15. IMdR – SDF. Lille. France.*
- [60] Ardeois, F., Blatter, C., Duvenci-Langa, S. (2014). GEESSTe. Une grille pour l'évaluation et l'évolution des systèmes sociotechniques. *Revue Générale des Chemins de Fer, n°243, pp. 34-42.*
- [61] Energy Institute (2008). Guidance on investigating and analysing human and organisational factors aspects of incidents and accidents, REF/ISBN: 9780852935217

## 9 REMERCIEMENTS AUX CONFÉRENCIERS

Le GTR FH tient à remercier tous les conférenciers dont les présentations faites dans le cadre du groupe ont été citées dans ce texte.

Auteur	Thème	Organisme	Compte rendu	Date réunion
Bidot Jean-Michel	LOSA (Line Operations Safety Audit)	Air France	IMdR-SdF- CR 57GTR73	09/06/05
Brocard Bastien	Mise en œuvre d'une nouvelle typologie de caractérisation FH des événements du parc nucléaire	EDF, CAPE/GPSN	IMdR-SdF- CR 62GTR73	07/09/06
Capo Sophie	Rôle de l'expérience dans la prévention des accidents industriels majeurs : analyse ergonomique d'une installation à hauts risques	Université de Picardie Jules Verne	IMdR-SdF- CR GTR FH 4	26/11/09
Cointet Alain	L'appropriation du concept de défense en profondeur	RATP CGS/MRE	IMdR-SdF- CR 65GTR73	08/03/07
Dechy Nicolas Dien Yves	Les échecs du retour d'expérience : problématiques de la formalisation et de la communication des enseignements tirés	INERIS / EDF R&D	IMdR_GTR- REX-FH- 20112008	20/11/08
Ermine Jean-Louis	Gestion des connaissances et la maîtrise des risques	Institut Télécom, Ecole de Management	IMdR-SdF- CR 69GTR73	20/03/08
Fromentin Paul-Hervé	Prise en compte du facteur humain dans la conception et le REX d'activités contraintes	CEA CESTA DAM	IMdR-Sdf- conducteur GTR FH 6	25/03/10

Hadj Mabrouk Habib	Intégration de l'erreur humaine dans le REX : Application au domaine des transports ferroviaires	l'INRETS-ESTAS	IMdR-SdF- CR 55GTR73	10/02/05
Hermann Eric Leblois Sylvie	Apport des traitements automatiques des langues dans l'analyse des rapports d'accidents aéronautiques	CFH / Université de Toulouse le Mirail Laboratoire CLLEERSS	IMdR-SdF- CR 71GTR73	16/09/08
Kouabenan Rémi	Explications naïves, perception des risques et des pratiques et REX	Université Pierre Mendès France-Grenoble II		08/11/07
Matahri Naoëlle Baumont Geneviève	Dans le domaine du nucléaire : La prise en compte de la fiabilité humaine	IRSN	IMdR-SdF- CR 64GTR73	11/01/07
Mazeau Michel Hermann Eric	Retour d'expérience en facteurs humains : conduite des opérations de remplissage des tankers sur les plateformes de stockage en mer	CFH (Conseil en Facteurs Humains)	IMdR-SdF- CR 66GTR73	03/05/07
Obrist Marie-Noëlle	Le REX positif à la SNCF, freins et opportunités.	SNCF	IMdR-SdF- CR14GTRFH	22/11/11
Ouarrak Bouazza	Recours à la didactique professionnelle pour l'analyse d'une situation complexe : le transbordement de voyageurs d'un train arrêté en pleine voie	CNAM	IMdR-SdF- CR 63GTR73	17/11/06
Pariès Jean	Prédiction des défaillances du couplage équipage-cockpit (équipe de conduite - poste de conduite) Méthode PREVIENS	DEDALE	IMdR-SdF- CR GTRFH 1	02/04/2009
Perinet Romuald	Retour d'expérience sur une centrale nucléaire	IRSN	IMdR-SdF- CR 59GTR73	05/01/06



Salomon Danielle	Les enseignements à tirer de l'analyse d'une mobilisation sociale en santé et environnement : le cas Champlan	CNRS CSO et Risques et Intelligence	IMdR-SdF-CR 68GTR73	17/01/08
Tran Isabelle	Questions posées par la mise en œuvre de démarche REX dans l'exploitation ferroviaire et de tunnels routiers	Artis Facta	IMdR-SdF-CR 61GTR73	15/06/06
Van Elslande Pierre	Approche des scénarios types d'accidents. A la recherche des erreurs, de leurs facteurs et des contextes de leur production	INRETS-MA	IMdR-SdF-CR 58GTR73	08/10/05
Verdière Christian	Opérationnaliser les apports des sciences humaines et sociales dans le retour d'expérience et dans l'évaluation de la performance des opérateurs	SNCF Direction de la Traction	IMdR-SdF-CR GTR FH 3	29/09/09
Vignes Pierre	Introduction des Facteurs Humains dans les Retours d'Expérience à la SNCF	SNCF	IMdR-SdF-CR 56GTR73	14/04/05

**Tableau 3** : Liste des conférenciers cités dans cet article



## 10 REMERCIEMENTS AUX EXPERTS ET ORGANISMES PARTICIPANTS

Nous remercions les experts, personnels ou anciens personnels des organismes suivants, qui ont participé aux réunions du GTR Facteurs Humains à partir de l'année 2005 et contribué à construire un point de vue riche et diversifié sur les facteurs organisationnels et humains, en particulier sur le REX FOH :

**Aérospatiale** (Pierre Gilles) ; **Airbus Group** ex EADS (Richard Leblond) ; **Air France** (Philippe Aubert, Jean-Michel Bidot, Sylvie Laurent) ; **ARCANS** (Laurence Baillif) ; **AREVA** (Aline Ellia-Hervy, Pierre Letzkus) ; **Artis Facta** (Isabelle Tran) ; **ASN** (Marc Valero) ; **ATRISC** (Sylvie Garandel) ; **BEA-TT** (Jean-Gérard Koenig) ; **Bertin Technologie** (Christelle Sammut) ; **CEA** (Isabelle Barnabé, Norbert Baussart, Gérard Cadolle, Philippe Durande-Ayme, Paul-Hervé Fromentin, Guillaume Hernandez, Bernard Linet, Jean-François Vautier) ; **CFH / Safety Line** (Eric Hermann, Sylvie Leblois, Michel Mazeau, Céline Raynal) ; **CNAM** (Lucie Cuvelier, Bouazza Ouarrak) ; **CNRS** (Danielle Salomon) ; **Dédale** (Jean Pariès, Magali Hamoniaux, Adrien Quillaud) ; **École des Mines** (Erik Hollnagel, Eric Rigaud) ; **EDF** (Violaine Bringaud, Marie Carlo, Cecilia De La Garza, Yves Dien, Geneviève Philippi) ; **EHESS** (Simon Paye) ; **ENS** (André Grelon) ; **Entrepose Projets** (Ambre Brizon) ; **ErgoManagement** (Laurent Karsenty) ; **FonCSI** (Céline Tea) ; **Engie** ex-GDF (Olivier Goulay) ; **ICSI** (Ivan Boissières) ; **IFSTTAR** ex-INRETS (Vincent Benard, Cyril Legrand, Philippe Richard) ; **IMdR** (Bernard De Miramont, Jean-Paul Langlois, Leila Marle, John Obama, Guy Planchette, Jean-François Raffoux, Jacques Valancogne) ; **INERIS** (Damien Fabre, Thomas Marcon, Romuald Perinet) ; **INRETS** (Habib Hadj-Mabrouk, Olivier Pénélaud, Meriem Rafrafi, Farida Saad, Pierre Van Elslande) ; **INRS** (Elie Fadier, Michel Monteau) ; **Télécom Paristech** (Jean-Louis Ermine) ; **IRBA** (Marie-Pierre Fornette) ; **IRSN** (Geneviève Baumont, Nicolas Dechy, Bernard Facqueur, Naoëlle Matahri, Marie Ponnet) ; **ENPC LATTS** (Jean-Pierre Galland) ; **Ligeron** (Yassine Elhir, Alain Noizet, Sylvie Risbourque, Amel Sedaoui) ; **LSIS Polytech Marseille** (Jean-Marc Mercantini) ; **Marine Nationale** (François Madelenat, Laurent Roudaut) ; **MGEN** (Antoine Ayot) ; **Ministère de l'Intérieur** (Ludovic Pinganaud) ; **Nexter Systems** (Laurence Kujawa, Anne-Sophie Smouts) ; **Performance Attitude** (Christian Verdière) ; **RATP** (Jean-Pierre Bert, Christian Buisson, Alain Cointet, Gilles Foinant, Fabrice Jubert, Jean Marion, Stephen Queva, Daniel Voncken) ; **RFF** (Guy-André Hurel, Francine Keravel) ; **Sanofi-Aventis** (Didier Cauchois) ; **SDIS 31** (Jérôme Lecoq) ; **SNCF** (Nicole Baverel, Joël Berger, Christian Blatter, Nicolas Chambers, Olivier Chareyre, Benoit Dandeville, Philippe Delattre, Michel Drusch, Stella Duvenci-Langa, Eric Gourlin, François Jeannot, Alexandre Largier, Alain Laujac, Claire Lecointe, Marc-Thibaut Lévêque, Francine Merat-Bodin, Florent Mérienne, Alexandre Midoux, Bruno N'Fon, Christian Neveu, Marie-Noëlle Obrist, Cécile Platini, Anne Remillieux, Anthony Sabourin, Jacques Simon, Ghislaine Tirilly, Pierre Vignes, Jean-Marie Guillemin, Marine Salomé-Martin) ; **SNECMA** (John Le Quellec, Jean-Louis Simonotti) ; **Techsage Global** (Tuan Nghiem Vu) ; **TEMIS** (Fabien Gauthier, Charles Huot) ; **Université Paris René Descartes** (Régis Mollard) ; **Université Rouen** (Caroline Olivier) ; **Université Picardie Jules Verne** (Sophie Capo).

*NB : Les organismes énoncés sont ceux des personnels cités ci-dessus à la date des réunions.*



## 11 TABLE DES MATIÈRES

1	Préambule et préface .....	5
2	Introduction .....	7
3	Constats effectués : des limites dans le REX FOH .....	11
3.1	Recueil des données .....	11
3.1.1	Des REX trop techniques.....	11
3.1.2	Une chronologie des faits qui ne remonte pas dans l'histoire du système .....	11
3.1.3	Des biais cognitifs dans la catégorisation des causes.....	12
3.1.4	Une réduction de la collecte au cadre normatif.....	12
3.1.5	Des sources potentielles de REX insuffisamment exploitées.....	13
3.2	Analyse.....	14
3.2.1	Une insuffisance de recours aux méthodes qualitatives.....	14
3.2.2	Un usage insuffisant des modèles d'analyse FOH.....	14
3.2.3	Des difficultés dans l'identification de précurseurs d'erreurs .....	15
3.3	Utilisation.....	15
3.3.1	Un retour insuffisant vers les différents contributeurs du REX .....	15
3.3.2	Des écarts entre les causes identifiées et les plans d'actions .....	16
3.4	Un risque potentiel en synthèse : des limites du REX FOH aux causes profondes des accidents .....	16
4	Apports des méthodes exposées.....	19
4.1	Multiplicité de points de vue.....	19
4.2	Dialogue, articulation entre spécialistes et non-spécialistes FOH.....	20
4.2.1	Echanges entre spécialistes FOH et non-FOH .....	20
4.2.2	Portage des aspects FOH par des non-spécialistes FOH .....	20
4.3	Statuts de l'erreur et de l'écart à la règle .....	21
4.3.1	Statut de l'erreur .....	21
4.3.2	Statut de l'écart à la règle.....	22

4.4	S'intéresser au fonctionnement normal, à la récupération et à la simulation.....	24
4.4.1	S'intéresser au fonctionnement normal des systèmes.....	24
4.4.2	S'intéresser à la récupération .....	24
4.4.3	Recourir à la simulation .....	25
4.5	La question de la confiance en lien avec la sanction .....	26
4.6	Nécessité de modèles et de méthodes pour analyser .....	26
4.6.1	Le concept de défense en profondeur .....	27
4.6.2	Modèle d'activité et analyse de situations de travail.....	28
4.6.3	Les FOH dans les typologies de causes et les scénarios types.....	30
4.6.4	Méthodes FOH pour analyser l'écart entre le prescrit et le réel.....	31
4.6.5	Les biais psychologiques dans l'attribution des causes FOH.....	32
4.6.6	Analyse des facteurs organisationnels et diagnostic sociologique.....	34
4.6.7	Des outils (Traitement Automatique des Langues et « Big Data ») pour l'identification de liens de corrélation et de causalité voire de signaux faibles dans les bases de données .....	35
4.7	Importance de l'existence d'objectifs définis pour le REX.....	36
4.8	Le REX comme dispositif de capitalisation, de partage des connaissances et d'apprentissage organisationnel.....	37
4.8.1	Le management des connaissances.....	38
4.8.2	Le REX positif.....	39
4.8.3	L'apprentissage organisationnel .....	40
5	Vers de nouveaux principes de REX FOH .....	43
5.1	Apports d'un raisonnement de type dialogique.....	43
5.1.1	Agir à « Court terme » versus « long terme ».....	44
5.1.2	Agir « Local » versus « global ».....	44
5.1.3	Utiliser des « Données quantitatives » versus « données qualitatives ».....	45
5.1.4	Produire des données à Caractère « spécifique » versus « générique ».....	45
5.1.5	Considérer l'opérateur humain « facteur d'erreur » versus « facteur de fiabilité » du système.....	46

5.1.6	Développer un REX « négatif » versus REX « positif » .....	47
5.1.7	Développer un « REX d'exploitation » versus « REX Projet/de conception » .....	47
5.1.8	Déployer un REX « réactif » versus un REX « proactif » .....	48
5.1.9	Faire du REX sur les petits événements versus sur les accidents .....	48
5.2	Prendre en compte les dilemmes et effectuer Les réglages nécessaires .....	49
5.2.1	Favoriser l'apprentissage versus la punition et la justice ? .....	49
5.2.2	Arbitrer la richesse des données collectées versus les moyens nécessaires pour la traiter ? .....	49
5.2.3	Concentrer les responsabilités sur une personne versus « le REX, c'est l'affaire de tous » ? .....	50
5.2.4	Impliquer les managers versus déléguer l'analyse à un collectif ? .....	50
6	Quelques propositions pour matérialiser ces principes .....	53
6.1	Culture et politique de sécurité .....	54
6.2	Co-concevoir le système de REX en fonction de multiples finalités et utilisateurs .....	54
6.3	Penser la catégorisation FOH dès la conception du REX .....	55
6.4	Les compétences et la formation aux FOH .....	57
6.5	Les approches quantitative et qualitative du REX FOH .....	58
6.5.1	Démarche quantitative .....	59
6.5.2	Démarche qualitative .....	59
6.5.3	Données brutes .....	60
6.5.4	Données condensées .....	60
6.6	Modèles et méthodes .....	62
6.7	Les moments clefs / le format .....	63
6.8	Les actions réellement entreprises et l'apprentissage organisationnel .....	64
6.9	Retours aux personnes qui ont participé à l'élaboration du REX .....	65
6.10	Traitement différencié selon les destinataires .....	67
6.11	Vers un usage conjoint des REX négatif et REX positif .....	69
6.12	Une approche critique des pratiques du REX .....	71

7	Conclusion.....	73
8	Références bibliographiques .....	75
9	Remerciements aux conférenciers.....	79
10	Remerciements aux experts et organismes participants .....	83
11	Table des matières.....	85