



29 et 30 novembre 2011

LES ENTRETIENS DU RISQUE 2011

Sécurité réglée et sécurité gérée :
Pour une complémentarité à partager
par les acteurs

Ministère de l'Écologie,
du Développement durable, des Transports et du Logement
Paris - La Défense



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

Nos entreprises – et particulièrement celles dont les activités peuvent générer des conséquences dont la gravité est considérée comme inacceptable – sont en permanence préoccupées par l'exigence de sécurité.

En conséquence, comment parvenir à ce que la sécurité de nos systèmes sociotechniques, de plus en plus complexes, soit maîtrisée tout au long de leur processus ?

Deux grandes écoles se confrontent sur ce sujet :

- Celle militant essentiellement pour la mise en place d'une démarche fondée sur la **sécurité réglée**. Le système est placé sous le contrôle de règles et de procédures édictées et devant être strictement respectées par tout acteur de l'entreprise,
- Celle reposant plus sur une **sécurité gérée** où l'organisation laisse aux acteurs la liberté d'utiliser leur expertise dans le but de bâtir une réponse adaptée aux situations.

Nos « **Entretiens du Risque 2011** » vous invitent à venir confronter vos points de vue sur les avantages et difficultés de mise en application de ces deux démarches. Pour enrichir le débat, quelques interrogations méritent d'être abordées :

- Existe-t-il un modèle fiable et efficace pouvant répondre à la nécessaire exigence de la sécurité ?
- Sommes-nous capables d'imaginer l'ensemble des scénarii pouvant conduire à la survenance d'accidents ?
- En regard des comportements humains et organisationnels, pouvons-nous garantir la totale compréhension des procédures et leur stricte application ?
- Face à une situation non prévue, peut-on imaginer une procédure de sortie de passage de système réglé à système géré ?
- Comment concilier les points de vue des différents acteurs concernés qui font face à des situations de travail différenciées ? Des dissonances ont souvent été mises en exergue par les ergonomes constatant des divergences entre « travail prescrit et travail réel ».
- Comment comprendre et tenir compte des dissonances entre les différents réseaux d'acteurs intervenants qui ne partagent ni les mêmes buts, ni les mêmes valeurs (opérateurs, encadrement de proximité, encadrement supérieur) ?
- Quelles seraient les interprétations du monde judiciaire si un accident grave faisait suite à l'application d'une démarche de sécurité gérée ?

Ces quelques questions ne sont que l'amorce des nombreuses thématiques qui pourront être abordées au cours de ces Entretiens du Risque où l'utilisation des concepts cindyniques serviront de trame à la clarification des débats.

Ces Entretiens du Risque s'adressent à toute personne préoccupée par la maîtrise de la sécurité de nos systèmes sociotechniques, qu'elle soit experte ou décideur. Tous les principaux secteurs d'activités sont concernés : aérospatial, agroalimentaire, chimie, collectivités territoriales, énergie (pétrole, gaz), environnement, génie civil, mécanique, militaire, ministères de tutelle, nucléaire, pharmacie, recherche, santé, télécommunications, transports (aérien, automobile, ferroviaire, maritime), universités.

Laurence BAILLIF, Société ARCANS
Présidente du comité de programme

Programme du 29 novembre matin

- 8h30 Accueil
- 9 h **Ouverture**
Jean-Paul LANGLOIS, Président de l'IMdR
- 9 h 15 **Allocution d'accueil**
Laurent MICHEL, MEDDTL, DGPR
- 9 h 45 **Allocution d'ouverture**
Christian MOREL, Sociologue
- 10 h 30 **Présentation des Entretiens**
*Laurence BAILLIF, ARCANS,
Présidente du comité de programme*
- 10 h 45 Pause

À la recherche de règles partagées entre tutelles et exploitants *Président de session : Guy PLANCHETTE, IMdR*

- 11 h **La place des processus participatifs dans la gestion des risques**
Tchen NGUYÊN, A-Risk
- 11 h 30 **De la conduite de l'expertise publique à sa gouvernance**
Myriam MERAD, INERIS
- 12 h **Nouveaux modes de gouvernance pour la réglementation des risques**
Bertrand MUNIER, ENSAM-ESTP
- 12 h 30 Déjeuner

Programme du 29 novembre après-midi

« T'inquiète, je gère ! »

Présidente de session : Laurence BAILLIF, ARCANS

- 14 h **Entre l'optimalité et la résilience, quelle stratégie pour la sécurité ?**
Jean PARIES, DEDALE
- 14 h 45 **De la sécurité réglée à la sécurité gérée dans les EHPAD : une problématique quotidienne complexe**
Ion BERECHET, SISPIA
- 15 h 15 **Une articulation entre sécurité réglée et sécurité gérée : le cas de l'anesthésie**
Lucie CUVELIER, CNAM
- 15 h 45 **De la sécurité réglée à la sécurité gérée : projet de mise en vigilance au cours de travaux dans un hôpital pour personnes âgées**
Younès BENANTEUR, APHP
- 16 h 15 Pause

Le « tout sous contrôle » : chimère ou réalité ?

Président de session : Jean-François RAFFOUX, IMdR

- 16 h 35 **Sécurité gérée et réglée lors d'une action humaine de SoM (*Start of Mission*) d'une rame TGV dans un contexte d'utilisation du nouveau système de signalisation ERTMS (*European Rail Transport Management System*)**
Ion BERECHET, SISPIA
- 17 h 05 **Une démarche de changement s'appuyant sur les facteurs humains pour anticiper les risques « invisibles » des projets**
Christian BLATTER, SNCF
- 17 h 35 **Fin de la première journée**

Programme du 30 novembre matin

Le point de vue de l'opérateur et du terrain

Président de session : Olivier POULAIN, ARCANS

- 9 h **Pour un retour d'expérience entre opérateurs ? Un point de vue syndical**
Henri FOREST, Secrétaire confédéral CFDT
- 9 h 45 **Sécurité réglée, sécurité gérée : une problématique à redéfinir ?**
Yves DIEN, EDF
- 10 h 15 **Suivre la prescription et prendre l'initiative pour être sûr : la résilience en situation**
Pierre LE BOT, EDF
- 10 h 45 Pause

Le point de vue de l'opérateur et du terrain (suite)

Président de session : Jean-François RAFFOUX, IMdR

- 11 h 05 **Sécurité réglée – sécurité gérée : l'analyse du travail pour anticiper le comportement des opérateurs du chargement de citernes de produits pétroliers**
Romuald PERINET, INERIS
- 11 h 35 **Sécurité réglée – sécurité gérée : l'exemple du remplissage des tankers en mer**
Michel MAZEAU, CFH
- 12 h 05 **Le « Serious Games », moyen d'apprentissage et d'entraînement**
- 12 h 35 Déjeuner



Programme du 30 novembre après-midi

Le « géré », une obligation opérationnelle...Mais quelle acceptation juridique ?

Présidente de session : Marie-Line PAVARD, SERVIER

- 14 h 15 **De la sécurité juridique réglée à la sécurité juridique autorégulée**
Wafa AYED, Avocate
- 14 h 45 **L'accident grave, le géré et le judiciaire**
François GERBER, Avocat

Session de clôture

- 15 h 15 **Synthèse des travaux**
Claude FRANTZEN, Risque attitude & IMdR
- 15 h 45 **Allocution de clôture**
Claude BIRRAUX, Député, Président de l'OPECST
- 16 h 15 **Fin des Entretiens du Risque 2011**

SOMMAIRE

Allocution d'ouverture	P 1
La place des processus participatifs dans la gestion des risques	P 5
De la conduite de l'expertise publique à sa gouvernance	P 11
Nouveaux modes de gouvernance pour la réglementation des risques	P 21
Entre l'optimalité et la résilience, quelle stratégie pour la sécurité ?	p 39
De la sécurité réglée à la sécurité gérée dans les EHPAD : une problématique quotidienne complexe	P 47
Une articulation entre sécurité réglée et sécurité gérée : le cas de l'anesthésie	P 51
De la sécurité réglée à la sécurité gérée : projet de mise en vigilance au cours de travaux dans un hôpital pour personnes âgées	P 57
Sécurité gérée et réglée lors d'une action humaine de SoM (<i>Start of Mission</i>) d'une rame TGV dans un contexte d'utilisation du nouveau système de signalisation ERTMS (<i>European Rail Transport Management System</i>)	P 69
Une démarche de changement s'appuyant sur les facteurs humains pour anticiper les risques « invisibles » des projets	P 73
Pour un retour d'expérience entre opérateurs ? Un point de vue syndical	
Sécurité réglée, sécurité gérée : une problématique à redéfinir ?	P 89
Suivre la prescription et prendre l'initiative pour être sûr : la résilience en situation	P 95
Sécurité réglée – sécurité gérée : l'analyse du travail pour anticiper le comportement des opérateurs du chargement de citernes de produits pétroliers	P 103
Sécurité réglée – sécurité gérée : l'exemple du remplissage des tankers en mer	P 113
De la sécurité juridique réglée à la sécurité juridique autorégulée	P 127
L'accident grave, le géré et le judiciaire	P 131

Allocation d'ouverture

Les métarègles de la haute fiabilité

Christian MOREL, Sociologue

Au-delà des méthodes de sécurité, des fondamentaux de la fiabilité en amont sont nécessaires. Quels sont les principes généraux d'action, les processus maîtres, les valeurs intégrées par chacun, les modes de raisonnement commun, que j'appelle métarègles, indispensables pour garantir la fiabilité des décisions en aval ? Ces métarègles, qui forment une culture amont de la fiabilité, sont les suivantes :

La « hiérarchie restreinte impliquée »

Dans un grand nombre de situations, notamment à des moments critiques, le pouvoir de décision se déplace vers ceux qui savent et qui sont proches des opérations. La décision collégiale est privilégiée par rapport à la décision hiérarchique. La distance hiérarchique est réduite. Les subordonnés ont le devoir de corriger le détenteur de l'autorité si nécessaire. Le rôle clé du chef est la définition et l'explication de l'image globale, de la mission générale, de l'esprit dans lequel l'action doit être poursuivie. Il intervient aussi dans l'apport de ressources (mise en œuvre des fondamentaux de la fiabilité, notamment le débat contradictoire et le contrôle du consensus, mise à disposition des moyens, protection de l'équipe contre les sollicitations externes perturbantes, etc.).

L'avocat du diable et le débat contradictoire

Le débat contradictoire fait partie intégrante des prises de décision. Il peut prendre des formes diverses : procédure d'avocat du diable, examen d'une contre-proposition minoritaire, recueil des avis de « candides », ... Il est admis que le débat contradictoire ne vient pas naturellement. Il est organisé, doté de moyens en temps et en hommes et fait l'objet d'une formalisation.

Le contrôle du consensus

Le consensus est recherché, mais son authenticité est vérifiée. Il est admis qu'un consensus, parce que c'est un consensus, n'est pas obligatoirement bon. Un consensus peut être médiocre ou franchement calamiteux. Une attention est portée au consensus apparent qui peut se révéler être un faux consensus.

L'interaction généralisée, constante et éducative

Les individus s'informent mutuellement en permanence de façon croisée et redondante. Ils effectuent des briefings et des débriefings. Ils se contrôlent de façon croisée et adoptent une attitude interrogative. Cette interaction est en même temps éducative. Elle est entretenue autant que possible par des mécanismes de socialisation.

Le contrôle des interstices

Les risques de dysfonctionnements liés aux interstices font partie de la conscience collective, quelle qu'en soit leur nature : filialisation, alliance, séparation des fonctions, séparation géographique, mutualisation, externalisation, sous-traitance, etc. Ils font l'objet d'une attention particulière. Lors d'un projet d'interstice, ses avantages ne sont pas seuls mis en avant. Les coûts des éventuels dysfonctionnements propres aux interstices sont pris en compte. La multiplication à l'infini des interstices est évitée. La transversalité n'est pas assurée uniquement par des processus de communication, mais aussi par des processus d'intégration (indicateurs communs, principes d'action collectifs, ...).

La non-punition des erreurs

Le principe de non-punition des erreurs, précurseurs d'accidents, événements indésirables, accidents est appliqué. Seule la faute intentionnelle à but personnel est sanctionnée. Les rapports d'erreurs sont autant que possible anonymes ou dés-identifiés. La connaissance des mécanismes ayant conduit à l'erreur est seule recherchée afin d'éviter d'autres événements indésirables. La justice pénale respecte ce principe.

La « rigueur jurisprudentielle »

Il est admis que la fiabilité ne peut être obtenue sans des règles (procédures, standards, consignes, bonnes pratiques professionnelles, ...), et qu'en même temps des écarts aux règles sont inévitables compte tenu de l'indétermination et du caractère évolutif des situations. Cette complexité est reconnue.

Le paradoxe du respect des règles et des écarts inévitables est résolu, non comme c'est le cas traditionnellement par la dissimulation des écarts, mais par le débat interne (notamment briefings et débriefings) qui tranche sur ces écarts, ce qui se traduira par une jurisprudence de la rigueur (évolution de la règle, nouvelle règle, écart admis à titre exceptionnel, écart refusé mais versé dans le corps des retours d'expérience, écart refusé, ...).

Le renforcement linguistique et visuel des interactions

Les communications sont sécurisées par des répétitions, standardisations, confirmations et explicitations verbales ainsi que par des éléments visuels. Une caractéristique fondamentale de ce renforcement est qu'il est parcimonieux afin de ne pas noyer sa force et sa visibilité dans du bruit. Le renforcement linguistique ne veut pas dire obligatoirement simplification des messages. Il peut prendre la forme d'une explicitation augmentant la taille des messages (transformation d'une diapositive PowerPoint schématique en texte avec de véritables phrases).

Le retour d'expérience

Les événements indésirables ainsi que les événements positifs sont analysés et diffusés. L'analyse met l'accent sur les facteurs humains et les mécanismes systémiques. Une sélection des retours d'expérience significatifs est effectuée afin de leur donner la priorité dans la diffusion. Il leur est donné un contenu pédagogique. Des retours d'expérience sont exploités comme cas dans la formation aux facteurs humains.

La formation aux facteurs humains

Les individus sont formés aux mécanismes cognitifs, psychologiques et sociologiques qui entravent ou facilitent les prises de décisions et les processus organisationnels environnants. Cette formation est autant pratique que théorique. Elle se nourrit de cas réels et est en partie réalisée sur le tas à travers un coaching collectif et au moyen de simulateurs. Autant que possible, les membres d'une même équipe de travail, quel que soit leur niveau hiérarchique, sont formés ensemble.

L'approche intégrée de l'investissement en fiabilité et du coût de la non-fiabilité

Tout projet de réduction de l'investissement en fiabilité est examiné en tenant compte de l'augmentation éventuelle du coût de la non-fiabilité. Inversement une dépense d'investissement en fiabilité est rapprochée de la réduction attendue du coût de la non-fiabilité. Il est admis que ces évaluations puissent être effectuées par des approximations et de façon qualitative et non quantitative.

A ces métarègles collectives s'ajoutent ***des métarègles cognitives*** :

- *Le refus de la simplification des analyses*
- *Une vision globale au-delà de la connaissance de sa propre activité*
- *Un seuil de déclenchement des alertes relativement bas*
- *L'approche en amont négociée (la régulation conjointe)*
- *La conscience des limites de la science et de l'hyper-rationalité*
- *La mise en perspective des probabilités de risque et la relativisation du risque zéro*
- *La maîtrise des rationalités spontanées et tout particulièrement du progrès pas à pas (incrémentalisme), qui ne doit pas perdre de vue le but ultime ; et du précédent, source de pièges*
- *L'attention à l'égard des risques d'aveuglements tels que les erreurs de représentation, la « destinationite » ou la fascination de la cible, les a priori, ...*

Ces métarègles forment un ensemble. Elles ne peuvent être mises en œuvre isolément.

Tchen Nguyễn directeur

Les cindyniques au banc d'essai de l'élaboration d'un PPRT participatif de Pierre-Bénite

Schéma de présentation

Novembre 2011

Quatre flashes pour rendre compte de la démarche et des potentialités révélées par les cindyniques pour répondre aux enjeux nouveaux de la gestion des risques (GDR) par les collectivités territoriales:

1) La gestion des risques s'est imposée aux collectivités territoriales après les entreprises, au tournant des années 1990- 2000.

- à travers le concept de "risques majeurs" et les enjeux opérationnels qui lui sont liés. Mérite historique de cette prise d'initiative à la charnière du troisième millénaire attachés à la définition d'Haroun Tazieff et la loi dite "Bachelot"
- mais les conditions de cette survenance ont marqué la démarche: injonction étatique (obligation des PCS, DICRIM et PPR) et normalisation technique de l'élaboration des PCS.
- ceci a entraîné le positionnement actuel des collectivités par rapport à l'Etat et aux administrations via les préfetures. Poids des épées de Damoclès juridiques sur les maires pouvant mener à des découragements de vocations dédiées au service public
- on peut établir une comparaison avec l'entrée sur la scène publique des enjeux d'urbanisme à travers les procédures POS et SDAU dans les années 1970: un métier s'est alors créé, celui des urbanistes, en transversalisant les savoirs et savoir-faire de professionnels et scientifiques venus des différents domaines classiques du savoir

universitaire: géographes, architectes, sociologues, économistes, ingénieurs du génie civil, spécialistes des réseaux etc. Le métier d'urbaniste s'est ainsi créé dans un mouvement de mise en cohérence et en perspectives des savoirs focalisé sur des enjeux concrets de terrains. Des rapports élus/population/ Etat/ techniciens se sont ainsi forgés dans le cadre de cette dynamique. De même qu'aujourd'hui, celui de "*cindynicien urbain*" peut être la résultante de la concrétisation opérationnelle d'un savoir et savoir faire transdisciplinaire par rapport aux enjeux territoriaux de la gestion des risques (étude A-Risk/CNFPT de 2004). Les cindyniques peuvent constituer un des outils de cette transversalisation à buts opérationnels.

- ces enjeux du risque, comme pour l'urbanisme, correspondent non seulement un appel à de nouveaux métiers mais créent de nouveaux marchés. Il est dès lors nécessaire de construire un dispositif de synergies lisible et transparent de travail entre collectivités, Etat, B.E.T. et scientifiques au lieu de pratiquer une simple sous-traitance d'études aux hommes de l'art ou aux "sachants", études correspondant à des méthodes un peu trop systématiquement standardisées (insistance du vice-président du Grand Lyon, délégué au développement durable, en faveur d'une démarche du "sur mesure" à l'opposé du "prêt à porter").

2) Les cindyniques permettent de prendre en compte ces enjeux dans la diversité et la cohérence de leurs dimensions

Les cindyniques peuvent constituer un des outils de cette transversalisation à buts opérationnels.

- passage d'une vision statique à une démarche dynamique, d'un outil à deux dimensions (espace de Farmer) à un modèle en 5 dimensions (schéma de G.Y. Kervern). Le nombre de dimensions (5 pourquoi pas 3 ou 4 ou 6) dans ce dernier modèle est secondaire par rapport à l'ouverture de la démarche: passage d'une photo à un film (HD ou non) avec son (dolby stéréo ou non), passage du statique au dynamique.

- la démarche devient globale, systémique et organisationnelle
- elle favorise une conception sociétale de la GDR, au-delà des standards techniques et réglementaires. Les dimensions comportementales deviennent décisives: l'homme, victime du risque et également acteur de la GDR. Opérationnalité du concept kervernien de Déficit Systémique Cindynogène.
- elle permet une prise en compte du temps.
Importance des enjeux de la cinétique du risques. Ex les collectivités face aux menaces de la grippe H1N1 (colloque A-Risk /CNFPT). Le couple "probabilité/ gravité" doit au minimum intégrer les dimensions "développement dans le temps" et "comportement des acteurs pendant cette durée". L'expérience accumulée par les collectivités dans cet épisode épidémiologique doit être un investissement pour l'avenir et non un "coup d'épée dans l'eau" vu du "désert des tartares" où l'ennemi n'est jamais arrivé.
- la situation nécessite un dépassement des méthodes liées à la gestion des risques majeurs qui ne représentent qu'une partie de l'espace du risque (faible probabilité/forte gravité) Renouveler les outils d'analyse pour faire face aux enjeux nouveaux de risques émergents et diffus, de détection des signaux faibles, des préoccupations de l'opinion liées aux risques sanitaires etc.....

3) Les cindyniques permettent une meilleure articulation opérationnelle de la gestion des risques avec d'autres domaines de l'action publique

- Avec l'aménagement et l'urbanisme.
La gestion des risques (GDR) comme composante de la gestion de l'espace, notamment dans les relations entre espaces publics et privés, acteurs publics et privés. Cohérence / dysfonctionnements spatiaux et chaînes du risque. Travaux à mener dans le domaine du couple "vulnérabilité/ résilience"

- Avec l'amélioration de l'environnement.

La GDR comme outil de compréhension et d'action du développement durable. En particulier apport de la démarche systémique des cindyniques. Eco systèmes et systémique du risque.

- Avec les enjeux démocratiques et participatifs.

La GDR comme outil de la gouvernance territoriale et de la construction progressive de la mémoire du risque (recherche en cours avec la Région Rhône-Alpes). Recherche d'un rapport nouveau entre habitants, acteurs publics (collectivités, Etat), entreprises, et les "sachants". Des relations qui dépassent la démarche primaire du "chantage à la catastrophe" par les "sachants" offrant en point de mire la garantie du risque zéro ou de la sécurité absolue. Recherche d'une gestion partagée des risques, dans le cadre de démarches où les dimensions contractuelles sont privilégiées au-delà des injonctions réglementaires.

La recherche de ces synergies peut permettre de concevoir les cindyniques comme un outil global (théorique et pratique) du développement durable et une boussole commune pour une mise en convergence des actions et les avancées partenariales souhaitées. Respect des diversités et effort de mise en convergence. En somme: la GDR serait –elle une tâche de plus pour des collectivités surchargées ou l'occasion d'un renouvellement des démarches et des actions permettant des économies d'échelle dans la mise en œuvre de l'approche "développement durable"?

4) Aperçu des résultats de la recherche action d'A Risk Etudes pour le compte de la ville de Pierre Bénite et de la Région Rhône –Alpes.

La ville de Pierre –Bénite a manifesté sa volonté d'expérimenter les potentialités de cette démarche. Dans son engagement dans une démarche d'élaboration participative de son PPRT, elle a jugé utile de compléter le processus de travail classique, essentiellement

réglementaire et technique, par un travail de recherche action avec A-Risk Etudes (Université Lyon 3, IMDR, délégations Rhône-Alpes Lyon et Grenoble du CNFPT). Ce travail doit favoriser une lisibilité des enjeux encourageant les processus participatifs.

La démarche a été rendue publique par la commune et le travail d'A-Risk Etudes a porté sur deux niveaux.

1) établissement d'un guide méthodologique pour asseoir une démarche de projet

Comparaison méthodologique entre deux démarches:

- ▶ Démarche classique: avant tout réglementaire et technique, descendante par le biais d'une action étatique. Le PPRT classique de l'Etat a porté sur la vulnérabilité du territoire de Pierre-Bénite mais n'a pas traité de ses potentialités de résilience.
- ▶ Démarche innovante fondée sur les cindyniques avec l'analyse du couple "vulnérabilité/résilience", permettant un éclairage des enjeux concernant la gouvernance territoriale. La question posée est la suivante: la participation de la population représente-t-elle un "supplément d'âme" politique ou peut-elle constituer un facteur d'amélioration de la gestion des risques

2) Un travail pré-opérationnel traduisant la démarche du guide par trois scénarios

Un travail d'aide à la décision:

- 1^{er} scénario:
Scénario de base. L'intégration de la problématique du PPRT au travers des dispositifs participatifs déjà mis en place au sein de la commune

- 2ème scénario

Démarche innovante, la plus ambitieuse, par la mise en place de dispositifs nouveaux : les ateliers thématiques, le conseil du développement durable et les rencontres citoyennes

- 3^{ème} scénario :

Scénario intermédiaire, orientation retenue par la commune. Entre innovation et pratiques ancrées dans la commune. L'interaction entre les ateliers participatifs et le conseil de développement durable

Actuellement, après le choix du troisième scénario par la commune, un plan de travail a été mis en place. Il est complémentaire d'une autre recherche action partant sur le thème de "la représentation des risques" avec le soutien de la Région Rhône-Alpes.

Texte complètement rédigé et illustré en demandant sur tchen.nguyen@orange.fr, le doc Ref "***Topo TN/entretiens IMDR 2011***"

De la conduite de l'Expertise publique à sa gouvernance et de la production de normes et de règles en sûreté, sécurité, santé et environnement

Myriam Merad, INERIS

Introduction

Cet article aborde la question de la production de la « règle » et de la « gestion » des situations au vu de la relation entre le triplet : institutions d'expertise publique, industriels (et autres parties prenantes) et réalité industrielle (en terme de sécurité).

Il est difficile de prétendre à une exhaustivité dans l'observation et la pratique de l'expertise publique dans le secteur de la sûreté, de la sécurité, de la santé et de l'environnement tant elle revêt des formes diverses dans sa structuration et sa conduite. C'est à cet effet que nous nous en tiendrons à notre propre expérience et notre vécu en la matière.

La position acquise du fait de l'appartenance à un Institut d'expertise au cœur de la production de normes et en appui à la production de réglementations, à la frontière du scientifique et du politique, a facilité à la fois l'observation des jeux d'acteurs, de la genèse des règles et de la transformation de l'expertise publique dans le domaine de la sûreté, de la sécurité et de l'environnement, mais aussi complexifié l'accès aux terrains d'étude ; principalement du fait d'être souvent considéré, par les industriels et les élus, comme le *bras armé de l'Administration*.

Dans le domaine de la sécurité, au sens large, la question, quoique récurrente de ce qui est *réglé* (réglementé ou sujet à des règles) et de ce qui est géré, est une question ancienne. Il est ainsi rare de rencontrer des industriels qui considèrent que la règle est un absolu et qui omettent de proportionner la règle à l'adaptation et à la gestion en situation. De même, peu d'institutions d'expertise interviennent dans le système de production de règles en pensant que celles-ci sont un absolu.

Mais alors, que pourrait être une conceptualisation de la question de la *règle* et de la *distanciation à la règle* ? Une partie de la réponse pourrait s'étudier par l'étude du triangle : *Expertise publique, Industriels* (et autres parties prenantes) et *Réalité en terme de sûreté industrielle*.

Ainsi, il semblerait que le fond du problème soit le « rapport à la réalité industrielle » et de l'hypothèse dominante selon laquelle les industriels ont, plus que les institutions d'expertise publique, une *perception, sans biais*, de ce qu'est la réalité industrielle du fait qu'ils y sont plus fortement ancrés de part leurs pratiques. Or ceci serait omettre le fait que, pour une bonne partie d'entre eux, appartenant majoritairement à la catégorie des managers, (qui n'ont pas forcément fait leurs premiers pas industriels sur le terrain,) cette dite réalité est déjà tronquée par le biais d'indicateurs divers et variés qui les distancient eux-mêmes de la réalité industrielle.

De même, cette triangulation nous permet de mettre en évidence la présence d'une certaine forme d'opacité et d'une non accessibilité, au vu des institutions d'expertise, de la gestion par les industriels de cette question de la sécurité. Ceci aboutit à la difficulté, pour les institutions d'expertise, de faire un bilan de l'état de la sécurité dans un secteur industriel et de l'impact des politiques publiques en la matière. C'est ainsi que les discussions vont bon train entre l'hypothèse d'atteinte d'une asymptote voire d'un palier et l'hypothèse de l'enlèvement.

Dans ce qui suit, nous tenons à revenir dans un premier temps sur ces questions de perception des risques et de biais pour mieux comprendre la question de la gestion du triplet décrit ci-dessus. Dans un second temps, nous proposons quelques pistes visant à fournir des éléments d'évaluation de la validité et de la légitimité de la pratique de l'expertise en réponse aux problématiques de sûreté, de sécurité, de santé et d'environnement.

1. La gestion et la décision : entre perception des risques et biais

Les travaux de Kahneman, Slovic et Tversky (1982) sont riches en enseignements sur la manière avec laquelle un acteur (ou un décideur) construit son choix face à des événements incertains (ex. l'occurrence d'un accident majeur). Dans les années soixante-dix apparaît une école de pensée, issue de la psychologie, sur la manière de percevoir les risques, qui prendra plus tard le nom d'approche *psychométrique*. Abordée dans le cadre des recherches en décision en univers risqué, et teintée de résultats constatés en psychologie cognitive, cette école de pensée tend à réduire la perception des risques à un ensemble de *mécanismes psychologiques dissemblables d'un individu à l'autre*. Ces mécanismes étant ainsi dépendants de l'individu, des biais, lors de la computation des informations et lors de la mise en relation des connaissances acquises, peuvent distordre l'estimation individuelle des risques ; mais ce qui caractérise le plus cette école de pensée est d'avoir abordé et testé le thème de la perception des risques en érigeant comme postulat de base *un écart dans la perception de la réalité entre techniciens (ex. expert) et profanes*. C'est aux travaux de Fischhoff, Lichtenstein et Slovic (in Slovic et al, 1980) que l'on doit les avancées les plus importantes, parmi lesquelles l'identification d'un certain nombre de facteurs explicatifs de l'écart, considéré d'abord comme un biais, entre une estimation technique du risque et une qui ne l'est pas.

De même, les travaux sur la perception¹ des risques par Epstein (1994) et Slovic et al (2002) permettent de mettre en évidence deux modes de pensée distincts : le mode de pensée dit *analytique* qui est basé sur «une étude des parties sur la base d'un raisonnement dit logique et des comportements sur la base de jugements établis consciemment » et le mode de pensée dit *expérimental* qui est effectué sur la base d'une représentation globale (holistique) de l'objet perçu, sous un mode associatif et à partir d'expériences passées remémorées à partir d'attributions affectives (plaisir ou peine par exemple).

Avec Douglas (1982) et Douglas et Wildavsky (1986), une seconde école de pensée sur la perception voit le jour : l'approche dite *culturelle*. Ici, la perception est à la fois une construction individuelle mais aussi une construction sociale fortement dépendante du contexte socioculturel dans lequel évolue l'individu (acteur) (Walker et al, 1998). Cette approche va donc permettre de compléter les facteurs psychologiques influençant la perception par un ensemble de facteurs contextuels variables en fonction du territoire.

Pour finir, Renn (1991) et Kasperson et al (1987) apportent un éclairage supplémentaire avec la théorie de l'amplification sociale des risques.

Si, comme nous l'avons vu plus haut, la conduite de l'expertise est désacralisée, on peut alors se permettre de dire que l'expert est soumis à ces mêmes facteurs qui influencent la perception des risques d'une personne lambda.

Il reste alors à faire des propositions sur des stratégies visant à encadrer et prévenir des *biais* de perception. Là aussi, différents travaux existent dont quatre stratégies proposées par Fischhoff (in Kahnman et al, 1982) :

- (i) mettre en place des alertes sur la possibilité de biais,
- (ii) décrire la direction ou sens du biais,
- (iii) fournir du retour d'expérience et
- (iv) mettre en place un programme de formation comportant des retours d'expérience, du coaching et autres interventions en vue d'améliorer le jugement.

Stanovich et West (2000) suggèrent de distinguer le système 1, qui fait référence à un système intuitif qui est rapide, automatique, sans effort, implicite et émotionnel, et le système 2 plus raisonné, plus lent, plus conscient, plus explicite, qui demande des efforts et est considéré comme logique. La grande difficulté est de faire basculer les acteurs (experts, décideurs et autres parties prenantes), du système 1 au système 2. Différentes stratégies sont alors possibles. L'une d'elles est de glisser du mode de raisonnement basé sur les intuitions vers un mode de raisonnement dit analytique (Epstein, 1994 et Slovic et al, 2002).

¹ La perception désigne ici à la fois une appropriation de l'information à partir des différents sens et son traitement cognitif.

Une autre stratégie consiste à prendre en compte le point de vue d'un acteur extérieur permettant ainsi de relativiser l'excès des connaissances (Kahnman et Lovallo, 1993). D'autres stratégies consisteraient simplement à inciter les acteurs à prendre une opinion contraire ; ceci leur permettrait de reconsidérer leurs conditions de choix. Les travaux de Slovic et de Fischhoff (1977) et Fischhoff (*in* Kahnman et al, 1982) suggèrent aussi que le fait de comprendre le processus de cognition et ce qui en découle en termes de biais permet de les réduire. Nous pourrions lister ainsi une série de stratégies prometteuses.

2. Quelques propositions issues de la pratique de l'expertise et de la recherche en sûreté, sécurité, santé et environnement

Vers le début des années 2000, notre problématique de recherche principale était centrée sur la manière *d'accompagner* le processus d'expertise individuel ou collectif en analyse et en gestion des risques. La méthodologie restait néanmoins constante : l'analyse de la pratique de l'expertise, l'analyse des contraintes réglementaires et institutionnelles, la déclinaison d'une formalisation de ces contraintes par la mise en évidence de famille de critères, l'identification d'actions, le choix d'une procédure d'agrégation et enfin la formulation de recommandations. Les terrains d'étude (ex. Elaboration de méthodologie pour l'élaboration de Plan de prévention des risques miniers et de Plan de prévention des risques technologiques) nous ont amenés à mettre en évidence des situations et des configurations d'expertise différentes remettant en question la pratique de l'expertise en situation.

Notre champ d'étude s'est très vite élargi à l'implication de l'opérateur et du citoyen dans les processus d'expertise et dans la définition des politiques publiques dans le domaine des risques technologiques où les principes de gouvernance représentative² étaient remis en question au bénéfice de la gouvernance dite participative³ et, où la place des facteurs dits humains et organisationnels a été reconsidérée notamment après la catastrophe d'AZF à Toulouse en 2001. Notre champ de recherche va alors prendre une tournure nouvelle sous une impulsion politique interne, et évidemment externe, à l'Institut, dont les attentes pouvaient se résumer aux formulations suivantes : « *Aidez nous à introduire les sciences humaines et sociales dans nos pratiques d'expertise pour mieux intégrer les facteurs humains, organisationnels et sociétaux lors de nos études techniques en vue de prévenir les risques d'accidents majeurs* » et « *Aider nous à comprendre pourquoi les politiques de prévention ne sont pas respectées, ne sont pas efficaces et ne sont pas comprises par les industriels et par les citoyens* ». Notre champ de recherche va ainsi se préciser avec la *gouvernance de l'expertise en analyse et en gestion des risques* et plus tard avec le *développement durable*.

Nos travaux ont témoigné de notre volonté de construire des recherches sur *la gouvernance et la conduite de l'expertise dans les domaines de l'analyse et de la gestion des risques, au sens large, et du développement durable*. Pour y parvenir, notre réflexion s'est effectuée sur deux niveaux :

- (i) un niveau théorique, permettant de conceptualiser et de comprendre, dans leur contexte, la complexité des processus d'expertise et
- (ii) un niveau méthodologique (méthodes et outils) pour mieux décrire, accompagner et structurer une recommandation dans le processus d'expertise.

² Etat bien veillant et garant de l'utilité publique et Experts et scientifiques garant du savoir neutre.

³ ou gouvernance à cinq.

2.1. *Posture d'expertise et de recherche : comprendre pour agir*

La particularité de la recherche dans le domaine des risques est qu'elle est *appliquée* mais aussi orientée de manière à répondre à des demandes de société. C'est une recherche qui doit fournir, en plus d'une connaissance nouvelle, un appui à la décision à l'administration (Ministères, inspections), aux industriels, aux collectivités et autres groupes sociaux.

Répondre à des préoccupations de société questionne la production des savoirs et des recommandations orientés *disciplines*. Ces préoccupations sont principalement orientées *problèmes*⁴ (sujet de préoccupation). Ce dernier mode de production de savoirs nécessite à la fois de repenser l'articulation des productions par discipline mais aussi une mise en perspective de la genèse des problèmes.

Ce type de recherche s'appuie sur un paradigme *constructiviste*⁵ et permet de donner sens et de contextualiser la production d'hypothèses et de méthodes⁶. Dans ce cadre constructiviste, les *construits* théoriques (ex. la production de guides de bonnes pratiques ou de méthodes) sont des hypothèses pouvant être réfutées et les connaissances produites sont *légitimées* et *non validées* ; ils sont de ce fait périssables et non universels.

Cette dernière observation ne remet pas en cause la nécessité de passer par une formalisation ou une modélisation de l'état de la connaissance (ex. normes) par le biais d'une théorie dite *intermédiaire*. Cette dernière consiste en une tentative d'abstraction rendant état du contexte dans lequel a émergé cette représentation en vue de la possible formation d'une *théorie générale* par un cycle de raisonnements par abduction - déduction - induction.

Le cadre de cette expertise qui est aussi une recherche dite *embarquée*, en étroite collaboration avec les parties prenantes, étant contraint par les besoins pratiques et procéduraux de l'exercice de l'expertise en analyse et gestion des risques, nous nous sommes fortement appuyés sur des méthodes *pour décrire et comprendre* (ex. méthodes d'observations directes, des enquêtes pour analyser les pratiques, des entretiens ouverts pour appréhender les représentations mais aussi sur des monographies (histoires de cas) qui permettent de caractériser et d'analyser des situations d'étude) et des méthodes *pour agir* (ex. agrégation multicritères).

⁴ Gibbons M., Limoges L., Nowotny H., Schwartzman S., Scott P., Trow M. (1994). *The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*. London. Sage.

⁵ Selon Le Moigne (1990), le constructivisme suggère que l'univers est un construit de l'homme ce qui implique de reconnaître différentes représentations possibles du monde. L'interaction entre l'analyste (chercheur, expert, ...), le décideur et les autres acteurs est dépendante de l'état de connaissance.

⁶ Trois types de production de savoir sont identifiés : (i) la déduction qui consiste à tirer conséquence à partir d'une règle générale et d'une observation empirique, (ii) l'induction qui consiste à trouver une règle générale qui pourrait rendre compte de la conséquence si l'observation empirique est vraie et (iii) l'abduction qui consiste à élaborer une observation empirique qui relie une règle générale à une conséquence. La déduction permet de générer des conséquences, l'induction d'établir des règles générales (David 2000).

2.2. L'expertise : de l'aide à la décision à l'Expertise Analytic

Notre posture d'expertise et de recherche embarquée nous a ainsi rendus plus sensibles au fait que l'analyste (l'expert) est, dans son appui à un décideur, bien évidemment un *acteur impliqué et influençant* le processus de décision. De par ses interactions avec le(s) décideur(s) et les autres acteurs du processus de décision, il permet l'émergence d'une problématisation de la demande initiale mais aussi l'accompagnement à la formulation des recommandations.

L'interaction dans le couple analyste (expert) et décideur au cours du processus d'aide à la décision génère ce que l'on peut désigner par des *artefacts cognitifs* (ex. *méthodes, outils, règlementation*). Ainsi, sur la base d'une *représentation de la situation problématique telle qu'exposée par le Décideur*, l'Expert rend compte de sa propre compréhension du contexte et met en forme ce que l'on peut désigner par un *modèle de rationalité*, c'est-à-dire, sa représentation, par le prisme de sa spécificité disciplinaire et ses contraintes, de la manière avec laquelle il tentera d'apporter une réponse (une expertise) au décideur. La formalisation des recommandations *finales* doit répondre à un souci d'opérationnalité, au sens où les recommandations doivent être compréhensibles pour le décideur et les parties prenantes concernées par ces dernières, mais aussi en adéquation avec la réalité du terrain.

L'intervention de l'expert ne devrait pas s'arrêter au moment de la formulation des recommandations. Ces recommandations ayant un impact sur la manière d'analyser et de gérer les risques, il se doit de concevoir un protocole ou un modèle d'évaluation de son intervention. Ainsi, l'analyste (l'expert) doit s'assurer de ce que Landry et al.⁷ fixent comme un processus de validation, à savoir : une *validation* conceptuelle, une validation de la consistance logique du modèle, une validation expérimentale en utilisant des données de terrain et une validation opérationnelle qui consiste à suivre la vie du modèle au quotidien. Ces aspects de la validation répondent aussi aux deux grands critères :

- La « *significativité* » *théorique* : la méthode utilisée doit avoir du sens au regard de l'information utilisée.
- La *significativité opérationnelle* au sens où le client doit être en mesure de comprendre et d'utiliser les résultats du modèle.

Quant à la problématique de la *légitimation*, elle se retrouve dans le présent modèle d'aide à la décision à la fois dans le souci qu'aura l'analyste (l'expert) :

- de comprendre les conditions contextuelles et organisationnelles d'émergence du *problème*, tel qu'exposé par le client (voir ci-dessus la *représentation de la situation problématique*). A ce stade, le problème peut finalement n'être qu'un *prétexte* ou une entrée en matière à l'insertion dans un processus d'aide à la décision ;
- de construire une relation entre l'analyste/expert et le client, équivalente à une relation médecin-patient au sens où la problématique émerge d'une interaction entre le couple et prend sa légitimité dans le temps investi dans une écoute active ;
- de se soucier du devenir des recommandations (voir la *formulation des recommandations finales*).

Il est intéressant de noter, dans ce modèle d'aide à la décision, la part importante qui est donnée à ces deux concepts de *validité* et de *légitimité* qui a été, dans notre pratique d'expertise au sein d'un Institut Public, un sujet de préoccupation constant.

Notons que même si, dans plusieurs pays anglo-saxons, les institutions d'expertise publique sont une partie du système de régulation et font donc partie du dispositif d'analyse des politiques publiques, en France, ceci

⁷ Landry, M., Malouin, J. L., Oral, M. (1983). Model validation in operations research. European Journal of Operational Research, 14, pages 207–220.

n'est pas forcément le cas. C'est à cet effet que nous suggérons qu'il est nécessaire de contribuer à la construction d'une *Analytic Expertise*.

Contribuer à la construction d'une *Analytic Expertise* que nécessite la possibilité, pour celui qui l'exerce de disposer d'une autonomie de réflexion, au sens où les résultats des expertises et des recherches ne sont pas soumis à la contrainte de *lissage ou de troncature* organisationnelle ou institutionnelle. Les dossiers tels que l'amiante, le bisphénol, ...et le Médiateur plus récemment nous montrent à quel point il est difficile, entre autres, pour les institutions d'expertise de se défaire de leur carcan institutionnel et d'exercer leur mission d'alerte et de fournisseur de connaissances scientifiques validées et légitimées.

a) *De la Pratique de l'expertise en analyse et en gestion des risques*

Ces recherches ont débuté en 2001 par un événement médiatique fort dans la région lorraine, où le *Républicain Lorrain* se faisait l'écho d'une incompréhension, par les habitants de la région, de la reclassification d'une zone urbanisée et soumise à un risque d'effondrement minier de la classe 1 à la classe 2⁸. C'est à cette période que nous avons commencé à nous interroger sur « *comment expliciter et rendre lisible/visible, aux différentes parties prenantes, les contextes dans lesquels ont été réalisées les expertises et comment expliquer des variabilités de conclusions d'expertise⁹ en fonction du temps et du panel d'experts sollicité ?* ».

Pour répondre à cette question, nous avons alterné enquêtes de terrain et observations de la pratique d'expertise en analyse et en gestion des risques, recherches documentaires et recherches pluridisciplinaires (avec des chercheurs en sociologie, en psychologie et en aide à la décision). A cette occasion, nous avons pu voir émerger des discours différents sur ce qu'est l'expertise dans le domaine des risques. Pour certains, l'expertise est un art que l'expérience et le parrainage des pairs contribuent à affiner : l'intuition et l'expérience semblent primer et il n'est donc pas possible d'en décrire les mécanismes. Pour d'autres, l'expertise dans le domaine en question est le développement d'un savoir-faire dans l'application des normes et des règles en vigueur. Entre *sacralisation* de l'expertise et *conservatisme* administratif, les discours varient mais convergent vers le fait de considérer la pratique de l'expertise comme un dispositif d'aide à la décision dans un cadre contraint.

Dans (Merad, 2010) nous avons discuté de la notion d'expertise en tant que lien entre le monde scientifique et le monde politique et l'émergence des controverses sur sa pratique notamment des liens étroits avec ses commanditaires. Nous y avons apporté un éclairage sur la signification de ce terme, le rôle de l'expert et les règles formelles ou informelles qui régissent son intervention.

Nous avons par la suite proposé une démarche méthodologique permettant de répondre aux conditions des modèles I et II d'expertise proposés par P-B. Joly (1999)¹⁰. Dans ces propositions méthodologiques, notre souci était *de penser la manière avec laquelle nous devons apporter une aide à la conduite de l'expertise dans la manière de se prémunir des risques vers lesquels ils sont entraînés en tant que techniciens* (Figure 1). Ces automatismes, qui peuvent être des forces au quotidien, mais qui font, presque toujours,

⁸ En 1997 et 1999, la région lorraine faisait face à deux accidents majeurs dans les régions de Moutiers et de Roncourt causant des dégâts importants aux biens de surface (bâti et infrastructures). C'est ainsi que le Ministère de l'Industrie (MINEFI) a confié à l'INERIS une réflexion sur la cartographie des zones à risques d'effondrement miniers. Cette cartographie, en quatre classes de risques (De la plus risquée 1 à la moins risquée 4), permettait de dresser un ordre de priorité sur la mise en place de contraintes d'urbanisation et de mesures de surveillance sur ces zones sujettes à un affaissement.

⁹ Goldman A. (2006). Experts: Which one should we trust. Philosophy of expertise. Kluwer.

¹⁰ Dans l'article « Besoins d'expertise et quête d'une légitimité sociale » publié en 1999 dans la Revue Française des Affaires Sociales, n°1. Pages 45-53., P-B Joly met en évidence trois modèles d'expertise. Le modèle I fondé sur la séparation entre l'évaluation, la gestion et la communication des risques. Le modèle II sur une objectivation de l'appréciation portée au risque au niveau de l'argumentation et au niveau des règles collectives de sa formalisation. Dans ce cadre, l'expertise se doit d'être « auditable » et transparente, les procédures doivent être traçables et les experts se doivent d'être indépendants. Le modèle III pose la question de la légitimité des savoirs experts et des procédures quant à leurs limites et à leurs modèles de production.

aborder les problèmes de la même manière, et conduire à ne chercher que sous la « *lumière du lampadaire* ».

Dans le cadre de ces travaux sur la conduite de l'expertise en analyse et en gestion des risques, nous avons considéré que l'expert *effectue de manière consciente ou non, lors de son travail d'expertise, un ensemble de choix, basés sur son niveau de connaissance, son niveau d'expérience, sa culture, le contexte de son intervention, etc.* L'expert est donc, au cours du déroulé de son processus d'analyse, de manière individuelle ou de manière collective, assimilable à un *décideur* (au sens où il a le pouvoir de définir les contours et les modalités d'expertise et est responsable de la crédibilité technique de ses conclusions)¹¹. Il conduit une *Etude de Risque* comme un *projet* au sein d'une Organisation, avec ses contraintes, et en considérant l'environnement politique, social et économique.

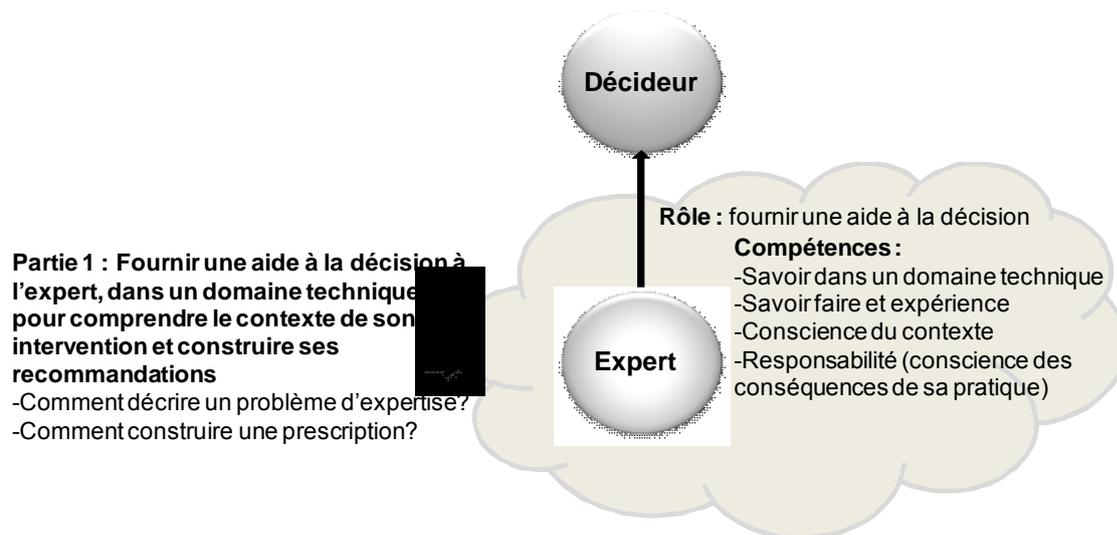


Figure 1. Aide à la décision dans la conduite d'un projet d'expertise en analyse et en gestion des risques

Dans ce qui suit, nous avons bâti une méthodologie d'appui à la conduite de l'expertise en analyse et gestion des risques basée principalement sur l'idée que le fait de *mettre en perspective les conditions de conduite de l'expertise permettrait d'en réduire les biais*. Pour ainsi dire, même si *l'expertise* peut être considérée comme une *aide à la décision publique*, le processus d'expertise en lui-même a besoin d'un accompagnement au sens d'une *aide à la décision*.

b) *Expliciter les conditions de la conduite de l'expertise*

Bien que l'expert technique accorde beaucoup de confiance à son intuition (son savoir et son savoir-faire), il est nécessaire d'en tracer les régularités. Nous avons proposé de considérer la conduite de l'expertise comme un *projet*. Nous suggérons que la bonne conduite d'un *projet* peut s'effectuer par une *mise en questions* de la commande exprimée par un ou plusieurs décideurs qui permet d'établir un pré-diagnostic d'une situation d'étude. Par *projet*, on entend *la demande formulée par le commanditaire à l'expert* que nous regroupons sous l'appellation générique d'*Etude de risque*. Cette dernière est soumise aux contraintes liées :

1. au niveau de connaissance et à la nature de l'information à disposition,
2. aux ressources internes ou externes (ex. financières, en temps, etc.),
3. aux parties (acteurs) impliquées directement ou indirectement dans le processus d'expertise.

¹¹ A ce sujet, le lecteur pourra se référer à l'article d'Alexis Tsoukiàs dans les *Annals of Operational Research*. (2007). On the concept of decision aiding process: an operational perspective. Springer Science+Business Media et plus particulièrement les pages 4 et 6.

Nous avons fait l'hypothèse que les trois points ci-dessus pouvaient être plus facilement explicités si les aspects suivants étaient soulevés en tant que *questions à chaque expertise* :

1. le niveau du problème de décision,
2. le niveau et la nature de l'information et de la connaissance,
3. l'importance des contraintes internes et externes,
4. la démarche et la culture dominante,
5. la criticité du contexte d'intervention.

Notre recherche nous a permis de mettre en évidence l'existence d'approches et de méthodologies d'explicitation différentes, pour chacun de ces cinq aspects, dont nous allons discuter ci-après. Ces aspects offrent aussi bien la possibilité d'une lecture statique du contexte d'expertise que d'une lecture diachronique de son évolution. Une lecture diachronique du contexte d'expertise permettrait de rendre compte des trajectoires de changement de l'expertise sous la contrainte de l'Organisation et de son environnement.

Nous avons, par la suite, considéré que l'expertise portait sur des *objets d'étude* différents. Nous avons ainsi pu mettre en évidence que, quand l'expert était sollicité pour une *étude de risque*, ceci pouvait désigner des cadres et des *modes de décision* différents. Nous avons mis en évidence que l'*Etude de risque* pouvait être considérée comme étant un *problème de décision* où l'utilisation du terme *risque*, par l'expert technique, pouvait recouvrir des *états de décision* différents désignés ci-après par *univers*. La non distinction de ces derniers pouvait mener à l'utilisation de méthodes inadaptées pour répondre au commanditaire de l'étude. Nous avons distingué les différents univers en suggérant l'utilisation d'approches et méthodologies adaptées à chacun d'entre eux. Ainsi :

1. La décision en univers incertain est définie par opposition au risque. Elle est relative au cas où la situation modélisée ne répond pas à une distribution de probabilité. Soit parce que celle-ci est inconnue ou qu'elle change du fait d'une arrivée continue d'information dans le temps.
2. La décision en univers risqué qui est définie sur la base d'une distinction entre le risque et l'incertain : à un risque peuvent être assignées des probabilités mathématiques.
3. La décision en univers ambigu qui distingue deux types de situation :
 - Situation où l'information est faible, discontinue dans le temps, obscure ou vague.
 - Situation où l'information est abondante et précise mais hautement contradictoire.

Nous avons pu aussi montrer, dans une précédente communication Merad (2010), qu'il existait pour chaque situation de décision, un principe de gestion adéquat : la prévention, la précaution, la réparation et l'exonération. Ces distinctions n'avaient pas pour objet une discussion philosophique sur les termes mais plus de faire concorder les méthodes de résolution avec les bonnes problématiques et donc de sortir du mode de pensée qui consisterait à « adapter les problèmes aux méthodes », et non l'inverse. Nous avons ainsi mis en évidence un panel de démarches utilisées dans le cadre de cette méthodologie *de mise en questions dans la pratique de l'expertise*.

c) *De la gouvernance de l'expertise en analyse et gestion des risques*

Bien que la description des conditions de conduite de l'expertise, ou du contexte d'expertise, doive être considérée comme une aide à la décision que l'expert technique peut fournir à son commanditaire, il reste très souvent nécessaire d'asseoir cette expertise technique par la formulation de prescriptions ou de recommandations au commanditaire.

Cependant, la remise en cause de la neutralité de l'expertise scientifique ou technique est récurrente, dans des dossiers tels que celui du nucléaire ou celui de l'amiante, voire même sa perte d'influence dans l'alerte et la mobilisation des politiques sur la nécessité de prendre des mesures de prévention des risques (voir par exemple le cas de la catastrophe à la Nouvelle-Orléans à la suite de l'ouragan Katrina en 2005). On a vu

l'émergence, dès les années quatre-vingt-dix, des thèmes de *gouvernance*, de *développement durable* ou alors de *démocratie participative* avec, selon certains auteurs, l'apparition d'un nouveau paradigme de l'expertise où la société civile aurait sa place à la fois dans la *co-production des savoirs* mais aussi dans la *formulation des recommandations d'expertise scientifique*¹².

En France, la loi du 30 juillet 2003 relative à la *prévention des risques technologiques et naturels* va instituer un changement significatif du contexte de gestion des risques et instaurer les pratiques d'*information*, d'*association* ou de *concertation*. Nos travaux nous ont amené à mieux comprendre les mutations et les changements structurels et organisationnels profonds dans les modes de gestion des risques et à intégrer, dans les processus d'expertise scientifique, d'autres acteurs de la société civile. Ces travaux avaient des objectifs opérationnels tels que la production de guides de bonnes pratiques en communication des risques par exemple ou alors l'analyse des changements des modes de gestion des risques vers des modes de gouvernance plus participatifs.

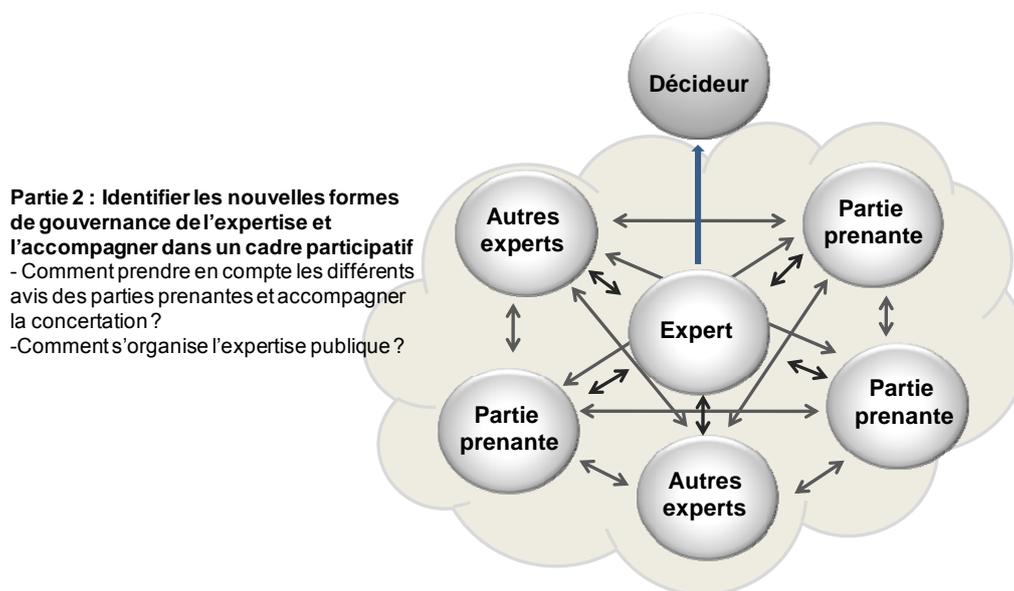


Figure 2. Gouvernance de l'expertise en analyse et en gestion des risques

Cette remise en question continue de la légitimité des institutions publiques d'expertise et de leur manière de travailler en commun nous a amené à réfléchir sur la manière avec laquelle l'expertise publique pourrait (travailler avec) avoir une plus forte proximité avec les membres de la société civile pour éviter le moyen de saisine conflictuel qu'est le passage devant les tribunaux. D'autres enjeux se jouent dans le domaine de la prévention des risques santé et environnement qui sont ceux de l'organisation de l'expertise en France. Il semblerait que la restriction des périmètres d'intervention des institutions d'expertise publique crée une perte de sens du rôle et des finalités de l'expertise. Est-ce à dire qu'il est nécessaire de revoir l'organisation de l'expertise publique en France ? Cette question reste encore un enjeu de recherche et de débat.

¹² Voir les auteurs tels que John Dewey. (2010). Le public et ses problèmes, Gallimard ou Latour. (2005). La science en action. Edition de La Découverte.

Conclusions et perspectives

Cet article a abordé la question de la production de la règle et de la gestion des situations au vu de la relation entre le triplet : institutions d'expertise publique, industriels (et autres parties prenantes) et réalité industrielle (en terme de sécurité).

Nous y avons proposé de mettre en place de dispositions nécessaires à une « expertise éclairée » par une *Analytic Expertise*. Cette dernière consiste en l'étude des conditions de validité et des conditions de constitution d'une légitimité de l'apport de l'expertise publique en terme de sûreté de sécurité, de santé et d'environnement.

Références

- [1]. Dechy N., Dien Y., Llory M. (2010). Pour Une Culture Des Accidents Au Service De La Sécurité Industrielle. 17e Congrès de Maîtrise des Risques et de Sûreté de Fonctionnement 5-7 octobre 2010 La Rochelle.
- [2]. Ouvrage coordonné par Llory M. et Montmayeul R. en collaboration avec Dechy N., Dien Y., Cru D., Fanchini H., Flori A., Fucks I., Merad M., Voirin M. (2010). L'accident et l'organisation. ISBN 978-2-911221-47-8, 176 pages. Editions : préventiques.
- [3]. Merad M. (2010). Aide à la décision et expertise en gestion des risques. Editions Lavoisier. 2010, 256 pages. ISBN : 978-2-7430-1265-6.
- [4]. Merad M. (2011). Processus d'aide à la décision en gestion des risques - De la conduite du processus d'expertise à sa gouvernance. Thèse d'Habilitation à Diriger les Recherches (HDR). Université Paris-Dauphine.

Des règles génériques peuvent-elles suffire à maîtriser les risques industriels ou naturels ?

Vers de nouveaux modes de gouvernance

(Version préparée pour le congrès
Les Entretiens du Risque 2011, IMdR, MEDDTL, Paris, 29-30 Nov.)

Bertrand Munier¹

Résumé : Le retour d'expérience sur l'impact de la réglementation du type « command and control » dans divers pays étrangers, et notamment au Royaume-Uni a suggéré d'introduire un type de réglementations qui s'intéresse aux résultats obtenus quant à la maîtrise des risques et à l'économie de moyens avec laquelle elle est conduite plutôt qu'au seul respect de procédures ou de coefficients imposés. On passe dans cette perspective d'une réglementation de contrainte à une réglementation de l'effort à la fois consenti et contrôlé, qui implique une partie de management discrétionnaire. La relation réglementaire peut alors s'interpréter comme une sorte de quasi-contrat entre Autorité Publique et agents industriels, mais la catégorie juridique n'est pas claire dans les Droits de filiation Romaine. Il reste le point essentiel : les résultats semblent ne pas être décevants, du moins dans certains domaines.

Mots-clés : règles, maîtrise des risques, information, complexité, approche cindynique, actes juridiques.

Introduction

Une vision souvent rencontrée, à la fois dans la pratique des entreprises et dans celle des autorités de réglementation consiste à se situer dans une double logique de prescription et de coercition (*command and control*). La prescription définit les conditions dans lesquelles doit s'effectuer l'activité industrielle pour que les risques pris soient acceptables pour l'organisme qui prescrit ou pour la collectivité, la coercition répond aux exigences de contrôle des risques pris, et résulte par conséquent de la prescription (Koenig et Courvalin, 2001). L'Autorité Publique est ainsi réputée disposer de la connaissance nécessaire à l'édition des normes de fonctionnement des agents économiques, de même que le chef d'entreprise pense pouvoir saisir à travers l'organigramme de ses services, le fonctionnement effectif de sa société. Par ailleurs, dans un cas comme dans l'autre, la connaissance du niveau de risque acceptable pour l'entreprise ou pour la collectivité est réputée acquise à l'une comme l'autre de ces autorités. Ces deux axiomes touchent à (1) l'existence d'une norme générale d'acceptabilité, et (2) à la capacité de détermination de règles génériques permettant d'atteindre le niveau jugé acceptable à la lumière de l'application de l'axiome précédent.

¹ Professeur Emérite à l'IAE de Paris et International Affiliate Professor, N.Y.U. Polytechnic Institute, N.Y.

Quant au premier axiome, l'évaluation d'un risque ne pouvant qu'être effectuée que du point de vue d'une personne, d'une organisation ou d'un ensemble de personnes et d'organisations, la notion d'acceptabilité du risque ne saurait être une notion de départ de l'analyse des risques. Ces notions de départ, identifiables et même mesurables dans une certaine mesure, semblent devoir être, bien davantage, les notions d'objectif(s) personnel(s) ou organisationnel(s) et d'attitude(s) par rapport au risque correspondante(s) (Munier et Tapiero, 2008), même si, dans le cas de l'Autorité Publique démocratique, cette acceptabilité peut revêtir un caractère tutélaire, dans des cas à justifier démocratiquement. On n'en dira volontairement pas davantage ici sur ce sujet.

L'axiome d'existence de règles génériques déterminables par l'autorité, en revanche, peut légitimement être remis en cause de façon tout à fait parallèle dans le cas d'une collectivité et dans celui d'une entreprise, cheminement que l'on se propose d'emprunter ci-dessous à la suite d'auteurs récents (Power, 2007). Les exemples de catastrophes industrielles survenues alors même que l'entreprise respectait les règles qui lui étaient imposées ne manquent pas. La négligence coupable n'est pas le seul "mode de défaillance" des organisations, et la source des accidents industriels est bien souvent à rechercher dans une perspective plus large (Paté-Cornell, 1996). Le nombre de ponts qui se sont écroulés et le nombre d'accidents de chemin de fer qui se sont produits alors que les procédures, les normes et toute la batterie des coefficients de sécurité étaient respectées est considérable (Brinded, 2000). On a même pu faire remarquer que, dans le cas de l'accident de Piper Alpha, seule la violation de règles imposées en apparence de façon rationnelle a permis d'éviter que les conséquences ne soient plus dramatiques encore qu'elles ne l'ont été. Il ne s'agit pas ici de valider les haussements d'épaules des blasés du risque, mais de noter que, dans des exemples qui ne sont pas rares, l'existence de règles génériques a démontré à l'usage qu'elles étaient inappropriées ou inadaptées (Cullen, 1990). D'autres exemples pourraient être invoqués.

Cet exposé se concentre donc sur le deuxième axiome ou axiome d'existence de règles génériques applicables. L'article emprunte plusieurs passages de Lassagne et Munier (2002, 2007), que l'on a corrigés et mis à jour et auxquels on a apporté des compléments importants. Nous partons de deux exemples de réglementations récentes, de niveaux très différents et dans deux secteurs complètement étrangers l'un à l'autre (Section I). Nous offrons ensuite une explication possible de ces évolutions (Section II) et enfin une discussion argumentée des solutions que représentent ces nouveaux types de réglementation ainsi qu'un premier bilan des succès enregistrés mais aussi des limites et des difficultés rencontrées dans l'application de ce nouveau type de réglementation (Section III).

I. Deux exemples issus de la pratique récente

1^{er} exemple : le développement des Safety Cases aux Royaume-Uni et l'émergence de la risk-based regulation dans l'industrie offshore

Suite à la catastrophe de la plateforme Piper Alpha en 1988 (Paté-Cornell 1993a et 1993b), qui fut suivie d'une enquête fameuse par Lord Cullen, le Royaume-Uni a décidé de modifier le régime existant des réglementations en vue d'améliorer le niveau de sécurité des installations et des personnes (Cullen, 1990).

Le régime des *Safety Cases* a représenté une évolution majeure de la réglementation des risques dans le domaine de l'industrie offshore par rapport aux réglementations précédentes, telles que le Minerals Working Act (1971), le Health and Safety at Work Act (1974), le Petroleum and Submarine Pipe-lines Act (1975), les Life-saving Appliances Regulations (1977) etc. L'ensemble de ces réglementations, extrêmement précises, a constitué jusqu'au début des années 1990 le socle sur lequel s'appuyait la "gestion de la sécurité".

Ce régime dispose que les opérateurs existants ou futurs des plates-formes pétrolières situées dans le secteur britannique de la Mer du Nord doivent présenter des documents attestant de la sécurité du design et du fonctionnement de leur installation, et ce, à toutes les étapes du cycle de vie de celle-ci (United Kingdom Health and Safety Executive, 1992). Ces documents, appelés "Safety Cases" doivent faire un "usage approprié" d'analyses de risques quantitatives et doivent démontrer que:

- Le système de management est adéquat pour assurer la conformité avec des exigences statutaires en terme de sécurité et de protection des personnes ;
- des dispositions adéquates ont été prises pour que la plateforme puisse être auditée;
- l'ensemble des dangers pouvant potentiellement engendrer un accident majeur ont été identifiés. Les risques qui leur sont associés doivent avoir été évalués, et des mesures doivent être prises afin de réduire ces risques au niveau le plus faible qu'il est possible d'atteindre en pratique (*As Low As Reasonably Practicable, ALARP*).

Ces idées étaient déjà présentes dans les réglementations pétrolières norvégiennes depuis le début des années 1980, et ont servi d'inspiration à d'autres pays anglo-saxons, notamment la Nouvelle-Zélande (Owens, 2000), l'Australie (Finnigan, 2000) et le Canada.

En termes de management, la réglementation des Safety Cases introduit quatre éléments majeurs.

- 1) Le premier aspect est un déplacement de la responsabilité du régulateur vers le régulé². Le régime des Safety Cases n'est pas purement fondé sur le risque, dans la mesure où certaines réglementations prescriptives continuent à être en vigueur, mais celles-ci sont intégrées dans la dimension plus large de la gestion des risques par l'opérateur

² "A regulator cannot be expected to assume direct responsibility for the ongoing management of safety...[this] is and remains in the hands of the operator" (Cullen report, § 21.4)

- pétrolier (Lassagne *et al.*, 2001). Ainsi, c'est à l'opérateur de montrer que son système de gestion des risques est efficace, et non plus seulement au régulateur de constater *ex post* que la réglementation est ou n'est pas respectée. Toute autorisation d'exploitation est d'ailleurs soumise à un processus d'approbation formel des *Safety Cases*.
- 2) Les éléments que l'opérateur avance à l'appui de sa demande d'approbation doivent être *vérifiables*, par le biais des audits. Par voie de conséquence, il ne s'agit pas seulement dans ce cadre d'un processus purement formel, comme cela a par exemple souvent été reproché à la certification (Berny et Peyrat, 1995). Le document servant de base à l'approbation des conditions d'exploitation doit présenter la base de données qui permet de vérifier que ces conditions d'exploitation correspondent bien aux exigences spécifiées.
 - 3) Ce contrôle devient par ailleurs l'apanage de l'autorité d'environnement alors que les contrôles (directs et prescriptifs) étaient jusque-là celui de l'autorité du métier de pétrolier. Et le nouveau type de contrôle s'exerce tous les trois ans de façon obligatoire pour remettre en jeu, chaque fois, une nouvelle autorisation.
 - 4) Enfin, la mention du niveau de risque encouru constitue sans doute le changement le plus important. On inclut explicitement ici les contraintes d'ordre économique, et *de facto*, on induit un lien entre les aspects techniques de la gestion de la sécurité et ses conséquences, la spécification de ce lien illustrant l'attitude par rapport au risque de l'organisation concernée. Les limites de ce que représente l'«économique» peuvent évidemment constituer ici un objet de discussion important sans que l'on ait pour autant à modifier le modèle : mesure des écarts entre objectifs et résultats atteints – ces derniers résultant de la confrontation objectifs-coûts constatés

Le rapport Cullen a souligné qu'au moment de la catastrophe, aucune réglementation n'obligeait les opérateurs à montrer que leur management de la sécurité répondait à des exigences minimales. Les dispositions existantes étaient en outre bien souvent trop nombreuses, parfois inapplicables, souvent inadaptées aux plates-formes visées. La sécurité était vue dans une perspective de conformité à des réglementations externes peu susceptibles, quel qu'aient été leur degré de flexibilité, de constituer un code détaillé et complet de l'industrie pétrolière (Paterson, 2011, 379-380). C'est pourquoi il a suggéré de passer d'une réglementation « prescriptive » à une réglementation « fixant des objectifs » (*goal-setting*).

Des ajustements de cette législation de l' « Offshore Safety Act » de 1992 sont intervenus en 2005, obligeant à une nouvelle soumission obligatoire du plan de management des risques tous les 5 ans seulement (au lieu de 3). Par ailleurs, une évaluation quantitative des risques (QRA) ne sera nécessaire désormais que « si le degré de risque et de complexité du problème est élevé, les approches qualitatives et semi-qualitatives étant jugées appropriées pour des degrés inférieurs ». Et de recommander que « l'évaluation des risques se concentre sur la valeur ajoutée et demeure la propriété du management plutôt que celle de consultants ». (HSE, Offshore Information Sheet N°3/2006, §1, *notre traduction*)

2^{ème} exemple : la réglementation bancaire des nouveaux accords de Bâle

Il est extrêmement frappant de constater qu'une activité aussi éloignée des plates-formes pétrolières que l'industrie bancaire a donné lieu à une évolution semblable. Les accords de Bâle II et III ne prévoient plus d'approche *entièrement* standardisée de la réglementation des risques bancaires. Pour les risques de crédit, en particulier, les banques sont désormais autorisées à utiliser l'approche IRB (*Internal Ratings Based*) pour être en conformité avec la législation. Cette latitude va très loin puisqu'il est précisé dans le texte de l'Accord de Bâle II (§151) que « certaines banques peuvent utiliser des définitions différentes dans leur management interne des risques. Même si le Comité n'a pas l'intention de demander aux banques de modifier la façon dont elles gèrent leurs activités et leurs risques, elles devront appliquer le traitement approprié à chaque exposition au risque aux fins de l'analyse IRB, de présentation de tableaux et de reporting ». En contrepartie, ce choix de conformation à la nouvelle réglementation nécessitera (§21) « une validation explicite de l'autorité de contrôle de la banque » dans le pays correspondant. Les banques devront en effet démontrer chacune à l'autorité de contrôle que la (§ 152) « méthodologie d'affectation [des] expositions dans les différentes catégories est cohérente dans le temps ». En cas d'acceptation du schéma IRB qu'elle propose par les Autorités de contrôle, la banque devra alors adopter une approche IRB pour l'ensemble des catégories d'exposition au risque, liberté étant donnée aux autorités de contrôle nationales d'exclure certaines expositions liées à des établissements peu importants et « négligeables en termes de taille et de profil de risque perçu » (§160). Il est clairement précisé dans l'Accord que le choix d'une procédure IRB conduit chaque banque à « évaluer la probabilité de défaut (PD) d'une catégorie d'emprunteur ». Mais le texte de l'Accord va encore plus loin, puisqu'il précise (§161) que, sous réserve d'une série d'exigences minimales, « les banques pourront utiliser leurs propres estimations pour trois éléments additionnels de risque : la perte en cas de défaillance (LGD, *Loss given default*), l'exposition en cas de défaillance (EAD, *Exposure at default*) et le traitement des garanties et dérivés de crédit ».

Aux Etats-Unis, la Commission Treadway (Treadway Commission, 1987) et le « COSO Report » (Committee of Sponsoring Organizations (COSO) of the National Commission on Fraudulent Financial Reporting (the Treadway Commission), 1994) ont établi des recommandations concernant l'ensemble des sociétés commerciales et portant sur un ensemble de « critères pratiques, largement acceptés d'établissement du contrôle interne et d'évaluation de son effectivité », le contrôle comprenant comme élément principal l'estimation et la gestion des risques des sociétés. *Mais* la vérification (ou la coordination) par une autorité de contrôle nationale des procédures mises en œuvre a fait défaut, contrairement à ce que prévoit le Nouvel Accord de Bâle. Le trop fameux cas ENRON aura été une leçon lue comme intéressante sur les deux rives de l'Atlantique.

La crise financière de 2008 a entraîné des demandes de modification des accords de Bâle II et III, mais les changements intervenus ont été finalement limités et ne sont intervenus qu'en ordre dispersé jusqu'ici et au niveau des différents pays.

II. Pourquoi ces évolutions ?

Le problème soulevé par les remarques qui précèdent est celui d'une gestion à la fois décentralisée et en même temps contrôlée du centre de façon suffisamment étroite avec des modalités qui semblent devoir s'ajuster à la spécificité des problèmes rencontrés. Ainsi, si l'ajustement par les résultats est la norme *ex post* qui s'impose d'elle-même, l'ajustement parfois qualifié, dans un autre contexte, de *confrontationnel* (Allouche et Huault, 1998) caractérisera la logique *ex ante* du rapport industrie-régulateur. Ce type d'ajustement consiste à prendre comme point de départ de l'analyse de la réglementation non pas tant le contenu de la réglementation que sa nature fondamentalement dialogique (Mitnick, 1990). Le rapport entre entreprise et autorité de réglementation qui va en grande partie déterminer l'efficacité de la maîtrise des risques.

Le découpage par produit/marché ne suffit plus à expliquer les conditions modernes de la production, organisée désormais largement par projet regroupant différents acteurs issus de divisions ou de métiers ou de *business units* différents autour d'un objectif commun de production (Tarondeau et Wright, 1995). Il en va de même au niveau des risques. Lorde Cullen avait déjà relevé dans son rapport de 1990 que « les réglementations prescriptives sont inadaptées à ces risques potentiels constitués par l'interaction des composants » (Cullen §21.42). Rosenthal (2004) relève de son côté que, dans l'industrie chimique, les réglementations traditionnelles (de l'OSHA, de l'EPA, etc. aux Etats-Unis) ne contiennent pas de disposition sur les risques issus de contacts entre différents produits chimiques. Une amélioration de la maîtrise de ces risques impliquerait que « régulateurs et responsables industriels traitent des risques issus de combinaisons d produits chimiques et de conditions spécifiques de process industriels plutôt que de se concentrer exclusivement sur les propriétés inhérentes à chaque produit chimique isolément » (Rosenthal, 2004). La catastrophe d'AZF à Toulouse est sans doute un bon exemple à retenir.

Transposée à un niveau plus élevé, l'association de multiples entreprises à la production d'un bien se substitue à l'intégration verticale ou horizontale traditionnelle. La production repose alors bien souvent sur l'assemblage de multiples modules indépendants, produits par des entreprises que l'on pourrait presque qualifier d'industries "artisanales" en raison de leur spécialisation. Nakhla et Soler (1997) montrent ainsi comment la coordination entre ces différents acteurs de la production peut s'effectuer par le biais de ce qu'ils appellent dans un sens relâché des « contrats internes » à l'entreprise. Il s'agit en réalité autant d'accords explicites ou implicites (relevant dans ce dernier cas d'une « culture ») de coordination.

Cette évolution récente correspond au développement simultané de deux décloisonnements, l'un, horizontal, entre de multiples acteurs de la production à la fois autonomes et interdépendants, l'autre, vertical, entre l'autorité de réglementation et les firmes, qui introduit une relation plus centrée sur l'appréciation des risques, les objectifs de performance à atteindre et les moyens mis en œuvre pour réduire les risques que sur ces moyens eux-mêmes

pris *in abstracto*. On notera que le décloisonnement horizontal est lié à la vision cindynique du management des risques : des risques très importants peuvent n'être visibles chez aucun acteur du système, mais émerger des relations que ces acteurs entretiennent entre eux, qu'il s'agisse de pratiques informelles, de liaisons extra-professionnelles ou, plus généralement, de rapports créés en-dehors de l'organigramme 'officiel et visible' d'une entreprise, d'un hôpital, d'une mairie, etc. ou d'un ensemble d'activités reliées, dans un même lieu ou non.

Ce double décloisonnement ouvre donc la voie à une nouvelle forme de relation entre entreprise et régulateur, fondée cette fois-ci sur des bases plus réalistes, tant en ce qui concerne les incitations à gérer les risques que la prise en compte des asymétries d'information inhérentes à la mise en application de cette gestion. Il s'oppose à une vision qui consisterait à promouvoir un traitement purement privé (au sens où les économistes parlent de 'bien privé') et décentralisé des risques liés à un projet industriel ou de la sécurité de la production au niveau opérationnel (Maitland, 1985). Dès lors en effet que l'on ne peut pas être sûr que des risques analysés séparément comme privés n'aient pas un impact collectif, un complément à la régulation par le marché en matière de risques devient nécessaire.

Comme on l'a déjà donné à entendre en évoquant la démarche cindynique, les risques invisibles au premier abord des relations entre acteurs, à facettes multiples, ne sont pas moins importants que ceux qu'identifient le plus souvent les déclinaisons raisonnées a priori à l'intérieur de chaque organisation du système socio-économique (Mays et Poumadère, 1989). Or, l'Autorité Publique est encore moins à même de saisir ces risques cachés que les risques de réactivité des produits l'un sur l'autre dans chaque organisation. Ces risques d'interface émergeront le plus souvent à travers le retour d'expérience de niveau local ou régional ou à travers l'expérience des anciens des établissements industriels ou hospitaliers locaux. D'où l'intérêt de leur laisser une part d'initiative dans la mise au point d'un plan de prévention des risques qui ne s'arrête pas à la porte de l'établissement comme le P.O.I. On a souvent aussi attribué la catastrophe d'AZF non à un établissement particulier, mais à la juxtaposition de plusieurs. Des exemples viennent à l'esprit d'accidents résultant de la rencontre d'enchaînements pour partie interne à un établissement et pour partie externes à celui-ci, voire étrangers au mode de fonctionnement qu'on a voulu lui donner.

Il est clair que ceci implique une réglementation qui laisse une large part d'initiative à l'industriel ou à l'acteur de terrain, l'Autorité Publique pouvant malaisément distinguer entre chacun des process industriels mis en œuvre dans une même région, a fortiori dans un vaste pays et adopter ensuite une réglementation qui tiendrait compte de l'ensemble de ces aspects. La réglementation au sens habituel du terme revêt par nécessité autant que par la Loi un caractère anonyme et générique. C'est évidemment cette perception qui a conduit à adopter le Livre Blanc de la Communauté Européenne dans le domaine chimique et la réglementation REACH qui en est résulté. On observera que les clameurs soulevées par ce programme ont touché à divers aspects, notamment à l'ampleur qu'il convenait de lui donner, mais que la manière de procéder a été généralement bien accueillie par les industriels comme par les experts. Il convient donc d'aborder le retour d'expérience de ces différentes réglementations.

III. Discussion et retours d'expérience respectifs

Le mécanisme réglementaire que l'on vient de décrire articule plusieurs phases.

Au premier niveau, c'est par la mise en place d'un véritable dialogue entre l'entreprise, l'autorité de réglementation, et éventuellement les autres parties prenantes quant à la fixation des *objectifs de risque* que peut se négocier un cadre réaliste.

Le deuxième niveau, celui de la conception, correspond d'une part à l'échange d'informations latérales entre les acteurs industriels de la prévention, d'autre part à l'élaboration par chacune des entreprises de plans de prévention des risques pour ce qui concerne chacune d'entre elles, chacun de ces plans devant être, validés par l'Autorité Publique.

Enfin, le troisième niveau, celui du contrôle, repose sur d'une part l'organisation de systèmes de responsabilité qui favorisent l'engagement de l'ensemble des parties prenantes, d'autre part à la mobilisation de ressources par l'autorité publique pour assurer la réalité de l'atteinte des objectifs.

Ces trois phases du mécanisme réglementaire, déjà présentées dans Lassagne et Munier (2007) offrent ici une grille de lecture possible des succès et des échecs des expériences mentionnées.

1. Un argumentaire en faveur des nouvelles réglementations.

Il convient de s'interroger sur les propriétés du mécanisme réglementaire que nous venons d'exposer en terme d'efficacité de la prévention des risques, et en particulier dans une optique comparative.

- A. Une meilleure acceptation de la règle se fait jour. On est en droit de penser que ce sont avant tout les entreprises qui disposent de la meilleure information sur leurs processus de production, en particulier quand ceux-ci sont complexes. Comme on vient de le rappeler, les risques aux interfaces des postes de travail dans une firme, des unités d'intervention dans une administration ou de relations informelles au sein du tissu industriel ne sont détectables qu'au niveau de l'expérience située ou de l'analyse locale. Par suite, les règles issues du dialogue que nous défendons ont toutes les chances d'être d'une part pertinentes, d'autre part mieux acceptées par les acteurs chargés de les appliquer.
- B. L'élaboration et le respect de la réglementation peuvent conférer un avantage concurrentiel. En effet, le mécanisme que l'on vient de décrire implique, par rapport aux réglementations verticales traditionnelles des coûts de dédouanement importants (Jensen et Meckling, 1976). Mais ces coûts de dédouanements ne sont que le pendant des coûts d'adaptation associés aux réglementations verticales, dont on peut observer

qu'ils augmentent d'autant plus que les entreprises disposent 'd'actifs spécifiques' au sens de Williamson (1975). Ainsi, la réglementation peut intervenir directement dans la constitution d'un avantage concurrentiel, en ce que les efforts de prévention des risques pourront être obtenus dans le respect des conditions dans lesquelles se trouve l'entreprise, de sorte que leur bilan ne pourra être que positif, l'allocation des moyens étant efficiente du point de vue de la firme. Ce dernier point se décline suivant trois axes :

- 1) le dialogue qui doit présider à la mise en place des objectifs représente l'occasion de réellement prendre en compte de manière raisonnée les contraintes économiques et financières qui sont associées à la maîtrise des risques, non dans le but de s'en servir comme alibi pour l'inaction, mais au contraire afin de renforcer l'efficacité de la prévention. Cette prise en compte est particulièrement importante, en ce qu'elle implante en effet dans les représentations managériales l'idée que prévention des risques et profitabilité à long terme, loin d'être antinomiques, se renforcent mutuellement. Elle prépare en ce sens une véritable mutation des mentalités tant des régulateurs que des managers, et permet d'entrevoir la sagesse dont manquent jusqu'ici les sociétés occidentales vis-à-vis de l'idée de risque et de l'incertitude (Munier, 2000). Il va de soi que les ressources à mettre en œuvre pour la gestion de la sécurité sont par nature limitées et sont en outre conditionnées par le fonctionnement de l'entreprise ; toutefois, l'antinomie apparente entre production et sécurité que ceci recouvre peut s'estomper et être remplacée par l'idée beaucoup plus sage et simple qu'il est primordial que ces ressources soient allouées aux fonctions les plus critiques en terme de protection des personnes et de l'environnement mais aussi de protection de la croissance de l'entreprise.
- 2) La mise en œuvre de nouveaux mécanismes réglementaires introduit la possibilité pour les entreprises de choisir de manière saine leurs procédés de production. En effet, l'enjeu d'une approche en termes de performance n'impose pas nécessairement le choix d'une solution technique ou organisationnelle unique. L'analyse et le management global des risques issus de la perspective réglementaire que nous venons de présenter peuvent donc conduire à un renouvellement de la gestion de production, qui prenne en compte de manière plus efficace les contraintes humaines, organisationnelles et financières. Les arguments de Porter et van der Linde (1995) sur un plan théorique et l'étude de Majumdar et Marcus (2001) sur l'impact en termes de productivité de diverses formes de réglementation environnementales dans le domaine de l'industrie électrique tendent, dans un autre registre, à appuyer cette conclusion. Accorder plus de flexibilité à la maîtrise des risques (en termes de processus et non de résultat) peut en effet conduire à des efforts d'innovation accrus, que tendent à décourager les réglementations verticales prescriptives. L'idée est souvent mentionnée de l'importance de l'image que les grandes entreprises donnent d'elles-mêmes pour leur succès. Mais elle reste souvent au stade d'une idée presque toujours approuvée, presque jamais appliquée. Les nouvelles

réglementations vont avoir pour conséquence de rendre la mise en œuvre effective de cette idée quasi inévitable et ouvrir ainsi un nouvel espace à la compétition et à l'émulation dans le domaine du management des risques, tant privé que public.

- 3) La crédibilité des engagements des entreprises devrait se trouver accrue. Alors même qu'une suspicion de négligence pèse sur une entreprise après un accident, celle-ci devient largement moins fondée, si l'entreprise a pu apporter la preuve, surtout si c'est de façon répétée, qu'elle se conformait à un plan de management du risque reconnu comme adéquat par les autorités de régulation et donc, indirectement, par la puissance publique. Dans la mesure où la mise en œuvre de ce plan est issue de conditions économiques socialement acceptées et où les moyens mis en œuvre pour l'atteindre sont dûment approuvés, le questionnement se déplace de la conformité de l'entreprise à des prescriptions externes abstraites vers la validité du plan. Plus généralement, c'est le jugement porté sur les accidents qui va avoir tendance à retenir l'attention pour qu'une tactique de gestion des risques soit elle-même acceptée. Cette façon de penser va renouveler la formalisation de l'analyse des risques en génie industriel, comme d'ailleurs en termes de réflexion sur l'élaboration réglementaire. La reconnaissance d'une « normalité » de certains accidents (Perrow, 1984) apparaît comme le dual de l'acceptabilité, alors que l'évolution toute récente encore tournait systématiquement le dos à cette reconnaissance pourtant de bon sens. Les nouvelles réglementations peuvent à notre sens contribuer efficacement à la prévention des risques, en ce qu'elles conduisent à une convergence de l'intérêt des entreprises et de l'intérêt collectif. Ce mécanisme est autrement plus puissant que les "chartes d'éthique" et autres déclarations de bonnes intentions qui ne se traduisent malheureusement pas systématiquement par une modification significative du comportement des firmes en faveur d'une plus grande responsabilité dans la gestion des risques (Freeman et Liedtka, 1991).

2. Un début de REX : succès ou échecs, des raisons possibles

Safety Cases

C'est la mise en place d'un lien explicite entre les différents aspects de la sécurité conjuguée à une responsabilisation accrue des acteurs et à un droit d'inspection et de vérification du respect du plan à tout moment qui a fait le succès des *Safety Cases*. Depuis la mise en place de ce régime, aucune catastrophe majeure n'a en effet été à déplorer et les statistiques dressées par le HSE témoignent d'une amélioration croissante des conditions dans lesquelles les plates-formes sont exploitées. On est ainsi passé d'environ 120 décès et blessés graves en 1991-1992 à 54 en 1999-2000³ (United Kingdom Health and Safety Executive, 2000).

³ et ce malgré une diminution de 25 % de la population exposée durant cette même période (il y a aujourd'hui environ 19 000 travailleurs dans l'industrie offshore britannique contre 30 000 au début des années 1990. On est donc passé d'un taux de décès et blessés graves de 316,3 pour 100,000 au début des années 1990 à un taux de 284,2 pour 100,000 en 2000. En outre, le HSE a mis en place en 1995 un

Le processus d'amélioration s'est révélé graduel, de sorte que la question est posée, à la suite du grave accident du golfe du Mexique en avril 2010, d'une transposition aux Etats-Unis des *Safety Cases* britanniques.

Mais l'expérience n'a pas été exempte de difficultés. Ainsi le régulateur a noté 3 insuffisances lors des nouvelles soumissions de plan de management des risques :

- 1) L'usage du REX en vue d'apprendre s'est révélé insuffisant, les procédures étant défailtantes à cet égard.
- 2) Les compagnies pétrolières ont trop valorisé les fonctions financières, aux dépens des fonctions d'ingénierie
- 3) Le leadership a été défailtant, dans la mesure où l'impact des décisions prises sur la sécurité a été mal compris, de sorte que la maintenance sur les plates-formes n'a pas été à la hauteur de ce qu'elle était et aurait dû demeurer.

La catastrophe de Deepwater Horizon a provoqué une enquête générale au Royaume-Uni sur l'état des plates-formes pétrolières sans attendre le rapport sur la catastrophe intervenue dans le Golfe du Mexique, mêlant régulateur, industriels et syndicats. Par ailleurs, une commission d'enquête parlementaire a interviewé toutes sortes de parties prenantes, à l'intérieur et à l'extérieur de l'industrie pétrolière. Le rapport a clairement montré que « l'approche des *Safety Cases* britanniques est supérieure au régime réglementaire en vigueur dans le Golfe du Mexique et sous lequel la plate-forme Deepwater Horizon a fonctionné ». Des modifications substantielles à la réglementation des *Safety Cases* sont donc peu probables.

Bien au contraire, il est question, à la suite de l'accident du Golfe du Mexique en avril 2010, d'une transposition aux Etats-Unis des *Safety Cases* britanniques.

Bâle II et III

Si l'on a choisi, à côté de celui des *Safety Cases*, celui des accords de Bâle II et III, c'est pour mieux en contraster les retours d'expérience respectifs. Comme on le sait, Bâle II n'a pu éviter la crise financière intervenue en 2008 aux Etats-Unis et qui s'est étendue ensuite au reste du monde, de proche en proche. On peut donc très légitimement se poser la question de l'échec ou du succès de ces accords. Comme toujours dans le domaine du management des risques, le thermomètre est relatif : On a observé un tangage de l'ensemble du système et la disparition de quelques unités importantes, mais le système, ayant fluctué, a pu être secouru et, pour l'instant, n'a pas sombré. Mais on admettra que le succès n'est pas commensurable à celui des *Safety Cases*.

nouveau système de *reporting* des accidents (RIDDOR, Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences) qui laisse à penser que les données antérieures à 1995 sont sans doute sous-évaluées. Au total, la progression en termes de vies humaines épargnées est de 10% ou peut-être légèrement plus en une petite dizaine d'années : c'est considérable.

Néanmoins, comme dans le cas des *Safety Cases*, ce n'est pas l'architecture de la réglementation nouvelle qui est en cause, mais celui de la manière dont elle a été conçue, puis appliquée. Il faut d'ailleurs remarquer que la démarche *Safety Cases* ne s'appliquait, ici, qu'à une partie de la réglementation : les risques crédit et les risques opérationnels, les risques de marché étant couverts par une réglementation du type prescription directe. Encore faut-il noter que les risques opérationnels n'ont donné lieu à aucune fixation d'objectif précis.

Et ce n'est pas le caractère de réglementation « fixant (partiellement) des objectifs » (*goal-setting*) qui est ici en cause, mais la teneur même des outils recommandés par le régulateur (VaR) et des sécurités plus ou moins significatives à adopter (capitalisation, stress testing, etc.). L'échec est celui des académiques autant que celui de l'avidité excessive de profits des banquiers et de leurs actionnaires, loin devant les hedge funds et les spéculateurs, ces derniers trop confiants dans des outils qui leur échappent et ne méritent pas cette confiance.

Et bien entendu, la différence majeure est qu'il s'agit d'une réglementation internationale, dont l'application est mesurée par chaque système bancaire sous la houlette de chaque banque centrale, en regard de l'attitude adoptée par le milieu financier national, sans qu'un bras séculier comparable à l'Autorité HSE en Angleterre puisse intervenir.

Les banques ont donc souvent (i) ignoré les risques opérationnels (aux USA, en France voir le cas Kerviel, p.ex., etc.). Elles ont (ii) contourné en partie la gestion des risques de crédit (*special vehicles*) en étant en même temps trop confiantes dans l'évaluation de leurs risques comme de ceux qu'elles faisaient courir à certains de leurs clients, une fois encore du fait d'outils qui ne méritaient pas cette confiance. Elles ont concentré leur attention au maintien d'un coefficient de fonds propres qui est probablement la barrière la moins significative à leurs risques de défaut.

Le cas des accords de Bâle montre donc que le type de réglementation à mettre en place doit être décidé de façon contingente à chaque activité économique au vu de son état, des risques encourus, de la qualité des connaissances disponibles, de l'organisation des établissements et de la capacité existante à effectuer des contrôles de mise en œuvre effective des plans de management des risques.

3. La question des actes juridiques et les difficultés culturelles

Si l'on reprend l'exemple des *Safety Cases* britanniques, on voit donc apparaître une réglementation de type quasi-contractuelle⁴ entre trois acteurs : (i) L'Autorité Publique, (ii) Une ou plusieurs unités de contrôle nationales et (iii) les opérateurs de plates-formes, ces derniers ayant imaginé et mis en place en place une procédure de management des risques. Il en va de façon vaguement semblable – mais pas tout-à-fait, comme on vient de le voir - au niveau international des accords de Bâle entre (i) Le Comité de Bâle (ii) les banques centrales nationales et (iii) les banques elles-mêmes lorsqu'elles disposent des ressources nécessaires pour imaginer et mettre en œuvre un système IRB de management des risques de crédit et qu'elles le souhaitent.

Quel schéma mobiliser ici pour mettre en œuvre une pareille relation d'engagements des acteurs (iii) vis-à-vis de l'Autorité (i) informée directement au départ, puis par l'intermédiaire des agences de contrôle (ii) ? Quel schéma juridique lui associer ?

Le double décloisonnement dont il a été question plus haut ouvre la voie à une nouvelle forme de quasi-contrat entre entreprise et régulateur. Les quasi-contrats dont on parle ici se différencient des réglementations contractuelles existantes comme par exemple dans le cadre des contrats de plan Etat-régions, à travers au moins trois aspects. (a) Tout d'abord, les contrats de plan ne portent évidemment pas sur le même objet que les quasi-contrats dont nous avons parlé: il s'agit dans un cas de préciser les conditions d'obtention d'un concours financier de l'Etat aux régions, dans l'autre de préciser les conditions de la prévention des risques par les entreprises. (b) La différence la plus importante réside cependant dans le fait que les contrats de plan sont de nature asymétrique : ils ne font en définitive que formaliser la demande de concours financiers, sans pour autant qu'une relation bilatérale s'instaure entre les partenaires. A l'inverse, dans la perspective développée ici, le rapport entre entreprise et agence réglementaire ne peut être compris qu'en ce qu'il correspond à un double mouvement : l'agence réglementaire définit conjointement avec chaque sous-ensemble d'entreprises isolable (n'entretenant pas trop de risques d'interface avec d'autres sous-ensembles) l'objectif de performance à atteindre, l'entreprise met en œuvre les moyens nécessaires à la réalisation de cet objectif, et ces moyens font eux-mêmes l'objet d'une appréciation quant à leur capacité à répondre aux

⁴ Nous empruntons la terminologie de "quasi-contrats" au Code Civil, Livre III, Titre IV ("Des engagements qui se forment sans convention").

Article 1370 : "Certains engagements se forment sans qu'il intervienne aucune convention, ni de la part de celui qui s'oblige, ni de la part de celui envers lequel il est obligé. Les uns résultent de l'autorité seule de la loi ; les autres naissent d'un fait personnel à celui qui se trouve obligé. Les premiers sont les engagements formés involontairement, tels que ceux entre propriétaires voisins, ou ceux des tuteurs et des autres administrateurs qui ne peuvent refuser la fonction qui leur est déferée. Les engagements qui naissent d'un fait personnel à celui qui se trouve obligé, résultent ou des quasi-contrats, ou des délits ou quasi-délits ; ils font la matière du présent titre".

article 1371 : "Les quasi-contrats sont les faits purement volontaires de l'homme, dont il résulte un engagement quelconque envers un tiers, et quelquefois un engagement réciproque des deux parties".

Nous retiendrons de ces articles l'absence de convention (au sens d'engagement formalisé), et le caractère volontaire des origines de l'engagement.

attentes en terme de prévention et de gestion des risques. (c). Enfin, bien souvent, les contrats entre Etat et régions ne s'accompagnent pas d'une nécessité de projection stratégique et de coordination transversale, contrairement à ce que nous nous sommes efforcés de montrer en ce qui concerne les nouvelles réglementations des risques.

Du point de vue juridique, ce type de relations entre « *government* » et société civile ne présente pas de difficultés en droit anglo-saxon, appuyé sur une conception de l'Etat comme entité située *dans* la société civile – et qui n'a nul besoin de tribunaux administratifs pour régler ses différends avec celle-ci. Ce point de vue rend aisé les contrats du type *Safety Cases*, tandis que le Droit de tradition Romaine, appuyé sur une conception de l'Etat comme corps placé *au-dessus* de la société civile est mal à l'aise pour qualifier la nature d'un tel contrat, sorte d'*acte-condition* au sens où la doctrine juridique évoque ce terme (Mazeaud, H. et L. *et al.*, 1996) mais dans lequel l'Autorité n'a que le choix d'accepter ou de refuser, tout en imposant dans ce dernier cas qu'un contrat nouveau lui soit proposé.

Il résulte de cette situation juridique malaisément qualifiable l'une des principales difficultés à ce que ce type de nouvelle réglementation puisse être adopté dans un pays de tradition Romaine comme la France. L'enjeu mériterait néanmoins l'invention d'une catégorie juridique nouvelle, dans la mesure où l'absence d'innovation juridique est ici au détriment de la maîtrise des risques, de la compétitivité économique et du bien-être social.

Conclusion

La question soulevée dans cet article relève de la coordination d'acteurs décentralisés en vue de mettre en œuvre une politique de gestion des risques déterminée. La question peut être examinée au sein de l'entreprise (Munier, 2001) ou vue comme le rôle d'une Autorité Publique visant à coordonner un ensemble d'unités industrielles dans un système économique décentralisé en vue d'atteindre à une prise collective de risque ressentie comme le meilleur compromis risque/richeesse. Cette question est vitale pour le maintien d'une croissance soutenue comme pour la compétitivité de la firme. C'est pourquoi l'évolution décrite ici est d'une grande importance.

Mais il serait naïf de croire que l'évolution décrite et analysée ci-dessus va se transcrire automatiquement et rapidement dans une meilleure maîtrise des risques partagée entre règlement et gestion des organisations. La logique traditionnelle reste encore largement présente, à la fois dans les mentalités du public et les pratiques des entreprises, et il ne faut pas se bercer d'illusions, ni quant à la volonté de certaines entreprises de mettre elles-mêmes en place des systèmes efficaces de management des risques et donc à remplir leur part du « contrat » qui pourrait les lier aux autorités réglementaires, ni quant aux capacités d'acceptation de nouveaux mécanismes de régulation des risques par des sociétés latines comme la société française.

Les lignes qui précèdent ne veulent pas être un plaidoyer inconditionnel pour les nouvelles réglementations qu'elles ont voulu décrire. Clairement, les choix à faire dans ce domaine doivent être pragmatiques, la règle d'or étant sans doute de ne pas changer une réglementation qui réussit. Mais la réglementation ne réussit pas partout, tant s'en faut, sans doute en raison de l'évolution industrielle et sociétale qui a transformé nos sociétés en réseaux de systèmes complexes interconnectés. Cet article veut donc avant tout offrir une grille de lecture cindynique du débat entre *risques réglés* et *risques gérés*, thème général de cette édition 2011 des *Entretiens du Risque*. Pour les raisons invoquées à l'instant encore, si les risques sont gérés sans l'aide d'aucune réglementation qui puisse coordonner les organisations décentralisées, il y a peu de chances que l'on parvienne à un quelconque optimum collectif, voire tout simplement à une situation satisfaisante du point de vue de notre attitude par rapport au risque. Mais, dans le même temps, le besoin de réglementation exige que celle-ci, pour coordonner efficacement les acteurs auxquels elle s'applique, se réforme et se transforme. Nous pouvons le faire. A nous de décider.

Références

- BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION (2004), *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, a Revised Framework*, Bâle : Bank for International Settlements.
- BERNY, L. & PEYRAT, O. (1995), « La certification d'entreprise : vrais enjeux et faux débats », *Revue Française de Gestion*, nov.-déc. 1995, 99-104.
- BOISSON, P. (1997), La problématique des normes, *Communication au colloque « Droits maritimes »*, Nantes, 13 et 14 mai.
- BRINDED, M. (2000), « Perception versus Analysis-How to Handle Risk », *The 2000 Lloyd's Register Lecture*.
- COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES (2004), *REACH in brief of 15.09.2004*, Bruxelles : Document Commission des Communautés Européennes.
- COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES (2010), *Communication de la Commission Européenne au Parlement Européen et au Conseil : Relever le défi de la sécurité des activités Offshore de gaz et de pétrole*. EUR . PARL. DOC. P7_TA(2010)0352.
- CULLEN, THE HON LORD (1990), *The Public Enquiry into the Piper Alpha disaster*, Londres, HMSO.
- DURODIÉ, B. (2003), « The True Cost of Precautionary Chemicals Regulation », *Risk Analysis*, **23**, 389-398.
- ENERGY AND CLIMATE CHANGE COMMITTEE, UK Deepwater drilling – Implications of the Gulf of Mexico Oil Spill, 2010-11. Voir: <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201011/cmselect/cmenergy/450/450i.pdf>
- FINNIGAN, P. (2000), « Western Australia: FPSO's – Australian Experiences », in *Proceedings of the workshop 'FPSO's Present and Future'*, Houston, June 2000.
- FLÜELER, T. & SEILER, H. (2003), « Risk-Based Regulation of Technical Risks : Lessons Learned from Case Studies in Switzerland », *Journal of Risk Research*, **6**, 213-232.
- FREEMAN, R.E. & LIEDTKA, J. (1991), « Corporate Social Responsibility : A critical Approach », *Business Horizons*, **34**, 92-98.
- HEALTH & SAFETY EXECUTIVE, *Guidance on risk Assessment for Offshore Installations*, London, 2006.
- HERREMANS, I.H. & WELSH, C. (1999), « A Model for Regulatory Reform in Canada : From 'Command-and-Control' to 'Assured Compliance' », *Corporate Environmental Strategy*, **6**, 152-162.
- HUTTER, B. & M. POWER (2000), "Risk Management and Business Regulation", *The Financial Times Mastering Risk Series*.
- JENSEN M.C. & MECKLING W.H. (1976), "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure", *Journal of Financial Economics*, **3**, 305-360.
- KËNIG, G. & COURVALIN, C. (2001), « De la difficulté de concevoir et d'appliquer des règles », *Revue Française de Gestion*, nov.-déc. 2001, 145-153.
- LASSAGNE, M. & B. MUNIER, (2002) « La nouvelle réglementation des risques comme enjeu du management », *XVIème Journées des IAE, Paris, 11-12 septembre*.
- LASSAGNE, M. & B. MUNIER, (2007) « La nouvelle « La nouvelle réglementation des risques, technologie et gouvernance » (en coll. Av. M. Lassagne), in : B. Guillon (ed.), *Risque, formalisations et applications pour les organisations*, Paris, Lharmattan, 85-102.
- LASSAGNE, M., PANG, D.X. & VIEIRA, R. (2001), « Prescriptive and Risk-Based Approaches to Regulation: The Case of FPSOs in Deepwater Gulf of Mexico », in *Proceedings of the 2001 Offshore Technology Conference*, Houston, 4-6 mai.

- MAITLAND, I. (1985), « The limits of Business Self-Regulation », *California Management Review*, **27**, 132-147
- MAJUMDAR, S. K. & MARCUS, A.A. (2001), « Rules versus Discretion : the Productivity Consequences of Flexible Regulation », *Academy of Management Journal*, **44**, 170-179.
- MARCUS, A.A. & GOODMAN, R.S. (1990), « Compliance and Performance: Toward a Contingency Theory », in Preston, L.E. (1990), *Government Regulation and Business Response : Research Issues and Empirical Studies*, Greenwich, JAI Press, pp. 55-83.
- MARTINET, A.C. & REYNAUD, E. (2001), « Shareholders, stakeholders et stratégie », *Revue Française de Gestion*, nov.-déc. 2001, 12-25.
- MAZEAUD, H. & L., J. MAZEAUD & F. CHABAS, 1996, *Leçons de Droit Civil, Introduction à l'Etude du Droit*, Paris, Montchrestien, 374-375.
- MAYS, C. & M. Poumadère (1989) "Decentralizing risk analysis in large engineered systems: an approach to articulating technical and socio-organizational dimensions of system performance", *Risk Analysis*, **9**, n° 4
- MITNICK, B.M. (1990), « The Two-Part Problem of Regulatory Compliance: Compliance Reform and Strip Mining », in Preston, L.E. (1990), *Government Regulation and Business Response : Research Issues and Empirical Studies*, Greenwich, JAI Press, pp. 85-112.
- MUNIER, B. (2000), "La gestion des risques, nouvelle sagesse des sociétés européennes ?", *Cités*, n°4, septembre, pp. 72-89.
- MUNIER, B. (2001), « Risk Attitudes Appraisal and Cognitive Coordination in Decentralized Decision Systems », *Group Decision and Negotiation*, **10**, 141-158.
- Reproduit in : Bouyssou, D. et al., eds., 2002, Aiding Decisions with Multiple Criteria, Essays in Honor of Bernard Roy, Dordrecht/Boston, Kluwer Academic Publishers, 357-377.*
- MUNIER, B. (2002), « Rapport au Ministère de l'Environnement : Les négociations de prévention environnementale peuvent-elles être conçues comme un outil de décision collective efficiente ? », *Actes du programme EPR – I, Mimeo*. 100 p.
- MUNIER, B. & C. TAPIERO, 2008, « Risk Attitude », *Encyclopedia of Quantitative Risk Assessment and Analysis*”, Band 4, pp. 1512-1524.
- NAKHLA, M. & SOLER, L.-G. (1997), « Des contrats internes au concret », in Moisdon, J.-C. (sous la direction de) (1997), *Du mode d'existence des outils de gestion*, Paris, Seli Arlan, chapitre 6, pp. 162-189.
- OWENS, S. (2000), « Occupational Safety and Health Service, New Zealand: FPSO's – The New Zealand Experience », in *Proceedings of the workshop 'FPSO's Present and Future'*, Houston, juin 2000.
- PATÉ-CORNELL, M.E. (1996), « Global Risk Management », *Journal of Risk and Uncertainty*, **12**, 239-255.
- PATÉ-CORNELL, M.E. (1993a), « Learning from the Piper Alpha accident: A Postmortem Analysis of Technical and Organizational Factors », *Risk Analysis*, **13**, 215-232.
- PATÉ-CORNELL, M.E. (1993b), « Risk Analysis and Risk Management for Offshore Platforms: Lessons from the Piper Alpha Accident », *Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering*, **115**, 179-190.
- PATERSON, J. (2011), “the significance of regulatory Orientation in Occupational Health and Safety Offshore”, **38**, Boston College Environmental. Affairs Law Review, **38**, 369-389.
- PERROW, C. (1984), *Normal Accidents*, Basic Books.
- PORTER, M.E. & VAN DER LINDE, C. (1995), « Green and Competitive: Ending the Stalemate », *Harvard Business Review*, sept-oct., pp. 120-134.
- POWER, M. (2007), *Organized Uncertainty, Designing a world of risk management*, Oxford, Oxford University Press.

- POWER, M. (2009), "The risk management of Nothing", *Accounting, Organizations and Society*, **34**, 849-855.
- ROSENTHAL, I. (2004) "OSHA, EPA And Other stakeholder Responses To The Conclusions and Recommendations Of the Chemical Safety Board's Report On 'Improving Reactive Hazard Management' And Some Approaches towards Resolving Remaining Recommendations Issues", *Proceedings of the ASME 2004 International Mechanical Engineering Congress and Exposition*, Paper 2004-60442.
- SHAVELL, S. (1987), *Economic Analysis of Accident Law*, Cambridge, Harvard University Press.
- TARONDEAU, J.-C. & WRIGHT, R.W. (1995), "La transversalité dans les organisations ou le contrôle par les processus", *Revue Française de Gestion*, juin-juillet-août 1995, 112-121.
- TERRE, F., Ph. SIMLER & Y. Lequette, 2002, *Droit Civil : Les Obligations*, Paris, Dalloz, 8^e éd., 39-40.
- UNITED KINGDOM HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE (1992), *A guide to Offshore Installations (Safety Case) Regulations*, Londres, HMSO.
- UNITED KINGDOM HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE (2000), *Offshore Injury, Ill Health and Incident Statistics Report 1999-2000*, Offshore Technology Report OTO 2000 111, Londres, HSE.
- WILLIAMSON, O.E. (1975), *Markets and Hierarchies*, New York, The Free Press.
- WOOLFSON, C. & BECK, M. (2000), « The British Offshore Oil Industry after Piper Alpha », *New Solutions*, **10**, 11-65.

*

De l'obéissance à la résilience, le nouveau défi de la sécurité?

Jean Pariès, Dédale sas

La maîtrise des risques s'appuie essentiellement sur la boucle de gestion rationnelle mesurer-analyser-planifier-exécuter-surveiller. Il s'agit d'identifier les risques, de les évaluer (en fréquence et gravité) et d'en évaluer l'acceptabilité, de les hiérarchiser, puis de décider et planifier des mesures pour les rendre acceptables, de mettre en œuvre ces mesures, et enfin d'en surveiller l'efficacité, ce qui enclenche le prochain tour de la boucle permanente de la gestion des risques. Cette gestion des risques s'inscrit par ailleurs dans une gestion plus globale de la performance, dont elle n'est pas du tout indépendante: on ne peut pas avoir une démarche managériale pour la production ou les questions sociales, et une autre, totalement différente, pour la sécurité. Or l'objectif majeur en matière de performance est l'optimisation. On cherche à l'atteindre à travers de multiples démarches telles que formalisation, décomposition et rationalisation des processus, procéduralisation, standardisation, normalisation, automatisation, des activités. Le « Lean Manufacturing » constitue l'une des illustrations les plus abouties de ce genre d'efforts : repérer et corriger les imperfections et les « irritants » dans les processus, en éliminer tout ce qui non productif de valeur, réduire les pertes de temps et la durée des cycles temporels, réduire les stocks grâce au renforcement des couplages internes et externes et des contraintes de synchronisations permettant la disponibilité « just in time » des livrables, etc. L'outil omniprésent dans cette marche vers l'optimum est la mise en œuvre de processus « Qualité ». Leur fameux « écrire ce qu'on fait, faire ce qu'on écrit, surveiller le résultat et corriger en conséquence » vise la mise en conformité de l'entreprise réelle par rapport à un modèle prédéfini, et secondairement, l'amélioration continue de ce modèle en fonction des résultats constatés sont au cœur des processus qualité. La conformité au modèle est devenue la condition première de la performance. On utilise largement des techniques statistiques pour comprendre, mesurer et réduire les variations dans les processus, et dans un monde considéré comme gaussien, l'ambition du contrôle se mesure en « sigmas ». On cherche de fait à obtenir une triple réduction de la diversité:

- une réduction du « superflu » : redondances, stocks, jeux, délais, tampons, réserves... sont à éliminer comme gaspillage ;
- une réduction des variantes : les « best practices » sont à repérer pour en faire des « one best way », des façons de faire imposées et uniques;
- une réduction de la variance : les fluctuations (d'origine internes et externe) autour de la ligne de référence sont à éliminer jusqu'à six sigmas...

Les stratégies actuelles de sécurité sont complètement embarquées dans ce paradigme de la conformité. C'est exactement la même démarche qui est mobilisée : sur la base de leur modèle du monde et de ses risques, les concepteurs du système anticipent les risques et les protections, qui supposent notamment des comportements auxquels les acteurs du système

doivent se conformer aussi complètement que possible. L'écart est devenu la figure moderne du risque. Le registre de la sécurité donne même aux dimensions conformistes, tayloriennes et autoritaires de la démarche une « légitimité » qu'elle a souvent perdue pour d'autres dimensions de la performance.

La question est alors : est-ce que ça marche? La réponse est clairement : oui. Depuis les années 50, toutes les activités industrielles, de production d'énergie ou de transport ont réduit leur taux d'accident, et notamment d'accident grave, dans des proportions considérables, pouvant atteindre, à l'image de l'aviation, jusqu'à deux ordres de grandeur. C'est tout simplement considérable. A-t-on alors trouvé la recette miracle pour concevoir et faire fonctionner nos grands systèmes à risques « Faster , Better , Cheaper... and Safer » ? Pour la NASA, inventeur du slogan, les faits n'ont pas confirmé cet optimisme. Les rapports sur l'accident de la navette Columbia (STS-107) (Ghemman en 2003), ou sur les échecs des Missions Mars Exploration (Stephenson et al. en 2000) ont tous deux diagnostiqué un processus par lequel la pression pour être 'plus rapide, meilleur, moins cher', combinée à une carence du feedback sur l'érosion des marges de sécurité, a conduit les managers à accepter sans en avoir conscience des décisions de plus en plus risquées .

Lors d'une conférence organisée en octobre 2011 par l'EASA (European Aviation Safety Agency), l'aviation civile internationale a pris conscience que les accidents par perte de contrôle constituaient désormais de loin, avec plus de 1850 morts sur la dernière décennie, son scénario tueur numéro un, et commencé à reconnaître que tous ses efforts pour maîtriser les risques anticipés ne protégeaient pas des imprévus. Et la catastrophe de Fukushima a provoqué un réexamen profond des modèles de la sûreté nucléaire civile.

Il ne s'agit pas de coups de tonnerre dans un ciel bleu. Les limites des stratégies de sécurité basées sur la normalisation, la prédétermination des réponses et la conformité sont annoncées par de nombreux auteurs depuis des années, et des signes concrets de rendement marginal décroissant des mêmes stratégies sont bien visibles. L'incomplétude indépassable des procédures et leurs limites de granularité (l'impossibilité de prévoir toutes les situations dans tous leurs détails), les difficultés à spécifier la coopération au sein des collectifs, la difficulté à gérer les interférences complexes entre les procédures, les effets pervers de l'automatisation, tout cela a été étudié, analysé et dénoncé largement depuis des décennies, notamment par les experts en facteurs humains et les ergonomes. Plus récemment, l'accent a été mis sur les impacts de ces démarches sur les rapports sociaux, les conditions de travail et les troubles psycho-sociaux associés au travail. Chassé par la porte, Taylor est en effet souvent revenu par la fenêtre des démarches qualité et sécurité. La nécessité « technique » des procédures justifie le pouvoir des managers sur les opérateurs et dissimule une recherche volontaire de déqualification des opérateurs pour des raisons économiques. La procéduralisation entraîne en conséquence des actes de résistance, qui prennent notamment la forme de violations. Le discours officiel martelé sur les impératifs d'obéissance totale au prescrit oscille entre hypocrisie et paralysie, amène des dissimulations à grande échelle, et génère une perte progressive de lucidité des managers de l'entreprise sur la complexité de l'activité réelle. Cette perte de lucidité est occultée par l'inflation de la traçabilité formelle : la carte remplace le monde, l'usine papier se substitue à l'usine réelle.

Toutes ces difficultés sont donc aujourd'hui connues et reconnues, et de nombreuses tentatives sont faites pour essayer d'en surmonter les contradictions. De gros efforts sont consacrés à faire fonctionner des dispositifs de retour d'expérience qui permettent aux opérateurs d'exprimer les difficultés qu'ils rencontrent afin de nourrir les boucles d'amélioration continue, ou même pour les associer à une conception participative des procédures. On cherche à concilier les exigences contradictoires de la contrainte de respect du prescrit (avec les sanctions associées) et de la transparence (qui suppose le signalement des écarts). C'est dans cette veine que s'inscrit la reconnaissance du rôle de la « culture » et l'engouement actuel pour la « culture de sécurité » visant à faire intérioriser les comportements attendus dans les valeurs professionnelles des collectifs de travail. A travers la notion de « Culture Juste » récemment importée du monde anglo-saxon, on cherche à former des consensus sur le positionnement de la « ligne blanche » au-delà de laquelle la sanction serait « juste ». Mais le passage à la pratique s'avère bien difficile dans beaucoup de cultures nationales. Qu'est-ce qui est juste ? Juste pour qui ? Qui en décide ? Les questions restent nombreuses, et les risques de réponse simpliste bien réels. Un exemple : sous l'influence des « facteurs humains », la conscience du caractère inéluctable des erreurs a fait son chemin chez les managers, de plus en plus disposés à reconnaître un « droit à l'erreur » à leurs opérateurs (pourvu qu'ils signalent leurs erreurs). C'est évidemment un grand progrès. Mais le même chemin n'a pas du tout été parcouru en ce qui concerne les ajustements et les écarts volontaires. Et la « culture juste » s'oriente donc le plus souvent vers un principe du type : « erreurs: oui; violations: non ». Et pourtant... Il existe clairement des erreurs totalement inacceptables d'un professionnel, et des ajustements absolument indispensables à l'efficacité exigée par ailleurs. Et pour ajouter à la confusion, toutes les études sur le sujet montrent (par exemple le programme d'observation en vol LOSA dans l'aviation) que dans la grande majorité des cas, le risque est généré par les erreurs, et non par les violations (il vaut mieux pour sa sécurité franchir un feu rouge en toute conscience qu'en ne l'ayant pas vu !). Et de fait, si on éprouve le besoin de définir ce qui serait juste, c'est vraisemblablement que le présent est injuste. Il est intéressant de se demander en quoi. L'injustice fondamentale pourrait bien être que les modèles de sécurité actuel exigent des opérateurs des comportements, et notamment des niveaux de fiabilité et de conformité, qu'il est déraisonnable - au sens de la raison scientifique - d'attendre d'un acteur humain. Il y a là un axe de réflexion plus fertile que la distinction entre erreur et violation.

Or une telle perspective amène inéluctablement à considérer non pas seulement les fonctionnements programmés ou attendus de nos systèmes à risques, pour essayer de rendre le réel conforme au modèle, mais bien leur fonctionnement réel, pour essayer de comprendre comment en garder le contrôle. La mauvaise nouvelle est qu'on se heurte alors inévitablement aux défis de la complexité. Il y a toujours une partie du fonctionnement du système qui est turbulente, « hors-cadre », même en fonctionnement normal. Il y a les aléas de l'environnement, les aléas techniques, les limites des connaissances scientifiques et techniques, la variance humaine (écarts, erreurs, violations), les phénomènes de résonance entre fluctuations apparemment anodines, des effets de divergence, des phénomènes d'émergence imprévisibles à partir du modèle. Il y a toujours des arbitrages à rendre entre les contraintes, entre des objectifs partiellement antagoniques. Il y a donc une part irréductible d'imprévisibilité, et une illusion fondamentale à vouloir contrôler de tels

systèmes uniquement en prédéfinissant tous ses comportements, cette « predetermination fallacy » que dénonçait H. Mintzberg dans son livre *The Rise and Fall of Strategic Planning*. Par ailleurs le système formel n'est jamais vraiment à jour avec le système réel, car les systèmes changent, mutent en permanence sous l'effet de leur autopoïèse. Comme Alice au pays des merveilles dans sa course avec la Reine Rouge, la formalisation doit courir en permanence pour rester sur place. L'explication proposée par Diane Vaughan de l'accident de la navette Challenger comme la conséquence d'une « normalisation de la déviance » a rencontré un écho considérable tant parmi les chercheurs que dans l'industrie. Mais une certaine « normalisation de la déviance » existe partout, en permanence, et elle est nécessaire! La question n'est pas de la stopper, mais de la contrôler.

Dans le cadre d'un séminaire animé par Claude Gilbert et le CNRS au début des années 2000, et intitulé « Le risque de défaillance et son contrôle par les individus et les organisations dans les activités à haut risque », une réflexion interdisciplinaire avait fait apparaître dès mars 2002 que deux stratégies fondamentales de mise en sécurité pouvaient coexister, voire s'opposer en partie. L'une mise sur la « perfection et la complétude », cherche à établir un système de prescriptions aussi parfait que possible, à obtenir une adhésion des acteurs aussi parfaite que possible, et à éradiquer les déviations résiduelles. L'autre reconnaît l'imperfection inéluctable du monde réel, reconnaît que les actions humaines sont « suffisantes et non optimales », que la rationalité est limitée et contrainte, que des arbitrages permanents sont nécessaires entre objectifs contradictoires, contraintes antagonistes et ressources limitées, et cherche à renforcer les mécanismes de maîtrise, de contrôle sur la situation, à renforcer la visibilité des limites sûres, la perception des marges, à augmenter la sensibilité aux signes précurseurs de perte de contrôle.

Cette dichotomie, alors résumée par les expressions « sécurité normative / sécurité adaptative », a été reformulée par R. Amalberti avec les termes « sécurité réglée / sécurité gérée » pour distinguer une sécurité par application de règles de sécurité qui garantissent l'absence de défaillance et procurent les protections contre les défaillances, et une sécurité par adaptation à la situation, la gestion de l'imprévu, y compris des défaillances. Au-delà du vocabulaire, R. Amalberti attire surtout l'attention sur le fait que ces deux modes de sécurité sont à la fois complémentaires (la sécurité réelle résulte de l'addition des deux) et partiellement antagonistes (aujourd'hui, ce qu'on fait pour l'un tend à détruire l'autre). On a vu aussi dans ce qui précède que d'autres dichotomies sont mises en scène dans les choix des stratégies de sécurité. Par exemple l'articulation entre une sécurité venue d'en haut, imposée par l'organisation aux acteurs de première ligne, et une sécurité basée sur la compétence, l'intelligence collective, la gestion professionnelle des risques par les collectifs de travail, en temps réel. Par exemple encore, l'articulation entre une sécurité anticipée, prédéterminée, proactive, et une sécurité réactive, adaptative. Ou encore sécurité par l'absence d'aléa / sécurité par la gestion des aléas ; sécurité basée sur les invariants / sécurité basée sur la gestion des variations ; sécurité par la prédétermination (systèmes programmés, obéissants) / sécurité par l'intelligence (systèmes intelligents, créatifs, adaptatifs, génératifs). Ces dichotomies ne sont ni totalement disjointes ni superposables. Une règle ne signifie pas nécessairement l'application d'un programme, d'une action précise et prédéterminée (exemple : « Le commandant de bord reste le seul décideur en dernier

ressort»). A l'inverse, il y a beaucoup de « prédétermination » en dehors de règles: les routines mentales, les réflexes, les « gestes métier » sont des primitives, ou des formes, de comportements prédéfinis. Et on a besoin de guides, de règles, de principes, de connaissances (c'est-à-dire d'invariants) pour créer, s'adapter, être flexible. Paradoxalement, les automatismes sont même d'autant plus indispensables qu'on est face à de grands aléas, dans l'urgence et la crise.

En fait, la question sous-jacente à toutes ces « oppositions » est bien celle des rapports aux aléas et aux variations sur lesquelles on base la stratégie de sécurité. Et pour commencer, elle est celle de la vision qu'on a des variations et de l'incertitude associée. De ce point de vue, la vision actuelle archi-dominante est celle d'un monde gaussien, dont les variations suivent la loi Normale (il faudrait donc parler de sécurité « normaliste »). La fréquence des écarts est donc considérée comme suivant une décroissance exponentielle inverse de leur amplitude, ou de leur gravité, c'est-à-dire une décroissance très rapide. Par ailleurs, la fréquence des événements très graves est considérée comme liée à celle des événements bénins par les paramètres (moyenne et écart type) de la loi Normale. Cette idée est sous-tendue par une vision combinatoire linéaire de l'accident, résultant de la combinaison improbable d'anomalies qui prises individuellement sont banales. On peut donc intervenir directement sur la probabilité d'un accident grave en modifiant la fréquence des événements de faible amplitude. Cette vision est très bien illustrée par la pyramide de Bird. Celle-ci contient à la fois un constat d'évidence (les gravités et les fréquences sont inversement corrélées) et un mythe tenace : on diminue donc nécessairement la probabilité d'accident grave dans une entreprise donnée si on diminue celle des incidents bénins. De nombreux contre-exemples montrent que ceci est faux. En sécurité du travail les courbes d'évolution des accidents mortels ne suivent pas l'évolution des taux de fréquence. De nombreuses entreprises ont réussi à diminuer en quelques années leur taux de fréquence par un facteur de 2 ou 3 grâce à des politiques très volontaristes et n'ont rien pu gagner en termes d'accidents mortels. Un rapport récent montre que pour les entreprises du CAC 40, le nombre de jours d'arrêt par accident (donc la gravité des accidents) est en corrélation inverse avec le taux de fréquence (moins on a d'accident, plus ils sont graves). En sécurité aérienne, Le risque de catastrophe est dans une grande mesure dé-corrélé de la fréquence des incidents. Une étude effectuée par le Pr Barnett du MIT et publiée en 2003, portant sur la comparaison des taux respectifs des incidents et des accidents des compagnies américaines sur six ans, concluait: « prises à la lettre, les données suggèrent qu'un passager aurait réduit son risque de décès sur la période considérée en préférant les compagnies ayant la plus grande propension à avoir des incidents » ou encore que « l'analyse statistique des données ne confirme pas la conjecture que plus une compagnie a d'incidents, plus grande est sa propension à subir les catastrophes redoutées par ses passagers. De même une comparaison, effectuée par l'auteur, des taux respectifs d'accidents mortels et non mortels subis par les compagnies US « low cost » et « majors » sur la décennie 1997-2006 montre clairement que par heure de vol, les low cost ont significativement plus d'accidents que les majors, mais beaucoup moins d'accidents mortels. Il est donc fort probable qu'en se rassurant de voir baisser la fréquence des petits incidents et des bobos dans la base de leur pyramide de Bird, les gestionnaires de la sécurité soient victimes d'une illusion semblable à

celle de la brave dinde « inductiviste » de la fable de Bertrand Russel, qui prend chaque jour davantage confiance en constatant la régularité absolue avec laquelle le fermier lui apporte sa ration quotidienne. Jusqu'à la veille du réveillon.

Alors que faire si on ne peut pas contrôler le risque extrême uniquement en limitant les variations quotidiennes ? Une première réponse est qu'il faut choisir ses priorités : les bobos ou les morts, les incidents ou les catastrophes. Ce n'est pas une question triviale : la priorité économique n'est pas nécessairement en phase avec celle du juridique ou de l'éthique. Ensuite, il faut s'intéresser au comportement du système ou de l'organisation face aux variations et perturbations. C'est la question posée par les courants de réflexion actuels sur la notion de résilience organisationnelle et d'ingénierie de la résilience. On définit ici la résilience comme la capacité d'un système, d'une organisation, à conserver son (une) identité structurelle, ses (des) fonctionnalités, et en partie au moins ses performances en présence de perturbations importantes, exceptionnelles, imprévues, ou qui dépassent celles pour lesquelles le système a été conçu (s'il s'agit d'un système artificiel), ou auxquelles il s'est adapté (s'il s'agit d'un système vivant). Pour être résilient, un système doit donc disposer de mécanismes de gestion de l'imprévu, d'anticipation des aléas et en même temps de gestion des surprises (c'est-à-dire des faillites de la prévision), de prévision et de protection des marges de manœuvre futures, de reconnaissance de la perte de contrôle, de la crise, de changement de priorités, de changement de stratégie, de décision dans l'incertitude et l'incomplétude de l'information, de prise de décisions « sacrificantes » pour sauver l'essentiel. Cela suppose la génération et la régénération permanente du potentiel d'adaptation à un spectre de situations aussi large que possible. Ce qui suppose à son tour l'existence de redondances, d'une diversité interne suffisante (des outils, des méthodes, des savoir-faire, des expériences, etc.), de certains surdimensionnements, de tampons, de stocks, de réserves, de jeux, de tolérances, de blindages, de durcissement, et au contraire d'élasticité, de plasticité, de capacité de reconfiguration, de vicariance fonctionnelle. La résilience a à voir avec le contrôle des capacités d'adaptation d'un système (l'adaptation de second ordre). Un système complexe est toujours partiellement « inadapté » à son environnement, et ses capacités d'adaptation résultent de cette inadaptation partielle. Tout système complexe adaptatif doit gérer un compromis entre son degré de spécialisation et sa performance en dehors de sa zone de spécialisation, c'est-à-dire entre son optimalité et sa fragilité.

On en perçoit immédiatement les conséquences sur les stratégies de gestion des risques : les conditions de la résilience sont pour une bonne part ce qui est progressivement éradiqué par les démarches modernes d'optimisation. L'optimisation au niveau du système détruit progressivement la résilience, notamment au niveau des acteurs de première ligne. Parce qu'on croit avoir tout anticipé, on répète les solutions prédéfinies, et on n'éprouve plus aucun besoin d'apprendre à gérer les surprises. Alors qu'il faudrait concevoir, organiser, former « réellement » pour la surprise et la crise, et notamment construire des schémas de réponse (procédures) à un niveau d'abstraction fonctionnelle suffisamment élevé pour continuer à fonctionner « suffisamment » dans le plus grand nombre de cas de figure, conserver et développer une compétence à spectre large au lieu de se limiter au fameux « need to know », utiliser la simulation en introduisant de réelles surprises et non pas

seulement pour répéter les réponses connues, faire faire l'expérience de la déstabilisation et aider son assimilation. Tout ceci revient à dire qu'il faudrait conserver un certain « gaspillage », un certain « bricolage » et un certain « désordre » dans le système (diminuer la variance mais conserver la variété). Gaspillage, bricolage et désordre : trois mots qui figurent en premier plan dans le collimateur de tir du manager moderne et efficace. Il y a donc là un vrai défi - trouver les moyens de concilier ces contraires - ou un vrai choix de société : accepter que les « surprises » soient de plus en plus fondamentales, et catastrophiques.

De la sécurité réglée à la sécurité gérée dans les Etablissements d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD), une problématique quotidienne complexe.

Auteurs :

George PISICA-DONOSE, 3, Rue Vieux Chemin de Marly, 78560 Le Port Marly, Tél 06 09 05 70 90, E-mail : georgepisca@yahoo.fr

Ion BERECHET, Société SISPIA, 18 Allée Henri Dunant, 94300 Vincennes, Tél. : 01 43 28 57 12, Fax : 01 43 28 57 24, E-mail : ion.berechet@sispia.fr

Olivier HANON, Hôpital Broca, service de gériatrie 54-56 rue Pascal, 75013 Paris. Tel 01 44 08 35 03. Mail : olivier.hanon@brc.aphp.fr

Actuellement en France le vieillissement de la population commence à être perçu comme une véritable problématique tant au niveau social que politique ou économique. Selon l'INSEE, en 2011 sur les 65 millions d'habitants les personnes de 65 ans ou plus représentent 16,8 % de la population [1].

Le vieillissement de la population française s'accroîtrait à l'horizon 2035 avec l'arrivée à ces âges des générations issues du « baby-boom » et une augmentation de ce groupe d'âge de 10 à 20 millions habitants. Ce vieillissement est dû principalement à l'allongement de la durée de la vie, aux résultats des progrès médicaux, de l'augmentation des revenus, de l'amélioration des conditions de vie et il touche l'ensemble de la population. L'augmentation de ce segment de population implique une majoration significative de la population dépendante [2].

Les plus de 85 ans sont aujourd'hui au nombre de 1 700 000 parmi eux, 35 % de personnes lourdement dépendantes nécessitant institutionnalisation, et jusqu'à 90 % des personnes ayant atteint 90 ans le seront également.

Au-delà des problèmes politiques, économiques ou administratifs qu'elle soulève, la prise en charge du grand âge est d'abord un « problème de société » et en plus des familles, l'Etat se doit de prévoir et d'imaginer leur accueil.

Une première réponse est le recours à des services de maintien au domicile, l'hospitalisation temporaire, le repos en maison de convalescence. Après l'épuisement de tous les recours possibles, les établissements d'hébergements collectifs apparaissent comme la solution principale pour la prise en charge des personnes âgées dépendantes: un lieu intermédiaire entre le domicile et l'hôpital.

Les EHPAD (Etablissements d'Hébergement des Personnes Agées Dépendantes) sont des établissements médico-sociaux : ni totalement médicalisés, comme peuvent l'être les services d'un hôpital, ni totalement dépourvus de présence soignante et médicale. Les EHPAD proposent un

ensemble d'animation et d'encadrement social que l'on ne retrouve pas nécessairement dans des établissements rattachés au secteur sanitaire

En France l'EHPAD désigne la forme d'institution pour personnes âgées la plus répandue. Un EHPAD est un établissement médico-social qui doit justifier d'équipements adaptés et du personnel spécialisé, selon le nombre de places disponibles.

En 2007 il y avait 5057 EHPAD en France qui accueillait 384 000 résidents, soit un taux d'équipement moyen de 127 places pour 1 000 personnes de plus de 75 ans et plus. En 2010 le nombre d'établissements a augmenté à 6669 pour plus de 500 000 résidents de plus en plus dépendants. [3]

Un EHPAD peut être public, privé associatif ou privé commercial. Sa création est soumise à une procédure d'autorisation préalable. Il doit être autorisé à dispenser des soins aux assurés sociaux pour l'ensemble de sa capacité et doit conclure avec l'Etat et le Conseil Général une convention pluriannuelle (dite "tripartite") fixant, pour une durée de 5 ans, les objectifs de qualité de la prise en charge des résidents et ses moyens financiers de fonctionnement.

Les établissements médicalisés qui peuvent accueillir des personnes âgées dépendantes de plus de 60 ans, doivent respecter un corpus législatif et réglementaire fixées par le Code de l'action sociale et des familles et aussi plusieurs lois les concernent: loi du 24 janvier 1997, décrets d'avril 1999, décrets de mai 2001, loi de 2002 de rénovation de l'action sociale, décrets d'avril 2007, arrêté du 26 fév. 2009.

Tout cet appareil administratif mis en place les 15 dernières années a pour objectif de créer une offre avec la meilleure sécurité pour les personnes âgées dépendantes donc de réduction des risques et d'amélioration de la qualité. Mais, dans ce contexte contraignant, être hébergé dans un EHPAD revient en moyenne de 90.72€ selon une étude sur un échantillon de 85 établissements enquêtés en 2008. [4]

Le management des risques en EHPAD devient une application pratique depuis la Loi 2002-2 du 2 janvier 2002 relative à l'action sociale et médico-sociale. Dans le cadre de cette loi, l'évaluation et prévention des risques est la première des missions d'intérêt général et d'utilité sociale afin de garantir l'exercice effectif des droits et notamment de prévenir tout risque de maltraitance. [5]

La loi, prévoit aussi pour chaque établissement l'obligation d'un projet d'établissement qui définit ses objectifs, ses modalités d'organisation et de fonctionnement et l'évaluation des activités et de la qualité des prestations. Cette évaluation de la qualité doit être effectuée au regard notamment de procédures, de références et de recommandations de bonnes pratiques professionnelles validées.

Pour accompagner les établissements dans l'action d'évaluation interne et externe et d'amélioration de la qualité des prestations dans le domaine social et médico-social, la loi de financement de la sécurité sociale pour 2007 a créé « l'Agence nationale de l'évaluation et de la qualité des établissements et des services sociaux et médico-sociaux » (ANESM).

Le management des risques dans les EHPAD doit couvrir une multitude des risques et dans des domaines variés : risques liés aux résidents (l'absence de consentement, risque infectieux, de chute, d'escarre, de fugue, etc.), risques liés aux soins (administration des médicaments, aux bâtiments et aux installations, risques naturels et environnementaux, risques professionnels, risques aux biens, à

l'environnement, risques de non fonctionnement, risques socio-économiques, risques du système d'information et la liste n'est pas exhaustive.

Un EHPAD est un système complexe où sont regroupés dans un même lieu des personnes fragiles, les résidents, un « monde » des soignants (médecin, infirmières, aides-soignantes), un « monde » de services (hôteliers et restauration) et un « monde » administratif. On peut rajouter à ce système les familles souvent surinvesties tant sur un plan affectif que financier et aussi les autorités (Conseil Général, Assurance Maladie, ARS) qui ont une vision externe mais sont très impliqués dans le fonctionnement de l'institution. Sur le plan global les structures médico-sociales sont soumises à une « pression » démographique de plus en plus importante, une pression financière (réduction des moyens) et une pression sociale due à une mauvaise image dans la société. Tous ces aspects génèrent des difficultés à trouver un équilibre stable dans la durée, d'où l'importance du management des risques pour consolider le modèle de ce type des structures.

Pour les établissements de santé, l'objectif de la gestion des risques est avant tout d'assurer la sécurité du patient et de sa prise en charge, réduire l'iatrogénie et permettre la continuité des soins en cas de crise ou de risques exceptionnels et la sûreté de fonctionnement de l'établissement. Pour les structures médico-sociales comme les EHPAD, on doit rajouter les notions de « bien traitance » et de « qualité de vie », car ces établissements sont d'abord des lieux de vie et ils doivent s'adapter à la population qui leur est spécifique. Si pour l'hôpital nous manquons cruellement d'un modèle de fonctionnement, pour les EHPAD c'est encore moins pour en limiter les conséquences dommageables et la survenue d'événements indésirables graves. [6]

La mise en œuvre du management des risques en EHPAD s'inscrit principalement dans la démarche qualité et repose sur les obligations réglementaires et aussi sur la culture médicale de prise en charge des résidents.

Les méthodes actuelles ont des difficultés à quantifier l'aspect humain, à détecter les profils à risque, à intégrer les connaissances empiriques et fusionner le quantifiable avec le quantitatif. D'autres modèles provenant de l'industrie, de l'aéronautique, de la finance, peuvent être appliqués pour réduire le risque opérationnel résultant d'une inadéquation ou d'une défaillance attribuable au facteur humain, aux procédures, aux causes internes ou externes. Par exemple une méthode pour identifier et quantifier les précurseurs à l'origine d'un événement, estimer les effets de leur combinaison peut être à l'origine d'une stratégie de prévention. [7]

Dans un EHPAD la gestion des risques doit suivre un processus rigoureux qui implique l'ensemble du personnel, de la direction aux soignants ou personnel d'accompagnement. Mais, en dehors de l'aspect réglementé, les enjeux sont très différents et la perception des risques est adaptée à la fonction de chaque acteur : le directeur d'EHPAD doit maîtriser un budget, garder les équipes, satisfaire les familles pour éviter les plaintes et les situations de crise. Le médecin coordonnateur est concerné par les priorités de soins pour une meilleure qualité de prise en charge, doit organiser la coordination avec les autres prestataires et assurer la permanence des soins. Pour évaluer les différences entre ces deux points de vue, médical et administratif et pour accumuler des connaissances sur les stratégies et les priorités dans le domaine du management des risques en vue de proposer des nouvelles méthodes adaptées aux enjeux majeurs dans les EHPAD nous avons lancé une étude qualitative dans des différents EHPAD. Les résultats pourront nous orienter sur la

perception actuelle des risques dans ces structures et les directions à suivre pour faire accepter le processus de réduction des risques.

Les risques qui pèsent sur les résidents d'EHPAD sont très variés et il existe des procédures, textes, recommandations pour les gérer mais les événements qui aboutissent à des situations de crise et sortent dans la presse ou au pénal sont plus souvent liés au facteur humain et surtout au manque de « l'humain » tant d'un point de vue quantitatif mais surtout qualitatif et relationnel.

Les besoins en gestion des risques sont énormes et l'acquisition des connaissances leur classification et des nouvelles méthodes pour aborder cette problématique sont des propositions réalisables à court terme.

BIBLIOGRAPHIE

1. *Isabelle Robert-Bobée, division Enquêtes et études démographiques, Insee* Projections de population pour la France métropolitaine à l'horizon 2050 ; <http://www.insee.fr/>
2. http://www.insee.fr/fr/themes/theme.asp?theme=2&sous_theme=1
3. *Julie Prévot - Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES)N° 689 15 mai 2009 - L'offre en établissements d'hébergement pour personnes âgées en 2007*
4. Observatoire Maisons de retraite 2010, KPMG
<http://www.kpmg.com/FR/fr/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Pages/ObservatoireMaisonsderetraite2010.aspx>
5. J.O n° 2 du 3 janvier 2002 page 124LOI n° 2002-2 du 2 janvier 2002 rénovant l'action sociale et médico-sociale
6. Daniel Briand, dans La Lettre des Cindyniques - Juin 2010 - N° 45
7. Ion Berechet (SISPIA) Méthodes et outils avancés pour l'identification et quantification des précurseurs et des signaux faibles pour le management des risques
http://lecarm.com/index.php?l_idpa=29

Courtes biographies :

George PISICA-DONOSE : médecin de Santé Publique, ancien assistant des hôpitaux et médecin de recherche clinique dans l'industrie pharmaceutique ;

Ion BERECHET : ingénieur physicien, expert en modélisation du risque, fondateur et directeur de la société SISPIA ;

Olivier HANON : PU-PH, Université Paris D

Faire face aux risques en anesthésie: une articulation entre sécurité réglée et sécurité gérée
L. Cuvelier

L'anesthésie : un système ultra sûr confronté à une importante variabilité

Suite à la diffusion internationale, au début des années 2000, du nombre important d'évènements indésirables liés aux soins, la sécurité des patients est devenue une priorité des politiques de santé publique dans la plupart des pays industrialisés (Carayon, 2010; Kohn, Corrigan, & Donaldson, 1999). Dans ce domaine l'anesthésie est considérée comme une discipline pionnière : elle présente en effet toutes les caractéristiques d'un système ultra sûr, avec notamment, une faible probabilité d'occurrence des évènements indésirables graves (Amalberti, Auroy, Berwick, & Barach, 2005). En France, le taux de mortalité totalement attribué à cet acte sur l'année 1999 est de 1/145000 c'est-à-dire 10 fois plus faible que celui estimé en 1980 (Lienhart, Auroy, Péquignot, Benhamou, & Jouglu, 2004; SFAR, 2003). Cette amélioration exponentielle de la sécurité est attribuée d'une part à des avancées pharmacologiques et techniques importantes et d'autre part à l'introduction de règles et de pratiques standards de travail dans la discipline (Gaba, 2000; Kohn et al., 1999; Lienhart, 2008). Désormais, les praticiens cherchent à développer de nouvelles méthodes pour continuer d'améliorer la sécurité du système.

Par ailleurs l'anesthésie, à l'instar des autres systèmes de soins, présente des caractéristiques spécifiques liées à la complexité et à la dynamique souvent imprévisible du corps humain. Dans le champ de la santé, l'objet de travail n'est ni « conçu » ni « standardisé » (Amalberti & Hourlier, 2007; Xiao, 1994). La physiologie de l'homme implique de multiples mécanismes dont beaucoup sont encore inconnus et il n'existe pas de statut « normal » de fonctionnement. L'état de santé est évolutif, il peut changer à tout moment et chaque individu peut réagir différemment à un même traitement. La variabilité et les aléas sont donc des paramètres incontournables des activités de soins (Bagnara, Parlangei, & Tartaglia, 2008; Jeffcott, Ibrahim, & Cameron, 2009).

Dans ce contexte, notre étude, conduite en partenariat avec deux services d'anesthésie pédiatrique, s'interroge sur la façon dont les anesthésistes, dans leur pratique réelle, atteignent ce double objectif : « faire face à l'incertitude et à la variabilité » et « garantir la sécurité des patients ». Trois études empiriques ont été conduites pour répondre à cette interrogation (Cuvelier, 2011). Outre les méthodes d'observation de l'activité réelle, elles s'appuient sur des techniques d'entretien (technique des incidents critiques et techniques des protocoles verbaux) et sur des analyses d'activité sur simulateur. Les résultats sont doubles. D'une part, ils montrent que lorsque la situation n'a pas été prévue par l'équipe (*situations impensées*), la réussite d'une intervention se fait très souvent de façon « gérée » c'est à dire selon des stratégies qui n'ont pas été décrites à priori par l'organisation (Cuvelier & Falzon, 2010). D'autre part, ils montrent que même lorsque la situation est prévue (*situations possibles*) l'existence de recommandations et de protocoles (sécurité réglée) n'écrase pas la variabilité des pratiques développées par les anesthésistes (Cuvelier et al., 2011).

Faire face aux situations « impensées »

Les *situations impensées* correspondent à l'occurrence d'évènements qui n'ont pas été imaginés par les anesthésistes avant leur survenue. Dans ce cas, le caractère « imprévu » porte sur la nature même de l'évènement : la situation ne surprend pas par son occurrence « à l'improviste » mais par son déroulement même, qui n'a pas été envisagé, à ce moment là, par le médecin ou l'équipe en charge du patient. Dans la plupart de ces situations « impensées », l'application stricte de protocoles existants ne permet pas directement de gérer la situation.

Deux cas de figure sont alors possibles. Soit la situation n'est pas comprise et il est nécessaire de « *redonner du sens à ce qu'il se passe* » (Weick, 1993) pour pouvoir appliquer le protocole adéquate avec certitude. Les équipes d'anesthésie sont ici confrontées au compromis cognitif propre à la gestion des situations dynamiques : elles doivent choisir entre « comprendre » - i.e. maintenir un état instable « de survie » afin de poursuivre leur raisonnement pour établir un diagnostic plus certain avant d'agir - et « accepter de ne pas comprendre » - i.e. choisir l'un des protocoles possibles ou un autre moyen d'action, en privilégiant certaines des hypothèses du diagnostic en cours (Amalberti, 1996). Soit la situation est comprise et identifiée, parfois même très rapidement, mais il n'existe pas de protocole répondant exactement à sa spécificité: « *le chemin à faire pour récupérer une situation de base satisfaisante est plus long et compliqué* » ou bien « *on n'a pas la maîtrise des actions à mener* ». C'est le cas par exemple lorsque les praticiens ne parviennent pas à réaliser un geste technique comme une intubation ou une perfusion et/ou lorsque les spécialistes dont ils auraient besoin ne sont pas disponibles ou refusent d'intervenir. L'équipe peut alors soit persister dans l'application d'un protocole existant prévu par l'organisation mais qui n'est pas efficace dans cette situation, soit mener une/des actions « hors procédure ».

Dans ces deux cas de « situations impensées », les praticiens ne peuvent plus se référer directement à des règles prescrites par l'organisation. Pour faire face à ces imprévus « impensés », ils doivent prendre une/des décision(s) de compromis, propre(s) à chacune des situations rencontrées généralement dans des contraintes temporelles très fortes. Ces décisions tiennent compte des risques et bénéfices des différentes options possibles pour le patient, mais aussi de la capacité de l'équipe à comprendre et à maîtriser la situation dans la durée.

Prévoir des situations « possibles »

Les *situations possibles* correspondent à l'occurrence d'évènements « surprenants » mais que les anesthésistes ont envisagé à priori comme susceptibles de se produire au cours de l'intervention. Ces situations restent qualifiées d'« imprévues » par les médecins, dans le sens où le moment et la survenue même des évènements restent incertains : la situation surprend par son occurrence « à l'improviste ». Néanmoins, dans ce second cas le déroulement des évènements a été anticipé comme « probable » par l'équipe. Pour gérer ces situations, des protocoles de prise en charge sont appliqués directement. Les ressources nécessaires, comme le matériel ou les drogues permettant la mise en œuvre de ces protocoles sont disponibles et ont été préparés au préalable. En particulier, les praticiens en charge du patient n'appellent pas de collègues en renfort au cours de l'opération. Dans ces cas, la résolution des incidents peut se faire via l'application d'une conduite protocolaire « standard », c'est-à-dire selon les

règles prévues dans le domaine. Les règles apparaissent donc comme des ressources importantes dans la gestion des situations critiques « prévues ». La question qui se pose est alors de comprendre comment les médecins anticipent ces situations possibles.

L'analyse de l'activité des anesthésistes en phase préopératoire montre que l'identification, avant leur occurrence, d'un ensemble de situations à risque possibles repose non seulement sur l'évaluation des bénéfices et des risques pour le patient, à partir des règles et des connaissances générales du domaine, mais aussi sur l'évaluation des ressources disponibles pour gérer ces situations. Ces ressources sont essentiellement les compétences et les savoirs faire de chacun ainsi que les pratiques adoptées localement dans un service. L'objectif des anesthésistes en phase préopératoire n'est donc pas seulement d'identifier des risques ni de définir une enveloppe d'évènements indésirables susceptibles de se produire. Il est surtout de construire des « situations possibles » maîtrisables par les opérateurs qui interviendront. Ces ressources étant variables, la préparation d'une même anesthésie par des médecins différents, dans des lieux différents, peut conduire à des solutions variables. On pourrait être désolé de cette variabilité : l'absence de standardisation est traditionnellement opposée à la sécurité. Mais, il semble qu'à l'inverse, cette variabilité des stratégies « prévues » permettent la réalisation du travail en sécurité, en autorisant que chacun reste cohérent avec son propre domaine d'expertise (Amalberti, 1996). Ainsi, pour prévoir des situations « possibles », les praticiens ne se réfèrent pas uniquement aux règles prescrites par l'organisation : la construction de situations « possibles » reposent sur des décisions de compromis qui tiennent compte des ressources engageables dans la situation.

Articuler « sécurité gérée » et « sécurité réglée »

Ces résultats interrogent l'articulation possible entre les démarches « réglées » et « gérées » de sécurité. Traditionnellement, la « sécurité gérée » et de la « sécurité réglée » sont décrites comme deux approches incompatibles, en opposition l'une de l'autre : étendre la zone du réglé, du prévu, c'est augmenter les formalismes. Et cela se fait donc nécessairement au dépend de l'autonomie des acteurs et de leurs compétences d'adaptation (Amalberti, 2007; Morel, 2007; Morel, Amalberti, & Chauvin, 2008; Pariès & Vignes, 2007). Nos résultats issus du champ de l'anesthésie montrent à l'inverse qu'une articulation entre ces deux approches est possible. Pour atteindre un très haut niveau de sécurité tout en étant capable de gérer une importante variabilité et de nombreuses incertitudes, les anesthésistes prennent des décisions de compromis situées, qui tiennent à la fois compte des règles prescrites et des caractéristiques singulières de la situation (en particulier des compétences des coéquipiers).

Ainsi, les règles médicales ne visent pas à prescrire dans le détail une conduite optimale « par essence », à suivre « mécaniquement » en situation réelle : elles n'ignorent pas la singularité des situations et, de ce fait, elles n'« écrasent » pas les décisions situées des praticiens. Autrement dit, l'approche réglée de la sécurité en anesthésie n'engendre pas des stratégies d'action uniformes, standardisées Elle n'est pas synonyme d'« une application irréfléchie de règles impératives » (Bizouarn, 2007). Elle propose des solutions « idéales » qui soutiennent et alimentent les décisions médicales, sans pour autant s'y substituer. Les résultats d'autres travaux caractérisent en effet le système des règles médicales comme « une organisation relativement flexible », qui n'empêche pas le développement de l'expertise ni l'autonomie des

décisions (Mollo, 2004; Mollo & Sauvagnac, 2006). En outre, ces règles ne sont pas uniquement prescrites « de l'extérieur » par des autorités publiques tel le Ministère de la Santé. Elles sont aussi issues des réflexions menées par les sociétés savantes de différents pays, sociétés qui représentent les anesthésistes-réanimateurs « en activité ». En France par exemple, les recommandations sont l'expression de consensus établis au sein de groupes de travail ad hoc, composés d'anesthésistes issus de plusieurs centres hospitaliers et du conseil d'administration de la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) (Lienhart & al., 1993). Elles tiennent compte des données actuelles de la science et des techniques, des normes déjà formulées par les sociétés savantes d'autres pays mais sont rédigées par des praticiens qui connaissent la pratique réelle et les contraintes d'application de ces règles. Ceci permet « d'aller vers une meilleure articulation des processus de conception des protocoles : processus descendants, à partir des études statistiques, et processus ascendants, à partir de l'usage des protocoles lors du traitement de cas » (Falzon, 2001).

Cette approche de la sécurité réglée en médecine montre une voie possible pour concevoir les règles de sorte à permettre leur articulation avec la sécurité gérée. L'idée est de ne pas chercher à « prévoir en détail l'activité qui se déroulera dans l'avenir, mais [à] prévoir « l'espace des formes possibles d'activité future » » (Daniellou, 2004). Autrement dit, les règles ne doivent pas être exhaustives mais exploitables, c'est-à-dire suffisamment flexibles pour pouvoir rester compatibles avec la diversité et la variabilité des situations et des opérateurs (Besnard & Greathead, 2003). Elles doivent permettre aux travailleurs concernés de pouvoir alterner les modes opératoires, de pouvoir développer plusieurs manières de « faire le métier » et même de pouvoir développer de nouveaux savoir-faire et de nouvelles compétences en fonction des expériences vécues par chacun (Cuvelier, 2011; Daniellou, 2004; Falzon, 2005).

Bibliographie

- Amalberti, R. (1996). *La conduite des systèmes à risques*. Paris: PUF, Coll. Le travail humain.
- Amalberti, R. (2007). Ultrasécurité, une épée de Damoclès pour les hautes technologies. *Dossiers de la recherche*, 26, 74-81.
- Amalberti, R., Auroy, Y., Berwick, D., & Barach, P. (2005). Five System Barriers to Achieving Ultrasafe Health Care. *Annals of Internal Medicine*, 142, 756-764.
- Amalberti, R., & Hourlier, S. (2007). Human error reduction strategies in Health Care. In P. Carayon (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics in Health Care and Patient Safety* (pp. 561-577). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bagnara, S., Parlangeli, O., & Tartaglia, R. (2008). Can Hospitals Become High Reliability Organizations? In L. Sznelwar, F. Mascia & U. Montedo (Eds.), *Human Factors in Organizational Design and Management- IX*.
- Besnard, D., & Greathead, D. (2003). A cognitive approach to safe violations. *Cognition, Technology & Work*, 5(4), 272-282.
- Bizouarn, P. (2007). Evidence-based medicine : méthodes et critiques. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 26(4), 334-343.
- Carayon, P. (2010). Editorial for special issue of applied ergonomics on patient safety. *Applied Ergonomics*, 41(5).

- Cuvelier, L. (2011). *De la gestion des risques à la gestion des ressources de l'activité. Etude de la résilience en anesthésie pédiatrique.*, Thèse de doctorat en ergonomie, Cnam, Paris.
- Cuvelier, L., & Falzon, P. (2010). Coping with Uncertainty. Resilient Decisions in Anaesthesia. In E. Hollnagel, J. Pariès, D. Woods & J. Wreathall (Eds.), *Resilience Engineering in Practice: A Guidebook* (pp. 29-43). Ashgate: Studies in Resilience Engineering.
- Cuvelier, L., Granry, J. C., Orliaguet, G., Moll, M. C., Bagnon, T., & Falzon, P. (2011). Resilience's resources in pediatric anesthesia. In *3rd International Conference on Health care systems, Ergonomics and Patient Safety (HEPS)*. June 22-24, Oviedo, Spain.
- Daniellou, F. (2004). L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail. In P. Falzon (Ed.), *L'ergonomie* (pp. 359-373). Paris: PUF.
- Falzon, P. (2001). A propos des situations d'activité réflexive en cancérologie. *Contribution au rapport de fin d'étude Action concertée incitative Travail*. « Conception continue d'un savoir casuel : le système Kasimir ».
- Falzon, P. (2005). Ergonomics, knowledge development and the design of enabling environments. *Proceedings of the Humanizing Work and Work Environment HWWE'2005 Conference*, December 10-12 Guwahati, India ; 11-18 -E11/ACTI 16.
- Gaba, D. M. (2000). Anaesthesiology as a model for patient safety in health care. *British Journal of Anaesthesia*, 320(7237), 785-788.
- Jeffcott, S. A., Ibrahim, J. E., & Cameron, P. A. (2009). Resilience in healthcare and clinical handover. *Qual Saf Health Care*, 18(4), 256-260.
- Kohn, L., Corrigan, J., & Donaldson, M. (1999). *To err is human : building a safer healthcare system*. Washington DC: National Academy Press.
- Lienhart, A. (2008). La réduction du risque anesthésique : passé, présent et futur. In *Congrès national d'anesthésie et de réanimation* (pp. 309-325). Les Essentiels: Elsevier Masson SAS.
- Lienhart, A., & al. (1993). *Rapport du haut comité de la santé publique sur la sécurité anesthésique*. www.sfar.org (téléchargé en mai 2010).
- Lienhart, A., Auroy, Y., Péquignot, F., Benhamou, D., & Jouglu, E. (2004). La sécurité anesthésique : où en est-on ? Premiers résultats de l'enquête « mortalité » SFAR – INSERM. *Le praticien en anesthésie réanimation*, 8(2-C1), 151-155.
- Mollo, V. (2004). Normalisation et adaptation des règles en cancérologie. In P. Rey, E. Ollagnier, V. Gonik & D. Ramaciotti (Eds.), *Ergonomie et normalisation* (pp. 221-229). Toulouse: Octarès.
- Mollo, V., & Sauvagnac, C. (2006). *La décision médicale collective. Pour des médecins moins savants et moins autonomes ?* Paris: l'Harmattan.
- Morel, G. (2007). *Sécurité et résilience dans les activités peu sûres : exemple de la pêche maritime*. Thèse de doctorat en ergonomie, Université de Bretagne Sud.
- Morel, G., Amalberti, R., & Chauvin, C. (2008). Articulating the Differences Between Safety and Resilience: The Decision-Making Process of Professional Sea-Fishing Skippers. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 50, 1-16.
- Pariès, J., & Vignes, P. (2007). Sécurité, l'heure des choix. *La Recherche, Suppl. no 413*, 22-27.
- SFAR. (2003). Sécurité anesthésique : ou en est-on ? *45ème Congrès de la Société Française d'Anesthésie Réanimation*.
- Weick, K. (1993). The collapse of sensemaking in organizations: The Mann Gulch Disaster. *Administrative Science Quarterly*, 38(4), 628-652.
- Xiao, Y. (1994). *Interacting with complex work environments : a field study and a planning model*. PhD dissertation, University of Toronto.

De la sécurité réglée à la sécurité gérée : projet de mise en vigilance d'un hôpital pour personnes âgées lors de travaux en site occupé dans un contexte de restructuration majeure à fort impact social

Y. Benanteur – Directeur d'hôpital

En introduction de cet article, il convient de souligner que la grille de lecture cindynique s'est avérée particulièrement utile pour avancer dans une analyse rapide d'une situation complexe et pour dessiner un plan d'action opérationnel.

De plus, cette grille de lecture a fait clairement ressortir les différences, parfois même les oppositions entre la sécurité réglée, seule recevable sur le plan juridique, et la sécurité gérée qui peut conduire à une amodiation, ou pire un contournement de la réglementation en vue de maintenir ou d'atteindre un niveau de sécurité acceptable, à savoir le refus de toute mort évitable dans un contexte de travaux accidentogènes.

Le plan est composé de trois parties : en premier lieu, le contexte, la problématique et les bases méthodologiques, en second lieu, une analyse du problème par les dimensions cindyniques et, enfin, le projet de mise en vigilance du site concerné.

1. Contexte, problématique et bases méthodologiques

1.1. Contexte

Ce contexte est particulièrement complexe et justifie d'une présentation sommaire.

L'hôpital X-Y est positionné sur deux sites distincts au sein d'une même commune de la banlieue francilienne. Il compte sur le site X 50 lits de médecine gériatrique aiguë et 350 lits de Soins de Suite et de réadaptation. Le site Y contient un bâtiment d'hospitalisation de Soins de Longue Durée pour les personnes âgées de 250 lits, ainsi que les ateliers et installations techniques y afférents (cf. chaufferie, réseaux divers, etc.).

Plus de 80% des locaux du site Y sont désaffectés en raison, d'une part, de mesures de réduction d'activité et, d'autre part, de leur non-conformité au regard des normes réglementaires actuelles de qualité et de sécurité sanitaires pour un Etablissement Recevant du Public de catégorie U (cf. tout public).

Le site Y est appelé à fermer et une promesse de vente a été signée avec un promoteur immobilier par la direction générale du siège dont relève l'hôpital concerné.

Cette promesse de vente est conçue en deux tranches : la première tranche conduit à la cession de 50% de la surface du site Y en 2012 avec un délai maximal de prorogation de trois mois ; la seconde tranche conduit à la cession des 50% restants du site Y en 2013, avec un délai de prorogation de six mois au plus. La première tranche de travaux de démolition, puis de construction de lotissements et de pavillons doit démarrer début 2012 dans les zones désaffectées du site. L'hôpital ne sera plus ni maître d'ouvrage, ni encore moins maître d'œuvre alors même que le chantier du promoteur jouxtera le pavillon d'hospitalisation et les réseaux et installations techniques qui seront encore en exploitation.

Pour que cette opération délicate puisse être conduite sans rupture de prise en charge des patients et sans mobilité contrainte des personnels, un nouveau bâtiment doit être construit sur le site X pour accueillir les patients âgés et transférer les personnels du site Y vers le site X.

La stricte concordance des calendriers entre construction du nouveau bâtiment sur le site X et la cession du site Y est donc cruciale pour la réussite de cette opération tiroir.

Les acteurs externes et internes parties prenantes dans le dossier sont multiples : élus, tutelle nationale et régionale, siège social et direction intermédiaire dont relève l'hôpital, direction locale du site, personnel médical, encadrement interne, organisations syndicales. Dans ce dossier, contre toute logique, les usagers sont ceux qui n'influent qu'à la marge.

Or, les dissonances entre les acteurs sont telles que le calendrier s'est délité de toute part.

La problématique renvoie à une dissonance de plus en plus aiguë dans la gestion des systèmes hautement complexes : la sécurité gérée peut entrer en conflit avec la sécurité réglée alors que les deux devraient logiquement se situer dans un continuum.

1.2. Problématique

La direction de l'hôpital est pleinement consciente de la nature accidentogène de la situation présente, alors même que la mise en œuvre du chantier n'a pas débuté sur le site Y et qu'aucune opération de travaux n'est en cours. Les risques quotidiens encourus par les patients âgés fumeurs et les patients âgés fugeurs, patients incapables de mesurer les dangers auxquels leur comportement compulsif les expose, placent la direction dans l'obligation de compléter les actions de sécurité réglée par des actions de sécurité gérée.

La difficulté pour le manager de terrain réside dans le fait que certaines actions de sécurité gérée mènent à un contournement, voire à un irrespect de la réglementation.

Deux exemples illustreront le propos.

Sécurité réglée	Réalité des faits et sécurité gérée
Avis favorable de la commission de sécurité incendie du fait de la perspective de fermeture du site Y	Avis du SDIS : perte de vigilance inquiétante des équipes soignantes plus soucieuses de la sécurité de leur emploi dans la commune que de la sécurité incendie.
Interdiction de fumer dans l'ensemble des ERP de type U, comme dans tous les lieux publics	Impossibilité humaine et/ou médicale (cf. pathologies démentielles très fréquentes) d'interdire de fumer à des malades âgés en moyenne de 90 ans et dont la chambre de Soins de Longue Durée constitue leur domicile physique et juridique. Seule mesure de sécurité gérée : regroupement des malades fumeurs dans le hall d'entrée du bâtiment d'hospitalisation afin de simplifier la surveillance.

Au regard de la situation présente, il est clair que la perspective du chantier est anxiogène pour la direction locale.

La résilience des installations techniques et des organisations, ainsi que la motivation et l'aguerrissement des opérateurs sont faibles et le site Y n'est pas prêt à gérer un niveau de danger accru.

Or, les managers locaux, accaparés par un quotidien chronophage et des urgences permanentes, ne disposent que de peu de disponibilité pour élaborer puis veiller à la bonne application des plans de gestion des risques. Pour parvenir à élaborer un plan d'actions permettant de surmonter les risques techniques présents et à venir, une grille de lecture cindynique a été indispensable afin de disposer d'une analyse pertinente de la complexité du réel et de commencer à définir un plan d'actions ne recourant à quasiment aucune autre ressource humaine ou technique que les ressources internes au site.

1.3. Bases méthodologiques

Une approche, rudimentaire, de la science du danger a impliqué de puiser dans des disciplines variées et de recourir à des outils aussi divers que la philosophie d'Henri Laborit (cf. homomorphisme des systèmes socio-techniques complexes dont le fonctionnement peut être comparé à celui du système nerveux central, mise en évidence des logiques sociales de prédation, éloge de la fuite, tactique d'inhibition, etc.), la sociologie des organisations (cf. positionnement et stratégies des acteurs internes et externes ; porosité entre valeurs sociétales, symboliques, professionnelles, familiales, personnelles ; jeux coopératifs et non coopératifs ; stratégie de négociation sur positions et sur objectifs, etc.), quelques principes vulgarisés de physique quantique tels qu'ils peuvent être appréhendée par un pur profane (cf. le regard déforme l'objet regardé ; deux états a priori incompatibles en physique traditionnelle peuvent coexister à un autre niveau physique, etc.), la défense en profondeur et les principes fondamentaux de la sûreté de fonctionnement. Par ailleurs, les préceptes clefs de la stratégie militaire ont également été utiles à l'analyse de la situation (cf. évaluation des forces et faiblesses des ennemis, des alliés et des neutres : évaluation de l'utilité à conduire un combat ; verrouillage de positions défendables ; identification des lignes de commandement et de communication ; analyse du soutien logistique et technique ; réponse aux stratégies de guérilla (notamment syndicale), etc.).

Ici, plusieurs déficits cindynogènes sont patents :

- le déficit culturel de simplisme, qui nie la combinatoire des dangers dans les systèmes hautement complexes et fait que chacun se croit protégé par les frontières de son périmètre de responsabilités,
- le déficit organisationnel de dilution des responsabilités, qui trouve dans la situation présentée une illustration parfaite,
- le déficit managérial, dû à la faiblesse de la préparation aux situations de crises des équipes et à leur démotivation profonde sur le site Y.

Avant de tenter de brosser les dissonances de valeurs, de finalités, de modèles, de données disponibles et l'empilement complexe à hiérarchiser des lois, normes et réglementation, une brève revue du positionnement des acteurs est souhaitable.

2. Analyse par le prisme des finalités, des valeurs, des réglementations, des normes, des modèles et des bases de données.

3.1. Buts et finalités des acteurs

2.1.1. Elus

L'édile a pour première finalité le maintien de l'emploi dans sa commune et pour seconde priorité l'aménagement de son territoire municipal.

2.1.2. Tutelles

Le but premier pour l'Agence Régionale de Santé consiste à ne pas construire le bâtiment car cette construction ne répond pas aux besoins prioritaires du territoire de santé.

La direction générale ne souhaite pas non plus construire le bâtiment, en raison d'une part d'un manque de capacité de financement et de l'autre d'un fort doute quant à la rentabilisation potentielle de l'investissement.

2.1.3. Organisations syndicales

Les organisations syndicales ont pour finalité quasi unique le maintien de l'emploi, qui ne pourra être assuré que par la construction d'un nouveau bâtiment sur le site X en vue de reloger les patients du site Y.

2.1.4. Personnel médical

Le personnel médical a une position ambiguë. Les patients âgés accueillis dans le site Y sont faiblement, voire très faiblement hospitalo-requérants. L'intérêt médical de ces patients ou résidents est donc faible, voire nul. La communauté médicale soutient le projet de construction pour des raisons sociales et non pas médicales.

2.1.5. Management du site

Le management local a pour finalité de veiller au bon fonctionnement de son hôpital, tant sur le plan de la qualité et de la sécurité de la prise en charge que sur ceux de l'équilibre budgétaire, de la préservation du climat social, de l'ouverture sur la ville, etc. Face à une telle kyrielle d'objectifs, celui consistant à correctement identifier et évaluer les dangers afin de prévenir l'occurrence d'un risque majeur ou d'en limiter les impacts ne constitue plus qu'un objectif parmi d'autres.

2.2. Valeurs des acteurs

2.2.1. Elus

Les valeurs des élus sont des valeurs politiques : maintien de l'emploi, aménagement de la commune, service rendu à la population âgée.

Le niveau d'exposition politico-médiatique auquel est soumis l'édile fait que sa hiérarchie des valeurs place en dernière position la garantie de la sécurité du site Y. L'édile est néanmoins conscient que la conduite de la première tranche de travaux en site occupé correspondra à l'année de tous les dangers. Il est également conscient que l'occurrence d'un risque majeur atteignant des patients, des visiteurs, des tiers et/ou des personnels (ex. : incendie, coupure de réseaux, etc.) serait dommageable politiquement.

En termes de déficit cindynique, celui-ci ne réside pas tant dans une absence de systèmes de valeurs, que dans l'oubli de certaines valeurs, ou plus exactement leur négligence, débouchant sur le placement au tout dernier rang des valeurs la sécurité.

2.2.2. Tutelles

Les valeurs de la tutelle sont celles d'une rationalisation de l'offre sanitaire, médico-sociale et sociale, avec pour postulat de favoriser la médecine préventive au détriment de la médecine curative incarnée par les établissements de santé publics et privés. L'autre postulat consiste à placer les moyens en structures et établissements là où ils font le plus défaut, autrement dit dans les zones paupérisées de chacun des départements de l'Ile de France.

Le cartésianisme des valeurs est total et correspond à la volonté d'apporter des réponses appropriées aux enjeux de santé publique de la région.

Ici, les déficits cindyniques sont ceux d'une double disjonction :

- disjonction valeurs (de rationalisation sanitaire et sociale de l'agence régionale de santé) et finalités (politiques, financières, ou locales) des différents acteurs,
- disjonction valeurs et règles (nationales, régionales, locales) des différents acteurs.

2.2.3. Organisations syndicales

Les valeurs des représentants du personnel sont la défense de l'emploi et la volonté de maintenir la logique historique de quasi-cogestion.

Les organisations syndicales adhèrent de façon ambiguë à la nécessité de garantir la sécurité du site Y car ils craignent que l'objectivation des risques ne conduise à une fermeture par la commission départementale de sécurité incendie sans que l'obtention de la construction du nouveau bâtiment sur le site X ne soit garantie.

Leur valeur de protection des patients s'efface donc devant la valeur première de défense de l'emploi des personnels.

Les déficits cindyniques sont de même nature que ceux des tutelles, quoique portant sur des objets différents :

- disjonction valeurs (de défense de l'emploi dans la commune) et finalités (du CHSCT de protection des salariés contre l'occurrence de risques majeurs, risques que les organisations syndicales ont parfaitement identifiés sur le site Y),
- disjonction valeurs (de défense de l'emploi) et règles (dont les organisations syndicales mesurent la complexité et l'empilement, voire les contradictions).

Le dilemme entre sécurité réglée et sécurité gérée est donc également perceptible chez les représentants du personnel, même si la formulation et les manifestations de l'action syndicale les conduisent à exiger un strict respect de la sécurité réglée, tout en sachant que le strict respect des règles en matière de sécurité relève de la mission impossible pour le manager de terrain. Se retrancher derrière le bouclier de la sécurité réglée leur permet de renvoyer le problème vers la direction et de lui laisser l'entière responsabilité des conséquences délétères potentielles d'une action de sécurité gérée non conforme à la loi.

2.2.4. Personnel médical

Le personnel médical ne développe pas de valeur autre que la sécurité médicale des patients et estime que la sécurité technique du site Y durant le chantier relève de la seule direction.

Deux déficits culturels sont ici perceptibles.

En premier lieu, le bornage par le corps médical de la sécurité gérée du système à leur seul périmètre fonctionnel, bornage légitime par rapport à leur cœur de métier, fait qu'il s'abstrait de l'esprit de système et se désintéresse de la complexité de l'organisation interne dès lors qu'on entre dans une sphère technique.

En second lieu, un certain détachement médical débouche sur un défaut de vigilance (ex. : faible taux de suivi des formations annuelles, à la fois théoriques et pratiques, à la sécurité incendie, générant une carence d'exemplarité).

2.2.5. Management du site

Le management du site, conscient de ce tissu de contradictions et de blocages, a pour valeur première le respect des normes de sécurité et de qualité attendues d'un hôpital public moderne.

Le déficit culturel subi par le management de site est celui de la non-communication avec des opérateurs essentiels pour la sécurité du fait de l'absence de disponibilité. La saturation subie par le manager de terrain en raison de la multiplicité des sollicitations avec dates butoirs, des interruptions constantes, de la gestion des urgences, sans compter le temps dédié au dialogue socio-syndical amenuisent considérablement le temps qui peut être consacré à la communication directe avec les opérateurs. De fait, la mise au point de compromis raisonnés, introduisant une distorsion par rapport aux règles, mais conduisant à un niveau de sécurité acceptable, ne s'élabore pas à la vitesse souhaitable. Le manager local manque en effet de temps pour élaborer les actions de sécurité gérée (cf. modes opératoires peu ou non conformes aux réglementations en vigueur) et y faire adhérer pleinement les équipes en apportant des garanties crédibles de couverture par la hiérarchie en cas d'occurrence d'un risque.

2.3. Lois et normes

Elles sont les mêmes pour tous les acteurs, mais avec une hiérarchie à géométrie variable en fonction des finalités des acteurs.

2.4. Modèles

Les modèles sont d'un niveau de divergence qui renvoie à celui des valeurs. De nombreuses dissonances se font jour entre les modèles des acteurs, tant pour des questions de valeurs, de fonction que de grade, d'éducation et de connaissance en matière de gestion des risques.

Un verbatim des organisations syndicales illustrera le propos : « jamais aucun incendie ne s'est produit sur le site Y. Pourquoi voudriez-vous que cela se produise maintenant ? » Pourtant, cette assertion nie la loi d'élévation de la probabilité d'occurrence du risque à mesure que les années passent sans accident majeur, que les procédures de sécurité deviennent plus routinières et que la perspective de fermeture du site accroît les facteurs de démotivation.

2.5. Données

Les données sont fortement cloisonnées, chacun ayant construit ses bases de données à partir de savoirs différents : savoir médical, paramédical, gestionnaire, technique, syndical... Ce cloisonnement des savoirs induit évidemment des divergences dans l'appréciation des risques et des priorités d'action.

Une fois l'approche cindynique ayant permis de mieux percevoir la complexité de la situation, des actions concrètes doivent être engagées sur le terrain

3. Plan de mise en vigilance du site Y

La complexité du panorama externe exige un plan d'action simple, clair, aisément communicable aux acteurs internes et qui soit mobilisateur par une approche positive sur le plan du développement professionnel des opérateurs techniques à impliquer dans le processus.

Le déficit de non communication du management local avec les opérateurs techniques de terrain doit être comblé.

3.1. Plan de mise en vigilance du site Y

Le plan d'actions est résumé ci-dessous par ordre chronologique de mise en application. Ces actions sont ventilées en deux sous-ensembles : les actions de sécurité réglée et celles de sécurité gérée.

3.1.1. Actions de sécurité réglée

- Mise en œuvre d'un plan de formation SSIAP et d'habilitations électriques pour les personnels ouvriers et techniques transférés du site X vers le site Y, formations non obligatoires et que l'hôpital ne peut pas imposer. La stratégie d'imposition implique une valorisation de ces formations, qui représentent un plus, tant en termes d'employabilité que de justification de participation aux gardes techniques, avec les avantages y afférents en matière de coût du logement.
- Mise en place d'exercice avec le SDIS (logique d'aguerrissement), à réaliser selon toute probabilité par étapes successives, un test en grandeur réelle dès le premier essai étant particulièrement dangereux.
- Transfert sur le site X du service des transports logistiques (cf. médicaments, dispositifs médicaux, restauration, linge, fournitures hôtelières et générales), encore situé sur le site Y et dont la fonction même est de nature accidentogène, sachant que ce danger s'accroîtra au démarrage du chantier sur le site Y. En effet, d'une circulation en sens unique sur une route étroite courant le long du pourtour interne de l'hôpital, les véhicules passeront à une circulation à double sens sur la moitié de voirie qui restera active dans l'hôpital. La totalité des services et installations logistiques se trouvant sur le site X, ce transfert aura pour effet mécanique de réduire le nombre de navettes et donc de probabilités d'occurrence d'un risque.
- Mise en œuvre d'un plan de maintenance systématique, (logique occupationnelle de l'équipe ouvrière et technique).
- Mise en place de rondes techniques quotidiennes, diurnes et nocturnes, (logique de développement de la vigilance de l'équipe ouvrière et technique).
- Jeu sur les primes de l'équipe opérationnelle pour reconnaître l'effort accompli.

3.1.2. Actions de sécurité gérée

- Validation des modalités de regroupement des malades fumeurs dans le hall d'entrée du bâtiment d'hospitalisation, avec installation d'un extracteur pour limiter les odeurs de tabac, l'ensemble étant contraire à toute réglementation.
- Validation en cas d'urgence de déport de tâches de professions réglementées (cf. professionnels soignants) vers des professions non réglementées (cf. personnels ouvriers).
- Réorientation des crédits de petits travaux, de maintenance et d'équipement en faveur du site Y, ce qui revient à nier l'injonction hiérarchique de bonne gestion des crédits d'investissement consistant à ne rien dépenser pour le site Y, puisqu'il est destiné à fermer.
- Dialogue permanent avec les représentants du personnel sur la nécessité de fiabiliser le fonctionnement du site Y dès que possible, en mettant en œuvre des actions peu orthodoxes en matière de réglementation du travail, mais fondées exclusivement sur le volontariat,
- Vérification des modalités et des plages horaires de surveillance anti-incendie du site Y, et mise en place des mesures requises pour boucher les trous, quitte à contourner la réglementation horaire du travail (cf. réalisation de la journée de travail, puis enchaînement en heures supplémentaires pour couvrir la plage horaire requise).

- Planification de la récupération des équipements et immeubles par destination réutilisables des bâtiments désaffectés, puis condamnation progressive de tous les locaux désaffectés, la condamnation des bâtiments étant peu respectueuse de la vocation sociale du site d'accueil des plus démunis en période hivernale en cas de mise en œuvre du « plan grand froid ».
- Transfert de personnels ouvriers et techniques du site X vers le site Y : action difficile à mettre en place car le transfert a été effectué dans l'autre sens au cours des années précédentes, et vient contredire des accords de non mobilité inter-site conclus entre représentants du personnel et directions antérieures.

Les actions listées ci-dessous ont été mises en application ou sont en voie de l'être.

L'action de sécurité gérée décrite ci-dessous n'est encore qu'à l'état de projet, de nombreux aléas pesant sur le calendrier des opérations.

Le but du manager local est de parvenir à élaborer et à valider des modalités de coopération entre l'entrepreneur et l'hôpital durant la période de travaux, spécialement en matière de rondes au sein du futur chantier, et tout particulièrement en cas d'urgence suite à la recherche d'un patient fugueur. L'une des contraintes du manager de terrain est de garantir une couverture sociale adéquate en cas d'accident du travail d'un agent de l'hôpital sur un chantier dont l'hôpital n'est ni maître d'ouvrage, ni maître d'œuvre.

En effet, lorsque les travaux se déroulent dans l'enceinte de l'établissement pour ses propres besoins, l'hôpital demeure libre en tant que maître d'ouvrage d'imposer ses propres contraintes de sécurité et d'hygiène.

Dans le cas présent, l'hôpital n'a pas son mot à dire sur les modalités de conduite du chantier. Sa seule exigence recevable est que la zone de travaux soit hermétiquement close.

Mais, le respect complet de cette exigence est improbable du fait de la désorientation des patients âgés. La réalité est la suivante : les malades, particulièrement ceux atteints de démence sénile et déambulants, sont attirés par le chantier, son caractère vivant et animé. Ils se postent à proximité et y pénètrent dès qu'ils en trouvent l'opportunité par une porte ouverte et non surveillée, lors de l'entrée d'un camion, etc. Ils ne mesurent en rien la dangerosité des opérations de travaux et sont généralement en quête de cigarettes, de sucreries, voire d'alcool... Ces paramètres bousculent les logiques de la sécurité réglée.

Là où l'hôpital pourrait se retrancher derrière la loi pour conclure que tout accident de patient se produisant sur le chantier extérieur relève de la seule responsabilité juridique de l'entrepreneur, la sécurité opérationnelle des patients impose une négociation entre, d'une part, l'entrepreneur qui ne doit pas laisser entrer de personnes étrangères dans sa zone de travaux, mais qui n'a pas la connaissance des comportements à risque des patients âgées et, d'autre part, l'hôpital qui n'a pas la maîtrise de la construction des lotissements, mais qui connaît parfaitement ses patients.

Si la complémentarité des opérateurs de l'entrepreneur et de ceux de l'hôpital est donc intuitive, sa mise en œuvre concrète se fondera sur des codes de bonnes pratiques, de contrôles croisés, de modes opératoires partagés.

Le problème réside dans la recevabilité juridique de ce type de « gentlemen agreement » en cas d'accident. Cette recevabilité juridique reste incertaine, notamment en matière de partage des responsabilités. De plus, chacune des parties tentera de faire prévaloir les carences de l'autre en termes de sécurité réglée : mise en évidence par l'entrepreneur d'un défaut de surveillance dans l'unité de soins, mise en évidence par l'hôpital d'un accès ouvert et non surveillé à la zone de travaux, etc. etc.

Alors que la mise en application d'un code de bonnes pratiques devrait incarner l'aboutissement logique du respect des règles de sécurité, l'étanchéité des corpus juridiques entre l'entrepreneur de travaux et l'hôpital rend impossible, ou du moins non conforme aux réglementations, la coopération entre les professionnels des deux entités.

3.2. Modalités de communication sur le plan de mise en vigilance du site Y

Le plan de communication peut être synthétisé comme suit, par ordre de priorité décroissant :

- absence de maîtrise des décisions, normes, inspections venant du sommet, dont le flou, voire les contradictions ne peuvent en aucun cas être dissipées ou surmontées au niveau du site,
- compensation des effets anxiogènes de la gestion dans le flou, ou pire dans le chaos par le recentrage sur la sécurité pour répondre au premier besoin des patients âgés : les protéger d'une mort évitable,
- recentrage du dialogue socio-syndical sur la sécurité et les conditions de travail. Les risques induits par l'absence d'emprise du management de site sur les décisions stratégiques (question des syndicats : où est le chef ?), par le désarroi des personnels (facteur de démotivation) et de leurs représentants (facteur de radicalisation des actions socio-syndicales) sont transformées en opportunités d'atteindre les seules cibles se situant au niveau des opérateurs de terrain : la sécurité des personnes et la qualité de la prise en soins, l'atteinte de ces deux objectifs constituant la meilleure arme de défense du site,
- mise en évidence des décisions du management local, budgétaires, techniques, organisationnelles allant dans le sens du plan de mise en vigilance,
- négociation des avantages personnels qui seront consentis aux opérateurs directement impliqués dans le plan de mise en vigilance du site Y.

3.3. Approche pluridimensionnelle du plan de mise en vigilance

Quoique présenté de façon opérationnelle, le plan d'action résumé ci-dessus a été conçu en s'appuyant sur trois dimensions cindyniques essentielles : les buts et finalités, les valeurs, et les normes.

3.3.1. Buts et finalités

La finalité de sécurité est la plus aisée à faire partager en interne, quel que soit le métier exercé ou le niveau hiérarchique du professionnel concerné.

Toutefois, le but de mise en vigilance du site Y, lui, ne génère pas spontanément l'adhésion des acteurs internes.

C'est la raison pour laquelle le recours aux valeurs va finalement s'avérer le seul facteur de convergence entre les acteurs internes, permettant de valider une finalité commune.

Quant à la mise en évidence des impacts judiciaires induits par l'occurrence d'un risque majeur, elle n'est guère fédératrice, mais peut représenter un rappel opportun vis-à-vis des opposants irréductibles à toute conduite de projet de sécurisation.

3.3.2. Valeurs

Au regard de la diversité des valeurs portées par les acteurs, le plan d'action renvoie à un plus petit dénominateur commun hospitalier, la valeur et le principe du *Primum non nocere* (d'abord, ne pas nuire) qui se situe au cœur des préceptes médicaux les plus anciens d'utilité et d'innocuité (cf. traité des *Épidémies* (I, 5) d'Hippocrate, daté de 410 av. J.-C. environ).

3.3.3. Lois et normes

Du fait de la nature même de l'activité, hospitalisation de malades âgés, la primauté accordée à la sécurité dans le plan de mise en vigilance permet, en se référant au seul esprit de la loi (et non à sa lettre), de transformer un foisonnement de règles en un ensemble de consignes opérationnelles et d'actes réflexes recevables par tous.

Conclusion

L'approche cindynique permet au manager de terrain de mesurer la complexité externe et interne des situations. Placé au cœur du dilemme entre respect des exigences formelles de la sécurité réglée et nécessaires compromis avec les acteurs de terrain pour aboutir à une maîtrise opérationnelle des risques, il ne peut qu'arbitrer en faveur de la sécurité gérée, quitte à ne plus se conformer strictement à la réglementation. La connaissance fine du terrain est en effet seule à même de prévenir l'occurrence ou de réduire les impacts d'un risque.

Pour ne pas rester enfermé dans une position intenable juridiquement, le manager de terrain doit veiller à remplir son rôle d'alerte et à faire remonter les signaux forts.

Si les alertes n'aboutissent pas à une modification de la sécurité réglée conduisant cette dernière à redevenir un appui pour la sécurité gérée, le manager de terrain fait face aux trois choix décrits par Henri Laborit en cas de stress : s'inhiber, fuir ou lutter.

Remerciements :

Je tiens à remercier Monsieur Guy Planchette pour son aide précieuse et attentive, Monsieur Jean-Paul Langlois pour la confiance qu'il m'a accordée, ainsi que le regretté Jean-Claude Ligeron et Gaëtan Blaison qui m'ont accompagné dans ma toute première compréhension de la gestion des risques.

Bibliographie :

- Amalberti, R. (2001). « La conduite des systèmes à risques » (2^{ème} éd.). Paris : P.U.F. (ouvrage original publié en 1996).
- « *Anthologie mondiale de la stratégie* », Editions Bouquins
- Kervern G-Y. « Eléments fondamentaux des cindyniques ».
- Laborit H. « *La nouvelle grille* ».
- Laborit, H. « *L'éloge de la fuite* ».
- « *Principes méthodologiques pour la gestion des risques en établissement de santé* ». Manuel Agence Nationale d'Accréditation des Etablissements Santé (devenue Haute Autorité de Santé) - Janvier 2003
- « OHSAS 18.001 » et « OHSAS 18.002 », AFNOR.
- Reason, J. (1993). « *L'erreur humaine* » (J.M. Hoc, Trad.). Paris: PUF. (Édition originale, 1990).

Titre: Sécurité gérée et réglée lors d'une action humaine de SoM (Start of Mission) d'une rame TGV dans un contexte d'utilisation du nouveau système de signalisation ERTMS (European Rail Transport Management System).

Auteurs (par ordre alphabétique) :

Vincent AMARANTI : SNCF, Direction du Matériel, Département développement. 15, rue Traversière. 75012 Paris XII. Tél. : 01 53 33 75 26. E-mail : vincent.amaranti@sncf.fr.

Ion BERECHET, AFM42, Société SISPIA, 18 Allée Henri Dunant, 94300 Vincennes
Tél. : 01 43 28 57 12, Fax : 01 43 28 57 24, E-mail : ion.berechet@sispia.fr

Jean-Marc CEREZ : SNCF, Direction du Matériel, Département développement. 15, rue Traversière. 75012 Paris XII. Tél. : 01 53 33 75 26. E-mail : jean-marc.cerez@sncf.fr.

Henri-Bertrand PETIT : AFM42, 21 Allée de la Montjoie, 78240 Chambourcy
Tél. : 06 09 76 56 95, E-mail : henri.petit@afm42.fr

Vincent ROY : AFM42, 21 Allée de la Montjoie, 78240 Chambourcy
Tél. : 06 01 75 54 68, E-mail : vincent.roy@afm42.fr

Dominique TROJELLI : SNCF, Direction du Matériel, Département développement. 15, rue Traversière. 75012 Paris XII. Tél. : 01 53 33 75 26. E-mail : dominique.trojelli@sncf.fr.

Notre communication a comme objectif de partager l'expérience SNCF et montrer comment la sécurité du TGV a été renforcée face aux événements non acceptables liés à une procédure de Start of Mission (SoM) en appliquant une méthodologie innovante et pragmatique basée sur la fusion des indicateurs issus du REX et de l'expertise métier.

Mots clefs : sécurité réglée, sécurité gérée, événement non souhaitable, ERTMS, SoM, expertise opérationnelle, REX

Le déploiement du nouveau système de signalisation ferroviaire ERTMS, sur les rames TGV, a fait apparaître une fragilité dans la sécurité globale du système. Il s'agit d'une procédure humaine qui intervient en début de mission, lorsque l'agent de conduite doit faire le choix du système de signalisation sous lequel il va être amené à débiter sa mission. Cette opération est désignée par SoM (exemple sélection du système « France » pour le départ d'une rame TGV THALYS en Gare de Nord à destination de la Belgique).

Avant l'avènement de l'ERTMS, la logique d'activation des différents systèmes de signalisation ne se posait pas puisque tous les systèmes étaient actifs en même temps. L'ERTMS a introduit une nouvelle logique de pilotage considérant que l'ensemble des systèmes nationaux historiques (KVB, TVM pour la France, PZB, LZB pour l'Allemagne, TBL1, TBL2 pour la Belgique, l'ATB pour le Pays Bas) devait être supervisé par le cœur de l'ERTMS et qu'un seul système devait être actif à la fois. Ceci pose donc le problème d'initialisation du système lorsque l'on réveille le train..

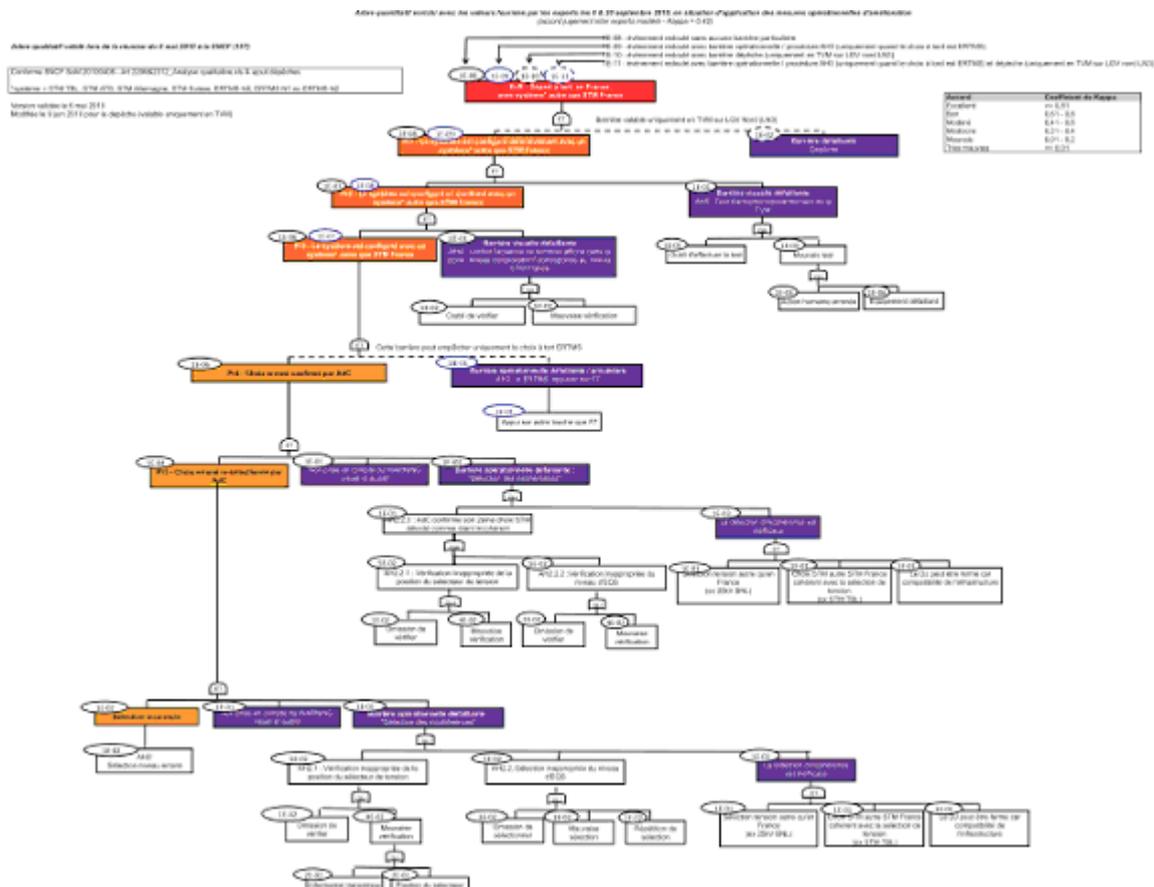
Malgré des alarmes visuelles et sonores émises par le détecteur d'incohérences intégré au système, des erreurs humaines peuvent entraîner une sélection autre que le système France et amener le train à circuler sans que le bon système de signalisation soit opérationnel.

Cette problématique, identifiée par la Direction du Matériel de la SNCF, a été discutée avec l'autorité nationale de sécurité ferroviaire française (EPSF). Suite aux premiers éléments d'analyse il est ressorti la nécessité de quantifier le risque lié à cet événement redouté sur la base du retour d'expérience du terrain (sécurité gérée) et la pertinence des règles de conduite, des procédures et des réglementations en vigueur et les configurations des infrastructures gérées par le Réseau Ferré de France (RFF).

La Commission Européenne, en charge de la spécification du nouveau système ERTMS, n'a rien exigé pour sécuriser les procédures de SoM laissant aux états membres le soin et la responsabilité d'adresser cette problématique.

La problématique est double : comment rendre visible le processus de genèse et de propagation de l'erreur humaine vers l'événement indésirable et surtout comment quantifier chaque élément de ce processus dans un contexte où le retour d'expérience ne peut pas permettre la profondeur d'analyse. La SNCF en s'appuyant sur la richesse de l'expérience de ses agents de conduite et sur le retour d'expérience qui a commencé à se mettre en place, sollicite la société AFM42 pour fusionner ces acquis et démontrer la pertinence du niveau de sécurité opérationnelle en exploitation du système ERTMS.

AFM42 a fait l'emploi de plusieurs approches d'analyse des mécanismes de genèse de l'erreur humaine (TRACERS) des descripteurs issus du domaine aérien (nomenclature ADREP) et de la méthodologie innovante SISPIA pour la construction et la quantification de l'arbre "événement - précurseurs - barrières de défense". Une fois le périmètre d'action défini, l'application de la méthode SISPIA et des outils de qualification des réponses inter-juges (séances de brainstorming avec les experts opérationnels SNCF) a permis d'obtenir et d'enrichir l'arbre de défaillances comme montré dans la figure ci-après.



L'arbre de l'événement redouté présente quatre situations quantifiées aux niveaux de fréquences d'apparition (10^{-8} , 10^{-9} , 10^{-10} , 10^{-11}) :

- événement redouté sans aucune barrière particulière
- événement redouté avec barrière opérationnelle (cas du choix à tort de l'ERTMS)
- événement redouté avec une barrière dépêches (uniquement TVM sur LVG)
- événement redouté avec barrière opérationnelle et dépêches.

Ce travail a permis de renforcer la sécurité via des actions de type réglées (la nouvelle dépêche, par exemple) et gérées (renforcement de la vigilance de l'agent de conduite, par exemple) a des niveaux nettement supérieurs aux niveaux techniques du système (10^{-6}).

En octobre 2010, les résultats de l'étude ont été acceptés par l'EPSF et le RFF, et à ce jour le retour d'expérience opérationnel SNCF confirme la prédiction du modèle.

Références

[1] Ion Berechet, Cindynique appliquée pour suivre les risques liés au comportement humain, <http://www.imdr.fr/docs/Manifestations/ER2009/4%20-%20BERECHET.pdf>

Courtes biographies :

Vincent AMARANTI : Chef du projet de développement de l'équipement de sécurité Bi-standard ERTMS/TVM.

Ion BERECHET : Expert dans le management des risques et des performances, ingénieur physicien, créateur de plusieurs méthodes innovantes et d'outils avancés orientés vers la compréhension et la maîtrise des systèmes complexes. Ion est le créateur de la Société SISPIA, entreprise fondée sur une méthodologie et des techniques innovantes dans le domaine du management des risques et des performances référencées aujourd'hui dans plusieurs secteurs d'activité (aéronautique, industrie, médical, environnement ...).

Ion Berechet a accompagné la SNCF en tant que expert AFM42 et concepteur de la méthodologie SISPIA® pour l'analyse qualitative et la quantification de précurseurs, de facteurs influents et barrières de défense dans l'arbre de l'événement non acceptables.

Jean-Marc CEREZ : En charge du développement et du suivi des projets ERTMS à la Direction du Matériel de la SNCF. Expert sur les systèmes de freinage et sur les équipements de sécurité sur les matériels roulants de la SNCF.

Henri Bertrand PETIT : Ancien Directeur des Opérations aériennes d'Air France et Commandant de bord – il a accompagné avec succès la mise en œuvre du retour d'expérience au sein de la compagnie et initié l'introduction de la formation aux facteurs humains. Il a pu en mesurer tant les aspects techniques que les aspects humains dont la résistance au changement. Il a pris en charge au sein d'Air France Consulting la coordination de la production des actions de conseil en matière de qualité opérationnelle. Il a été entre autre responsable tout récemment de la mise en œuvre de systèmes qualité pour les compagnies TAM et Aeromexico. Il participe activement aux recherches en cours auprès d'Eurocontrol concernant l'analyse des risques à partir des signaux faibles.

Vincent ROY : Après une première expérience de chef de projets dans les télécommunications puis en tant que chargé des projets d'organisation du groupe Air France KLM au sein du département de planification stratégique, Vincent a conçu et développé pour AFM42 la méthode d'analyse systémique ORION® à partir des outils actuellement utilisés au sein du monde de l'aérien et du monde du nucléaire. Son parcours, notamment au sein du secteur médical (Sécurité en Radiothérapie et circuit du médicament), l'a amené à former et accompagner les analyses ORION® grâce à la mise en place de Comités de Retour d'EXpérience (CREX). Vincent Roy a accompagné la SNCF sur ce projet en tant qu'expert AFM42.

Dominique TROJELLI : Chef du projet d'adaptation des rames THALYS pour leur permettre de rouler sur les infrastructures ERTMS belges et néerlandaises et continuer à emprunter les infrastructures nationales allemandes, belges, néerlandaises et françaises.

Une démarche de changement s'appuyant sur les Facteurs Humains pour anticiper les risques 'invisibles' des projets"

Christian BLATTER
SNCF DCF Division FH
21 rue d'Alsace
75010 PARIS
christian.blatter@sncf.fr

1 Management de projet et gestion des risques

1.1 Evolution de l'environnement des entreprises et complexification du management

Les entreprises sont de plus en plus soumises à des pressions de l'environnement qui rendent impérieuse la nécessité de réussir les projets d'évolution et qui exacerbent aussi les tensions sur le management de ces projets. Selon Cohendet et Llerana (Courtot, 1998), trois modèles de production se sont succédés : le modèle de standardisation, le modèle de « variété » et le modèle de « réactivité » : dans ce dernier modèle, les produits deviennent de plus en plus personnalisés, ont une durée de vie très courte et intègrent des services rapides et fiables ; les technologies informatiques et électroniques sont accrues et la concurrence est moins fondée sur les prix, les quantités produites ou la variabilité que sur les délais de réaction.

Courtot (Courtot, 1998) évoque les diverses contraintes « de plus en plus importantes, de toutes origines et souvent contradictoires » auxquelles les entreprises doivent faire face :

- modèle de concurrence privilégiant vitesse de développement et flexibilité,
- réduction progressive du cycle de vie des produits et raccourcissement des délais de mise sur le marché,
- complexité accrue des produits, stratégie de renouvellement plus rapide et d'élargissement des gammes de produits impliquant une augmentation du nombre de projets à gérer simultanément,
- réglementation sur les produits de plus en plus contraignantes,
- rapidité des avancées technologiques,
- pression sur les coûts,
- complexification des configurations organisationnelles,
- pressions accrues de tous ceux qui travaillent dans l'entreprise (besoin de réalisation, refus du modèle taylorien d'organisation hiérarchique),
- multiplications des interactions entre les entreprises (partenariats complexes et internationaux),
- élargissement de la panoplie de techniques de gestion et de méthodes de travail et d'organisation et nouvelles pratiques de management de projet/

Sur le plan de la sécurité, à la suite de Rasmussen, Amalberti (Amalberti, 2004) a développé l'idée que ces pressions s'exercent aussi sur les opérateurs de sécurité et les collectifs de métiers, et ont tendance à faire évoluer la zone des comportements habituels aux marges voire au-delà des limites des règles (Figure 1).

Le chemin de fer n'échappe pas à ces jeux de contraintes qui l'amènent à faire face à la concurrence des autres modes de transport (l'avion, la route), mais aussi depuis l'ouverture du marché européen du transport ferroviaire, à la concurrence de nouveaux opérateurs internes ou externes et à de nouveaux modes de régulation et à une redéfinition des rôles entre gestionnaire de l'infrastructure (GI) et entreprises ferroviaires (EF). Dans le cas du transport ferroviaire, la composante industrielle est largement englobée dans la logique servicielle : il ne s'agit pas de fabriquer des produits mais un acheminement de masse, ponctuel et fiable, de marchandises et de voyageurs. La mobilisation de dizaines de milliers d'opérateurs devant maîtriser en temps réel des processus de production

complexes dans des contextes non stables, est un enjeu majeur de réussite. Les modalités de gestion des projets de changement dans le ferroviaire ont donc dû évoluer pour englober, à côté des techniques de planification temporelle et de gestion budgétaires, des démarches spécifiques de gestion des risques, notamment sur le plan humain et social : à la SNCF, une démarche de conduite de changement dite sociotechnique s'est développée depuis le projet Socrate en 1993 jusqu'à présent et a permis de contribuer à la réussite de nombreux projets.

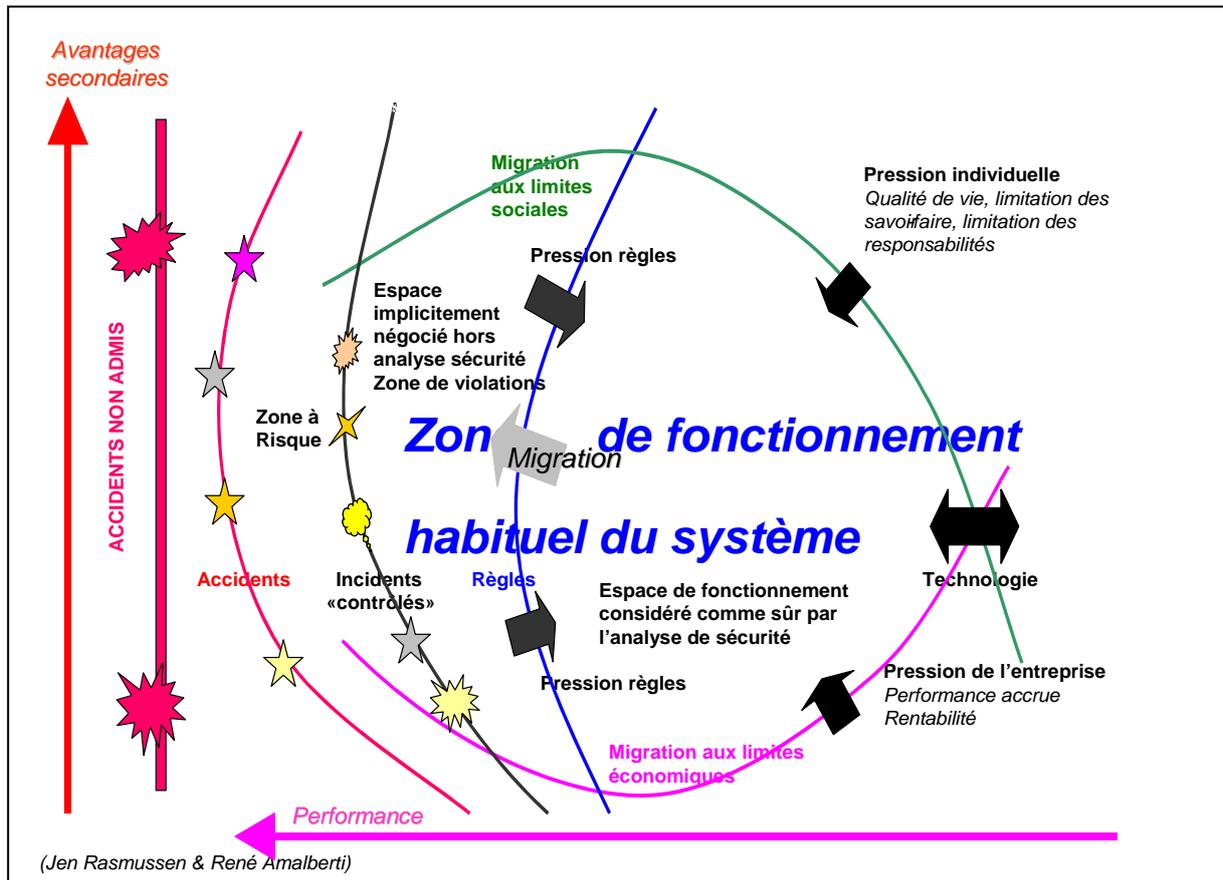


Figure 1 : Migrations vers les limites de la performance

1.2 Cinq règles de base pour un management de projet performant à la SNCF

Différentes directions métiers de la SNCF se sont associées pour élaborer un référentiel de management de projet performant (directive RG0022). Celui-ci décrit cinq règles essentielles :

1. Formalisation des processus de commande interne pour chaque prestation faisant partie du projet dans le cadre du fonctionnement de l'entreprise et dans un souci de responsabilisation au plus près de l'acteur opérationnel.
2. Adaptation du pilotage, dans le respect des règles de l'entreprise, en fonction de la complexité, de la taille et du type de projet.
3. Pilotage par l'aval en associant le plus tôt possible les acteurs (y compris les experts) et les futurs utilisateurs (y compris les exploitants) à l'ensemble des phases du projet.
4. Prise en compte de l'impact du changement entraîné par le projet dans le fonctionnement permanent de l'entreprise.
5. Travail en équipe, en fédérant des compétences et des métiers diversifiés autour des objectifs du projet.

Les trois dernières règles permettent d'identifier, évaluer, traiter différents types de risques se situant à plusieurs niveaux :

- niveau de l'expression du besoin par rapport à des choix stratégiques et des enjeux d'entreprise (évolution du besoin, modification stratégique, évolution du marché, image externe...),
- niveau du projet lui-même par rapport à des choix techniques ou à des contraintes coût/délai/moyens (procédé, fabrication, utilisation en exploitation, maintenance, mise en service, technique ...),
- niveau du système de pilotage par rapport à des contraintes organisationnelles et à des sujétions liées à la structure permanente de l'entreprise (processus décisionnel, communication interne au projet, définition des rôles, délégation et partage des responsabilités, capitalisation et transmission du savoir-faire, méthodes et outils choisis, ...),
- niveau de l'environnement du projet (sécurité, sûreté, contraintes écologiques, politiques, réglementation, normes, responsabilité pénale, conjoncture économique ...),
- niveau des acteurs impliqués dans le projet par rapport à des enjeux individuels et collectifs, à des réseaux d'influence et à des jeux de pouvoir (gestion des acteurs projets, de leurs performances, de leur rémunération, de leur formation, de leur carrière, image interne, identification, comportement des acteurs projets, conflits ...),
- niveau contractuel (financier, juridique, contrats d'entreprises, contrats MOA ...);

2 La conduite du changement à la SNCF

2.1 *Enjeu de la conduite du changement*

Tout changement entraîne parmi les personnels de nouvelles adaptations, de nouveaux apprentissages. Les situations futures leur sont inconnues, incertaines, inhabituelles. Ceci peut entraîner chez eux de l'inquiétude, la crainte de ne pouvoir faire face. De nombreuses mises en service ont ainsi été retardées, voire stoppées parce que cette dimension humaine et sociale n'avait pas été suffisamment prise en compte. Ainsi, lors du lancement de la ligne D, cette dimension avait été sous-estimée : les agents ont ainsi mené une grève totale de trois mois lors de la mise en service. Or il est apparu que le motif principal de cette rupture sociale était la crainte chez les conducteurs d'un incendie dans le tunnel, crainte fondée sur le souvenir de la catastrophe de la gare de Lyon, que le projet n'avait jamais cherché à faire s'exprimer ni à traiter.

Au travers de la conduite du changement, il s'agira non seulement de chercher à éviter les risques de rejet par le corps social, mais aussi de s'appuyer sur l'adhésion et la mobilisation des agents, des dirigeants et des organisations syndicales pour assurer la réussite d'un projet.

2.2 *La démarche sociotechnique*

A l'origine de cette démarche initiée par les ergonomes à la SNCF, certains principes ont été définis. Une étude ergonomique n'est pas seulement un éclairage scientifique porté sur les problèmes d'une situation de travail (analyse d'un événement sécurité, conception,...) et une suite de préconisations. Pour réellement aboutir à un changement positif de la situation de travail, une démarche d'accompagnement combiné dite sociotechnique est nécessaire si on veut que les préconisations soient appropriées (au double sens d'acceptées et de pertinentes). Cette démarche est :

- itérative : elle consiste à intervenir dans un projet de conception depuis l'expression des besoins jusqu'à la réalisation finale en testant des reproductions de l'objet final de plus en plus finalisées à chaque étape (maquette de mobilier, prototype informatique, organisation test,...) ;
- participative : parce qu'elle intègre tous les acteurs d'un projet, en particulier les opérateurs, pour enrichir la production finale et permettre une meilleure appropriation par les utilisateurs.

La démarche de conception traditionnelle dite du cycle de vie est une démarche « en cascade » : quand on passe à l'étape ultérieure, on peut difficilement revenir en arrière sans retarder notablement le projet et augmenter ses coûts. Or c'est souvent vers la fin d'un projet que l'on découvre les problèmes

les plus fondamentaux correspondant aux étapes les plus amont (définition des besoins, spécifications générales,...) :

La démarche itérative propose alors de constituer très tôt des maquettes, prototypes d'un produit, d'un service voire d'une organisation pour, à chaque itération :

- offrir très tôt aux non spécialistes (fonctionnels, exploitants) une vision de l'objet futur,
- permettre une meilleure communication entre concepteurs et opérateurs,
- recueillir les avis et suggestions des différents acteurs concernés,
- faire tester le produit ou service par des utilisateurs futurs représentatifs au moyen de simulations sur des scénarios réalistes, dans des conditions analogues à la situation future probable
- corriger les différentes versions jusqu'à obtenir le modèle optimal.

La démarche participative intègre tous les acteurs (responsables de projets, hiérarchie, experts, agents, partenaires sociaux,...) afin de :

- leur faire parler un même langage,
- les amener à exprimer leurs différents objectifs, intérêts et contraintes éventuellement contradictoires,
- les conduire à élaborer des compromis et de les impliquer dans les enjeux.

3 Sécurité prescrite versus Sécurité gérée à la SNCF

A la SNCF, comme dans de nombreuses autres industries, l'amélioration de la sécurité des circulations, pendant ces cinquante dernières années, est restée largement fondée sur :

- l'anticipation de toutes les situations de travail
- la spécification détaillée des «bons comportements»
- la sélection des «bons» profils
- la formation des opérateurs au respect « passif et absolu » des procédures
- la lutte contre les « écarts » aux règles et la «sanction» des déviations
- l'automatisation des opérations qui pouvaient l'être

Si les catastrophes ferroviaires de la décennie 80 ont entraîné quelques aménagements (amélioration de la documentation métiers, assouplissement disciplinaire), la règle est considérée comme devant s'imposer et couvrir toutes les situations.

En matière de sécurité, la formation, le contrôle, le retour d'expérience, l'analyse des dysfonctionnements, les audits sont essentiellement réalisés en référence à la règle et à la minimisation des écarts à cette règle.

3.1 Apport des règles

La mise en œuvre de règles ne répond pas qu'à une logique wébérienne devant régler la répartition entre conception et exécution des tâches dans une organisation de type tayloriste. Plusieurs raisons militent dans le sens de la prescription de sécurité (Blatter et coll., 2006) :

- le chemin de fer est un univers où l'aléa, la panne et le risque sont omniprésents : les règles servent à réduire l'incertitude, et à se prémunir de tout événement redouté (« Derrière chaque mot du règlement, il y a une goutte de sang versée ») ;
- le chemin de fer est un système technologique complexe : les règles de fonctionnement des dispositifs imposent des règles d'usage spécifiques ;
- un autre objectif reste l'uniformisation et la simplification des comportements : elles visent à constituer un référentiel commun à l'intérieur d'un métier, mais aussi entre des métiers intervenant sur les mêmes objets ou dans les mêmes espaces ;
- enfin, les règles constituent des guides, des ressources cognitives pour la représentation (diagnostic) et pour l'action (récupération de la situation).

Toutefois, la tendance à ériger la prescription en « dogme » est très prégnante, le règlement de sécurité devenant « une Bible », qui doit être appliqué sans dérogation. Plusieurs principes viennent renforcer cette position doctrinaire et ont un impact direct sur la conception et la rédaction de la réglementation :

- Exhaustivité de la réglementation : Toutes les situations possibles peuvent être imaginées a priori, anticipées, et une réponse satisfaisante peut être développée a priori également, et inscrite dans une spécification technique ou une procédure.
- Exclusivité du chemin sûr : Il existe un "droit chemin", identifiable a priori, dont le suivi garantit le niveau de sécurité visé.
- Conformité nécessaire : Les prescriptions opérationnelles sont pertinentes vis-à-vis de la sécurité, si elles sont conformes au règlement de sécurité, et effectivement suivies.

3.2 Limites de la prescription

Si le règlement est considéré comme utile, on lui reproche cependant de ne pas avoir su évoluer pour intégrer les changements techniques et organisationnels. Il est décrit comme trop lourd. Face à des contraintes de productivité importantes, il apparaît que la mise en place des dispositifs de sécurité puisse allonger considérablement le temps nécessaire pour réaliser des travaux parfois rapides, aussi les agents sont-ils tentés de « court-circuiter » certaines prescriptions. Les agents soulignent également la difficulté à appliquer un règlement qui devrait être réédité suivant le site, le type d'exploitation de la ligne... En effet, les prescriptions ne tiennent pas compte des irrégularités des situations de travail. Les règles ne sont que « relativement opérationnelles » puisqu'elles nécessitent un diagnostic de faisabilité en fonction de chaque situation rencontrée.

D'autre part, les agents remarquent que le règlement est interprétable. Dans les manœuvres de refoulement, l'évaluation des distances de refoulement repose sur une évaluation subjective dépendant de la mesure utilisée mais aussi de la personne qui réalise cette évaluation.

Les scientifiques mettent en évidence un défaut de réalisme des documents réglementaires : incomplétude, zones d'ombre ou incohérences apparentes ; inadéquation aux contraintes de l'activité et conditions réelles d'utilisation sur le terrain (impossibilité de les utiliser en temps réel par exemple). Ce défaut d'utilité et de pertinence opérationnelle d'une part, et « d'utilisabilité » d'autre part, amoindrit la confiance des opérateurs dans les documents réglementaires.

Mais les règles formelles sont incomplètes tout simplement parce qu'elles ne peuvent tout prévoir. De même, elles sont parfois incohérentes avec le contexte parce que le recours constant aux mêmes modes de fonctionnement (formalisation par la règle, mais aussi centralisation des décisions ou spécialisation des tâches) fait qu'à des problèmes de différentes natures, l'organisation alloue des réponses toujours de même type. Or, le contexte est porteur d'événements, d'imprévus que les règles invariantes ne peuvent maîtriser.

3.3 Ajustements

Les études montrent que les règles font l'objet de fréquents ajustements. Les industries de pointe à hauts risques n'échappent pas non plus à cette constatation : des travaux dans le nucléaire par exemple, montrent que même dans ces univers de travail où l'on aurait pu a priori penser trouver des situations formellement mieux réglées, où la place serait moins grande pour les incertitudes, le « jeu autour des règles », si coutumier aux salariés, n'est pas moins ouvert qu'à l'ordinaire. Des arrangements tacites entre opérateurs, des « règles non écrites », des pratiques informelles voient le jour.

Dans l'exemple cité plus haut sur les manœuvres de refoulement, on constate que des dispositions qui sont tolérées dans certains cas particuliers deviennent quasiment le mode de fonctionnement unique sur le terrain. Ainsi dans l'interprétation, il y a une très faible frontière entre le normal et l'exceptionnel.

Une recherche menée à la SNCF a pu identifier trois formes de pratiques d'ajustement :

- un écart à la réglementation générale lors de situations qui ne relèvent pas d'un document métier réglementaire, dont l'utilisation en temps réel est prescrite par la réglementation ;
- la non utilisation physique des consignes ou documents métiers réglementaires préconisés pour traiter les situations incidentelles ou particulières ;
- l'utilisation détournée ou partielle des consignes ou documents métiers réglementaires préconisés pour traiter les situations incidentelles ou particulières.

3.4 Coexistence des deux systèmes

Les sociologues montrent que les organisations prescrites ne correspondent pas aux organisations réelles : des règles informelles se constituent entre les règles formelles élaborées par l'organisation et les règles autonomes, non écrites, ressortant de la compétence des acteurs. Ainsi pour De Terssac, un degré suffisant d'autonomie des acteurs est un facteur de succès, notamment pour prévoir et réduire les perturbations affectant les systèmes. L'existence de règles non écrites est un complément indispensable aux règles formelles pour garantir la fluidité de la production et atteindre les résultats.

Les ajustements aux règles formelles ne s'apparentent pas systématiquement à des risques qui pèseraient sur le bon déroulement du système productif mais plutôt à une autre source d'organisation, complémentaire et portée par les agents. En ce sens, les règles autonomes complètent les lacunes des règles de contrôle.

4 Le projet EOLE, une première illustration d'ampleur nationale

4.1 Présentation du projet EOLE

Le projet EOLE (Est-Ouest liaison express, voir figure 2) visait à mettre en œuvre une nouvelle ligne de RER pour faire face à l'accroissement de la demande de transport en Ile-de-France, soulager la ligne A du RER et réduire le temps de trajet. Cette 5ème ligne de RER exploitée par la SNCF devait relier l'est et l'ouest de la région Ile-de-France (2,3 millions d'habitants) en s'appuyant sur 2 des 3 pôles d'échange majeurs de Paris (gares du Nord et de l'Est et RER B et D, gare St Lazare et RER A) en s'inscrivant dans le cadre du développement du réseau TGV (TGV Nord et Est Européen).

La première étape mise en œuvre en juin 1999 a consisté à relier Chelles et Villiers à Haussmann-St-Lazare (15 gares). L'extension à l'est (branche Le Plant-Champigny) était inscrite dans le 12ème plan ; une liaison sur la banlieue ouest est envisagée d'ici 2020. En attendant, la ligne en tunnel dans le centre de Paris devait s'interrompre sous le quartier Haussmann près de la gare St Lazare.

Le projet EOLE était découpé en de multiples sous-projets : nouvel atelier de maintenance des rames, réception, déverminage et mises en circulation des rames ; réalisation de voies dédiées et d'ouvrages d'art ; construction d'une nouvelle sous-station pour l'alimentation des caténaires en 25 KW ; construction d'un poste d'aiguillage à commande informatique à grand rayon d'action ; ouverture d'un tunnel et de deux gares souterraines ; dispositifs d'information des voyageurs en temps réel ; rehaussement des quais et rénovation des gares de surface ; mise en service de la ligne jusqu'à Chelles (juin 1999) et Villiers (août 1999).

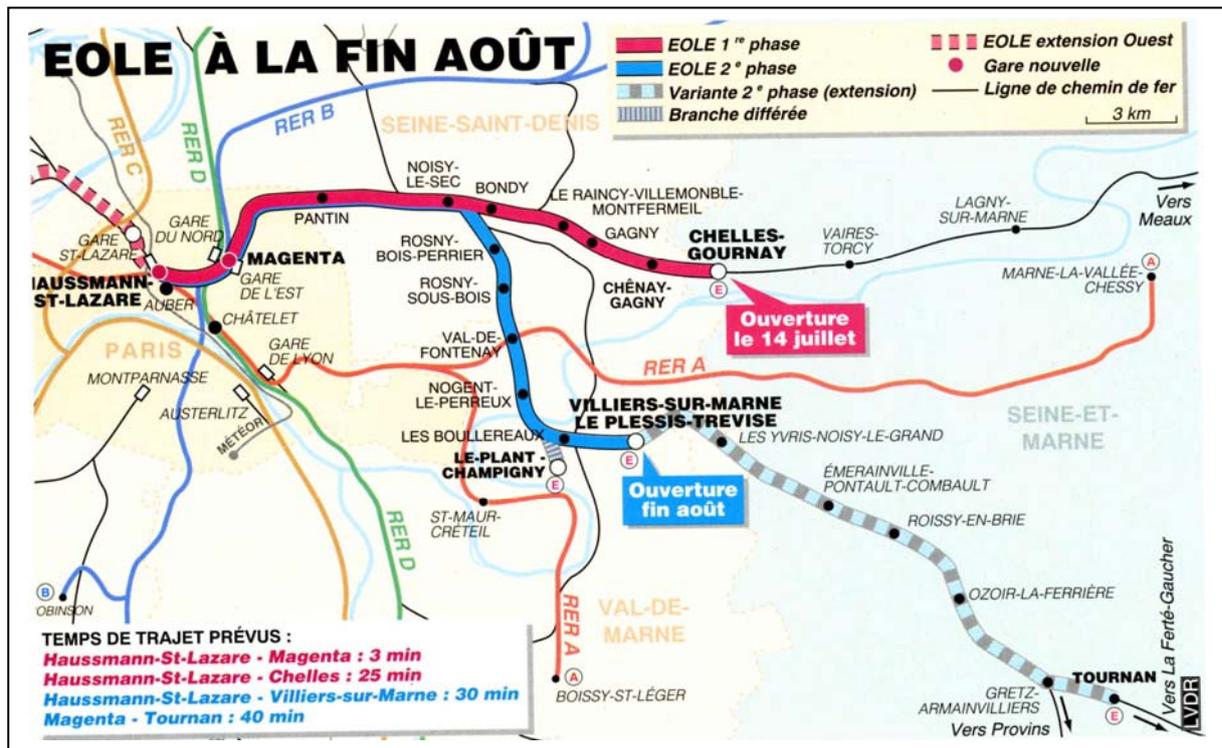


Figure 2 : Projet EOLE de construction de la nouvelle ligne E

4.2 Un pilotage par les risques

La structure de pilotage du projet reposait sur trois niveaux (Figure 3) :

- les décisions générales étaient prises par un comité de pilotage national de directions générales SNCF sous la responsabilité de la Direction Ile-de-France, maître d'œuvre délégué du Syndicat des Transports d'Ile-de-France ; les travaux étaient confiés à deux prestataires internes : la Direction des Opérations IdF pour les travaux souterrains, l'Agence Travaux IdF pour les travaux de surface.
- la Région SNCF de Paris Est était chargée de la mise en exploitation. Elle s'était dotée d'une structure d'assistance, la Cellule d'Appui au Pilotage (CAP EOLE).
- les Etablissements avaient en charge l'avancement des 7 sous-projets (Fonctionnement des gares souterraines, PRCI, Maintenance des installations, Contrôle, Sûreté, Aménagement des gares de surface, Matériel-Traction).

Un comité de pilotage régional (CPR) préparait les décisions régionales et les demandes d'arbitrage. La région avait mis en place une structure d'échange, le comité de management des sous-projets (CMSP Hermès), rassemblant les chefs de sous-projets et les acteurs supports. La CAP EOLE, outre ses missions d'assistance et d'animation de démarches transverses (enjeux-risques, situations dégradées, communication,...), préparait les CMSP Hermès et le CPR.

La conduite du changement était donc présente à deux niveaux :

- au sein de la CAP EOLE, une petite équipe de pilotage animait les démarches transverses et apportait un support méthodologique ;
- au niveau des sous-projets, des entités mettaient en œuvre localement les démarches.

A la différence des projets précédents comme Socrate ou la ligne D, la nouveauté dans le projet EOLE résidait dans le fait qu'il était piloté par les risques. Les dirigeants du projet s'appuyaient sur un dispositif de remontée des risques (démarche enjeux-risques, observatoire social, réunions du comité Hermès) pour identifier toute menace, l'interpréter et agir sur elle avant qu'elle ne se transforme en un

événement sinon destructeur, du moins perturbateur : risque social, risque en matière de sécurité des circulations ou du personnel, faillite d'un sous-traitant, risque commercial,...

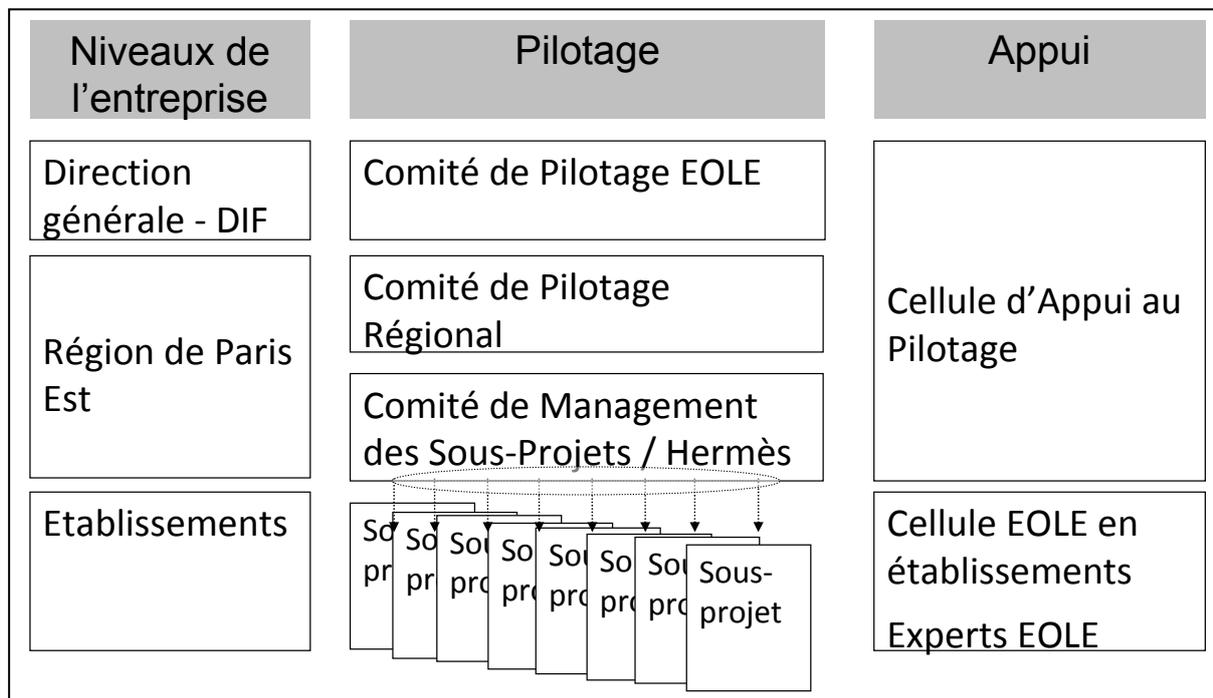


Figure 3 : Structure de pilotage du projet EOLE

5 Démarches mises en œuvre

5.1 Démarche enjeux-risques et mise en œuvre d'actions

Au travers de cette méthode, il s'agissait d'amener les acteurs de tout niveau, mais particulièrement des établissements à :

- anticiper activement et en permanence sur la situation telle qu'elle serait plusieurs mois ou années plus tard,
- penser non seulement en termes de risques, d'impacts (c'est-à-dire de manière « négative ») mais aussi en termes d'enjeux, d'opportunités pour mettre en œuvre d'autres changements souhaités (par ex : une organisation locale plus adaptée),
- prendre conscience de leur responsabilité dans le projet,
- associer et mobiliser au maximum les agents et les organisations syndicales.

La démarche était subjective : ce qui comptait était de permettre l'émergence de tous types de risques. Nous demandions aux personnes interviewées de nous faire part de leurs préoccupations, inquiétudes sans se censurer (Figure 4).

Nous demandions ensuite aux personnes de dimensionner les risques en termes de fréquence et de gravité perçues (Figure 5) ; des séminaires inter-métiers sur la démarche enjeux-risques permettaient de dégager des risques majeurs

A la suite de ces démarches étaient mises en œuvre des actions de traitement : la plupart du temps, ces actions consistaient à apporter une information qui était déjà présente chez un autre acteur métier, mais dans certains cas, des études supplémentaires étaient nécessaires (par exemple étude probabiliste du risque d'entrée dans le tunnel d'une rame non conforme), ou la mise en place de groupes de travail spécifiques en établissements.

Tous les 6 mois, nous renouvelions les rencontres avec les personnes afin de réactualiser leur perception des risques. Une régulation s'opérait ainsi naturellement dans la perception des risques et de leurs dimensions.

Domaine de risque	Gra- vité	Niveau traité	Enjeux/risques
Organisation temporelle	4	Région	Tenir compte du roulement des agents avant celui des rames. Travailler de concert sur les roulements rames et agents. Il serait intéressant que la région travaille avec les syndicats pour l'établissement des roulements.
	5	Région	Risque social important (<i>un casus belli</i>) d'un refus d'un service cadencé sur Vaires-Villiers (petits allers-retours). Un sous-roulement est-il réaliste ? Est-il envisageable d'intégrer du Meaux dans le roulement ? Cf. fiche action MATR51/9708
	5	Région (BRR)	Equilibrer les roulements EOLE et banlieue classique, mais éviter la mixité quotidienne sur les roulements : réaliser des journées-blocs. <i>Il faudra communiquer sur les risques sécuritaires et de qualité liés au changement de matériel dans la journée (comportements différents de freinage des matériels). Par ailleurs, des aménagements horaires seront sans doute à prévoir (pauses,...).</i> Cf. fiche action MATR52/9708
	3	STP? Région	Opérations terminales : relève des conducteurs ? Temps de retournement à Condorcet, Vaires et Villiers ?

Figure 4 : Verbatim d'es acteurs du projet sur leur perception des risques

Le tableau de la figure 4 montre par exemple le verbatim de personnes interviewées : de nombreux types de risques sont évoqués (risques sociaux, impacts en termes de qualité, sécurité, etc.). Certains risques qui avaient été évoqués comme « Tenir compte du roulement des agents avant celui des rames » n'ont plus lieu d'être 6 mois après, mais « le changement de matériel roulant dans la journée pouvant induire des risques sécuritaires et de qualité » par différence de comportement de freinage a été réévoqué et a conduit à élaborer une fiche action.

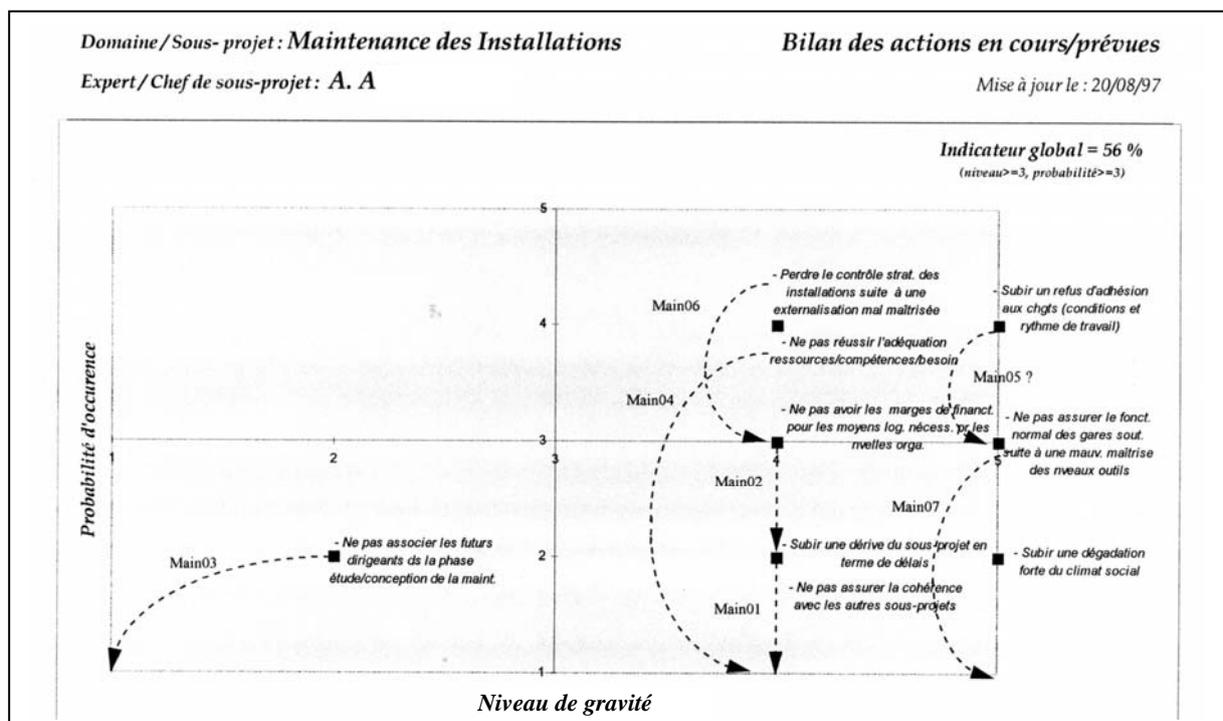


Figure 5 : Diagramme enjeux-risques

Le dimensionnement des risques aboutit à les présenter selon les axes gravité et probabilité d'occurrence : dans le diagramme de la figure 5, les risques à traiter particulièrement sont situés dans le quadrant supérieur droit, et on peut voir la prévision de leur évolution dans le temps selon les fiches de traitement.

5.2 L'arbre des freins

Une étape supplémentaire a été réalisée avec ce que l'on a appelé l'arbre des freins (figure 6). Il s'agissait ici de mener une réflexion collective avec les responsables projets et d'établissements sur les freins humains et sociaux.

Dans un premier temps, à partir d'une identification de certaines fonctions majeures (comme ici « acheminer les voyageurs sans encombre jusqu'à leur destination »), les participants du groupe de travail échangent sur les enjeux et finalités. L'objectif est que les freins psychologiques, les non dits, les tabous puissent se révéler à partir d'une vision d'un objectif commun. A chaque fois, on essaie d'approfondir pour révéler les freins les plus enfouis, les moins dicibles.

Par la suite sont élaborées des stratégies de levée des freins qui donneront suite à des actions : démarche d'accompagnement sur les organisations, les horaires, le contenu des missions, la sécurité du personnel et des circulations, l'ergonomie, la qualité de service,...

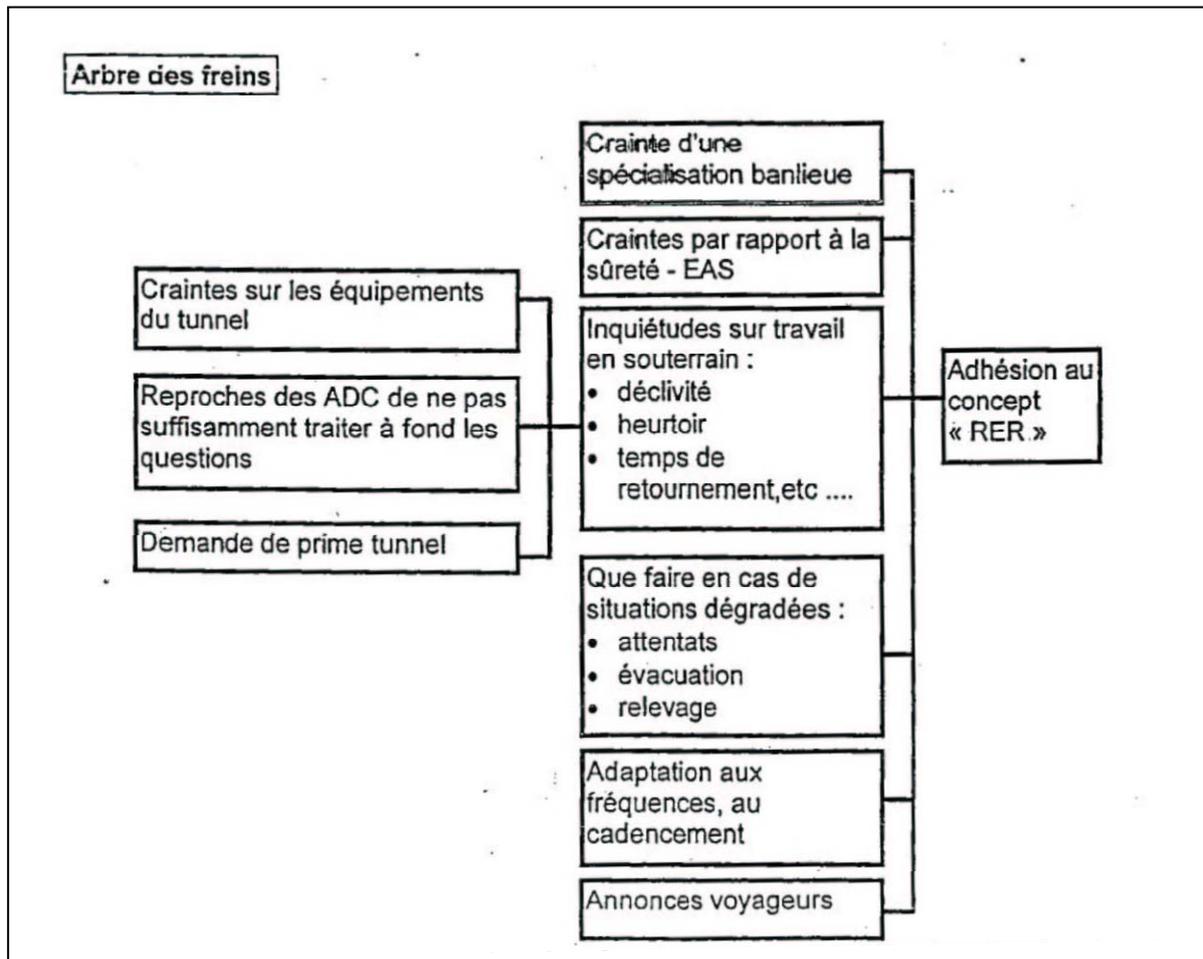


Figure 6 : Arbre des freins

Dans l'exemple ci-joint, l'accord sur la finalité consistait en un accord sur le concept « RER » : même si formellement ce mot était prononcé, il n'était pas accepté par le responsable des tractionnaires. Il avait à ses yeux une connotation négative (cadencement, parcours répétitifs, environnement de conduite en tunnel,...) renvoyant à une activité moins noble pour des conducteurs habitués à faire des parcours Fret et Voyageurs plus longs et variés.

La fiche de la figure 7 constitue une représentation partagée des différents experts métiers et des actions que les opérateurs ont à mettre en œuvre, notamment avec le but de s'intéresser à l'information et la prise en charge du voyageur.

Ce travail a permis de déterminer non seulement les consignes à mettre en œuvre, mais aussi les outils à concevoir ou à aménager, notamment les outils de communication. Ainsi la présente fiche insiste sur la précocité de l'information à donner à l'agent de conduite (ADC) pour qu'il prévienne les voyageurs. Pour minimiser la distraction de son attention dans une zone dense en signaux, la consigne préconise que l'ADC délivre ce message préenregistré en appuyant sur une des cinq touches dédiées du SIV (Système d'Information Voyageurs) et non en composant un numéro à deux chiffres.

5.4 Approche participative de l'élaboration des règles de sécurité

Dans les modalités de conception des situations de travail, la démarche participative a été prônée. Dans l'exemple suivant, un groupe de travail d'ADC, animé par un responsable qualité-sécurité, assisté d'un ergonome, consultant en conduite du changement a expérimenté ou simulé un ensemble de situations problématiques et a élaboré un jeu de fiches de dépannages (figure 8).

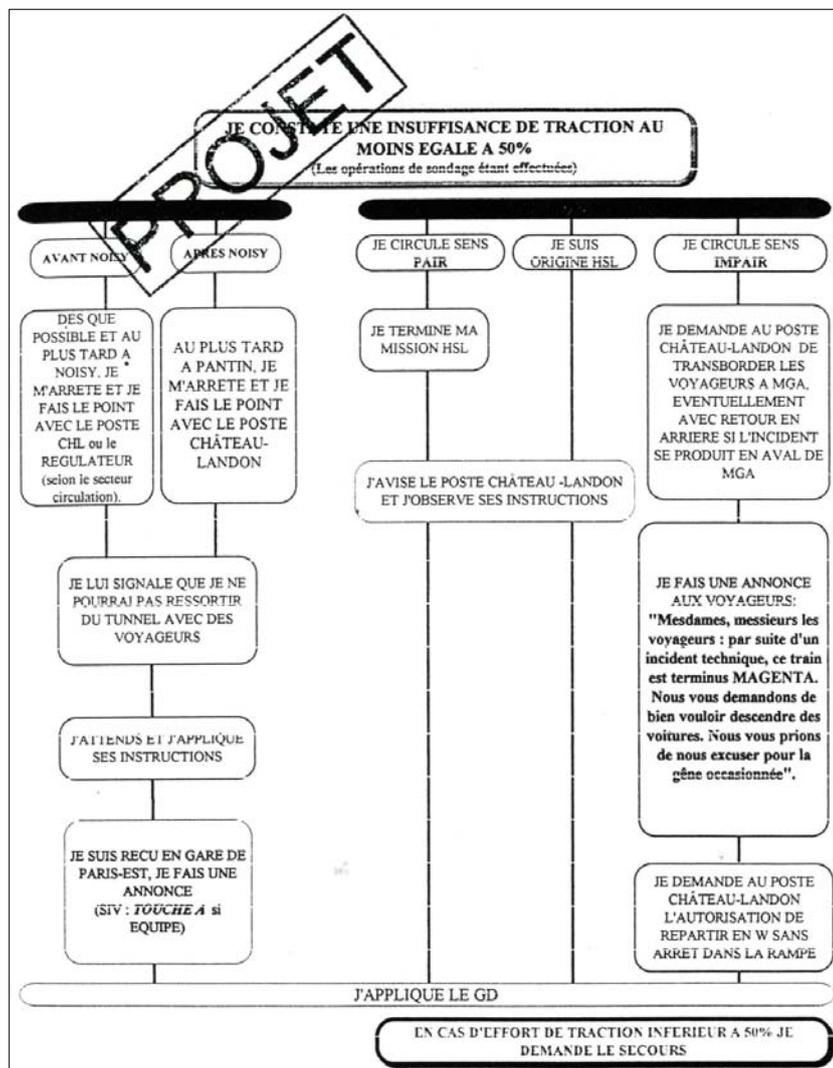


Figure 8 : Consigne élaborée par le groupe de travail composé d'ADC suite à des tests

5.5 Simulations grandeur nature

La dernière étape a consisté à tester les procédures élaborées en situation de simulation grandeur nature avec un millier de personnes et acteurs figurant les passagers : il s'agissait d'évaluer l'adéquation des consignes élaborées dans le cadre de l'approche inter-métiers et participative avec la réalité des situations de travail. L'objectif poursuivi était d'améliorer le contenu des consignes, leur usage et d'adapter la formation, les outils et les organisations. Dans un des tests d'EOLE, un ergonome en cabine de conduite évalue ce couplage entre situation prescrite et situation réelle dans le cas d'un train arrêté dans le tunnel entraînant une évacuation (figure 9). De nombreux dysfonctionnements et incompréhensions ont pu être mis en évidence :

- la rame est arrêtée à un endroit où la Radio Sol Train ne passe pas : l'ADC n'arrive pas à se connecter avec le poste d'aiguillage pour organiser l'évacuation et découvre qu'il peut l'alerter en passant par le téléphone fixe du Central Sous-Station (alimentation de la caténaire) ;
- en se retournant pour commander la fermeture des portes du train donnant sur l'entrevoie, le conducteur ferme les portes du côté opposé car le dispositif est inversé.

Il faudra réaliser trois fois ce thème de simulation avant de décider que les consignes d'évacuation en tunnel.

FEUILLES d'OBSERVATION		
N° du SCENARIO	2	
Nom de l'observateur	Blatter	
Code de l'observateur	Obs 11	
Lieu d'observation	Cabine M12N train n° 701135 (train pour Villiers arrivée prévue à 11h03 voie 51)	
Heure de début d'observation	11h06	
Heure de fin d'observation	11h25	

Élément de procédure / points clés	Heure	Commentaires (mots clés, points particuliers, dysfonctionnement...)
<ul style="list-style-type: none"> • L'ADC constate un problème de fermeture de portes sur le train n° 701135 	11h15	ADC commande fermeture des portes : échec
	11h16	ADC demande aux clients de ne pas gêner la fermeture des portes.
	11h16	ADC constate dysfonctionnement à partir des informations sur pupitre <i>ADC ne réalise pas tout de suite le défaut</i>
<ul style="list-style-type: none"> • L'ADC prévise le CCL (Poste CHL) via la radio sol/train. 	11h17	ADC consulte le guide de dépannage (GD)
	11h17	Appelle Château-Landon pour signaler un problème. Château-Landon propose de refermer le carré (signal d'arrêt)
<ul style="list-style-type: none"> • L'ADC informe les voyageurs du problème et du retard éventuel. Il invite les voyageurs à patienter dans la rame (via sono rame). 	11h18	ADC refait annonce aux voyageurs
	11h18	ADC constate sur le quai à proximité de la cabine le clignotement des voyants de défaut porte
	11h18	Fait annonce aux voyageurs
<ul style="list-style-type: none"> • L'ADC sort de sa cabine et va constater le problème sur place. 		<i>Pas de déplacement de l'ADC sur place car vision à distance du voyant porte</i>

Figure 9 : Relevé d'observation de l'activité d'un conducteur au cours d'une simulation

6 Conduite du changement et approche cindynique

La démarche de conduite des changements, ou approche sociotechnique prônée à la SNCF, bien que s'appuyant sur des traditions disciplinaires différentes, comporte de nombreuses analogies avec l'approche cindynique.

L'approche est systémique. Elle prend en considération l'ensemble des acteurs, leurs savoirs et savoir faire, leurs valeurs, leurs logiques souvent contradictoires, sinon conflictuelles. Elle s'intéresse aux contextes spatio-temporels qui contribuent de part leur variation à donner aux opérateurs des marges d'adaptation à leur activité.

Toutefois, pour les animateurs de démarches sociotechniques, il n'existe pas de situation idéale, mais une situation qui ne peut trouver son équilibre que dans la co-construction et le compromis entre des positions « normalement » divergentes des acteurs (les anglais parlent de « joint design »). Une deuxième caractéristique de cette approche co-constructiviste est qu'elle s'oppose à une détermination et une finalisation trop précoce de la situation ou de l'objet cible par les concepteurs : les acteurs doivent pouvoir disposer de marges suffisantes pour s'approprier de manière critique le produit en devenir.

La démarche de conduite du changement vise ainsi à traiter des problématiques de divers ordres en tentant d'identifier les points de divergences - apparents ou latents - pour mieux travailler la cohérence. Desmis, De Terssac, Blatter (2004) ont notamment mis en évidence la distance entre logique de gestion et logique professionnelle. Ainsi, au cours du projet EOLE, il est apparu que le terme « qualité » recouvrait deux acceptions selon la position des acteurs : par exemple, pour un responsable de l'équipe de maintenance « Portes », la qualité, c'était la précision de la revérification du serrage des nombreux boulons des portes des rames, pour le chef d'atelier, au contraire, c'était la minimisation de ce temps passé. Il s'avère qu'un léger dérèglement des portes des rames peut entraîner leur dysfonctionnement et impacter le cadencement exigé par l'autorité organisatrice...

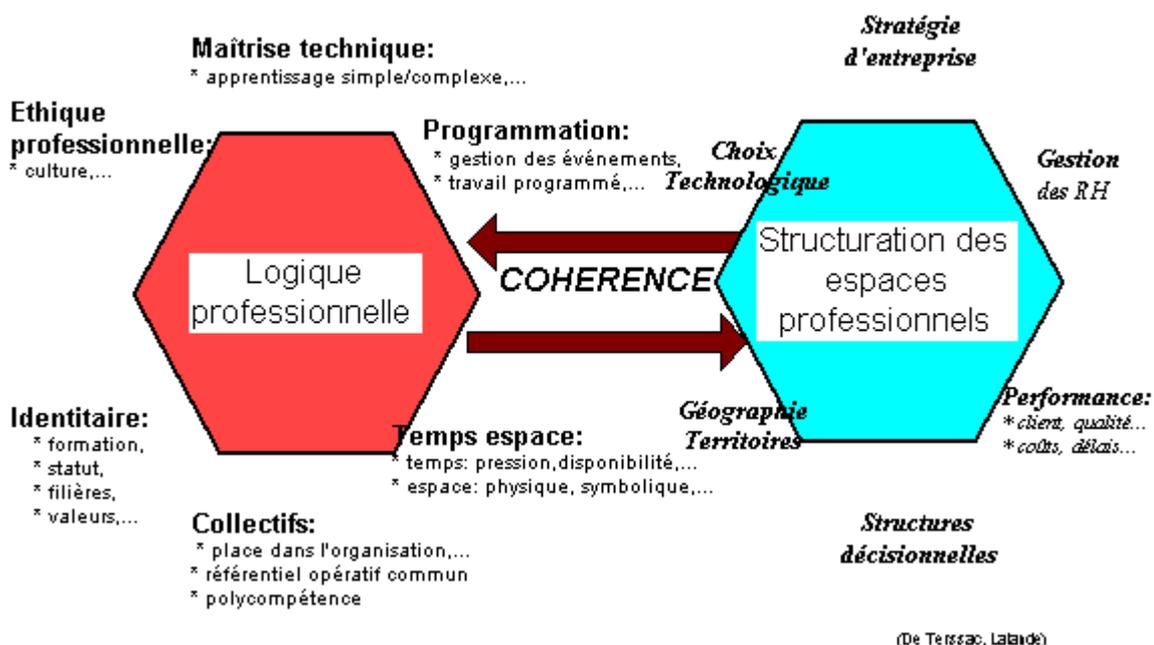


Figure 10 : Distance entre logique de gestion et logique professionnelle

Les techniques mises en œuvre au cours de la conduite des changements visent à permettre la révélation de ce que les cindyniques appellent des écarts dans le jeu des acteurs : lacunes, disjonctions, blocages, dégénérescences, dissonances,... mais elles permettent aussi de lever les freins par des actions adéquates (tableau 1).

	Exemple de problème	Mode d'identification	Mode d'action
<i>Lacunes</i>	Méconnaissance du projet par les acteurs opérationnels.	Désignation des chefs de sous-projets. Démarche enjeux-risques de responsabilisation.	Mise en place d'une communication métier partant des préoccupations des agents.
<i>Blocages</i>	Refus des agents de conduite d'emprunter l'environnement du tunnel qu'ils perçoivent comme dangereux (risque de heurt au bout du tunnel, d'incendie, d'inondation, de tremblement de terre,...)	Agents amenés à verbaliser leurs craintes.	Organisation de visites de l'environnement tunnel pour les agents. Elaboration de réponses argumentées quant à leurs inquiétudes. Lancement d'études spécifiques.
<i>Dégénérescences</i>	Prise en compte des impacts circulation des problèmes techniques des rames entre le poste d'aiguillage et le centre de régulation de trafic	Etude visant à représenter et objectiver les impacts des situations dégradées. des impacts.	Décision des dirigeants s'appuyant sur une représentation des conséquences par des experts inter-métiers.
<i>Dissonances</i>	Retard dans la validation des décisions du CPR par suite d'une interprétation restrictive de variations statistiques sur les flux voyageurs ayant motivé le projet,...	Entretiens, de l'approche enjeux-risques	Redéfinition de nouvelles finalités Communication de projet.

Tableau 1 : exemples d'écarts, modes d'identification et d'action

Pour permettre cette révélation, ce dévoilement des points de divergence (« les déficits systémiques cindynogènes »), la démarche attribue une contribution notable aux sciences sociales : sciences de l'organisation, de la gestion, ethnologie. Mais les sciences humaines, comme la psychologie, notamment la psychosociologie, aident à mieux libérer la parole, les non-dits, les tabous et à agir au sein et par le truchement des groupes d'acteurs. L'ergonomie, à la croisée de multiples disciplines, notamment les sciences de l'ingénieur, aide non seulement à montrer la primauté du travail réel dans un monde régi par de nombreuses prescriptions, elle est de plus une discipline de transformation des situations de travail.

Références bibliographiques

Amalberti, R. (2004). « *De la gestion des erreurs à la gestion des risques* ». In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 285-300). Paris. PUF.

Blatter, C., Beauquier, S., Vignes, P., Pariès, J. (2006). « *NAOS : une nouvelle approche organisationnelle pour la rédaction des règles de sécurité* », IMdR. Actes du congrès Lambda Mu, Lille. Octobre.

Courtot, H. (1998). « *La gestion des risques dans les projets* ». Paris. Editions Economica. Collection Gestion.

Desmis, J., De Terssac, G., Blatter, C. (2004). « *Méthodologie d'accompagnement du changement à destination de l'encadrement intermédiaire* ». Revue Générale des Chemins de Fer. N°133. Novembre.

Sécurité réglée, sécurité gérée : une problématique à redéfinir ?

Yves Dien

EDF R&D

Département Management des Risques Industriels

1, avenue du Général de Gaulle, F - 92141 Clamart Cedex

Introduction

La sécurité réglée « par opposition » à la sécurité gérée est une question qui a pris des formes diverses dans le temps mais qui reste récurrente depuis plusieurs décennies dans le domaine de la sécurité industrielle. Le constat de cette différence remonte aux années cinquante lorsque fut mis en évidence et conceptualisé l'écart entre le « travail prescrit » (la tâche) et le « travail réel » (l'activité) (Ombredanne & Faverge, 1955). Dans les années quatre-vingt, et pendant une quinzaine d'années, avec l'émergence du concept d'« erreur humaine » (Kemeny et al., 1979) et la prise de conscience par les entreprises à risques de l'importance du « Facteur Humain », de nombreuses études sur le rôle et l'utilisation des prescriptions dans la sécurité industrielle ont été menées. Les études convoquant les sciences sociales –ergonomie, psychologie, sociologie, ...–, ont permis d'éclairer la complexité du problème qui ne peut se résumer à la définition d'une articulation simple et absolue entre les rôles respectifs d'une prescription et de son (ses) utilisateur(s) : une synthèse des travaux et des résultats sur ce sujet peut être trouvée dans Bourrier (1999, p. 39-57). Les années deux mille ont vu une mise en sommeil de cette problématique bien qu'aucune étude n'ait eu la prétention d'avoir clos le débat. Or elle semble réapparaître actuellement comme le suggère par exemple la tenue d'une part du séminaire NetWork en décembre 2010 (*"How Desirable and Avoidable is Proceduralization of Safety?"*) et, d'autre part, du colloque « Les Entretiens du Risque » en novembre 2011 (« De la sécurité réglée à la sécurité gérée »).

Quelles raisons motivent ce regain d'intérêt ? Nous faisons l'hypothèse qu'il est justifié par le fait que les résultats obtenus dans le domaine ne sont pas entièrement satisfaisants pour résoudre le paradoxe permanent entre la nécessité de suivre strictement les procédures et la nécessité de laisser des marges de manœuvre, de liberté aux utilisateurs pour, a minima, combler les « trous » de ces dernières. L'absence de résultats probants est-elle due à des défauts des méthodologies d'études ou faut-il chercher d'autres raisons ?

Après avoir dessiné les contours de la problématique telle qu'elle a été abordée jusqu'à ce jour, nous essayerons, à partir de l'exemple d'un accident industriel, d'une part de montrer ses limites pour lever la contradiction apparente entre « sécurité réglée » et « sécurité gérée » et, d'autre part d'en proposer une nouvelle formulation.

« Sécurité réglée » et « sécurité gérée » : éléments de la problématique actuelle

Dans les entreprises à risques, la sécurité repose sur un ensemble de connaissances permettant de définir les dispositifs de prévention des dangers et des menaces. Ils se basent sur une analyse a priori de scénarios d'occurrence d'événements redoutés. Il s'agit de dispositifs formels qui représentent des barrières face à l'occurrence d'un risque et peuvent être de nature technique, procédurale ou organisationnelle. Ils reposent sur une anticipation des risques et leur gestion d'une part, par la mise en œuvre de mesures techniques et, d'autre part, le respect de règles et de procédures. La définition de ces dispositifs nécessite des connaissances sur la prévisibilité des risques et sur leurs conséquences vis-à-vis de la sécurité. Le terme « sécurité réglée » désigne les dispositifs formels de prévention (Valenduc, 2009). Le but de la sécurité réglée est d'« éviter toutes les défaillances prévisibles par des formalismes, règles, automatismes, mesures et équipements de protection, formations aux "comportements sûrs" » (Daniellou et al., 2010). Bien que s'appuyant sur les savoirs scientifiques et techniques du moment, les dispositifs font fondamentalement appel à des croyances sur les risques potentiels et sur la manière de les gérer (Turner & Pidgeon, 1997).

Malgré les efforts déployés et les ressources dévolues aux études de conception, les opérateurs doivent faire face, dans leur quotidien à des situations non prévues ou faiblement prises en compte qui altèrent la pertinence et l'efficacité des barrières mises en place. Le savoir, les connaissances et l'expertise, à la fois individuels et collectifs, des opérateurs leur permettent de s'ajuster avec efficacité à ces situations dans la quasi-totalité des cas. La « sécurité gérée » repose donc sur l'aptitude des opérateurs à s'adapter aux failles et oublis de la

conception. En d'autres termes, elle peut se définir comme la « *capacité d'anticiper, de percevoir et de répondre aux défaillances imprévues par l'organisation. Elle repose sur l'expertise humaine, la qualité des initiatives, le fonctionnement des collectifs et des organisations, et sur un management attentif à la réalité des situations et favorisant les articulations entre différents types de connaissances utiles à la sécurité* » (Daniellou et al., 2010). La sécurité gérée peut être intégrée dans la sécurité réglée par le biais d'un retour d'expérience « positif » qui permet de faire évoluer les dispositifs en prenant en compte les leçons de ce « qui s'est bien passé ».

Ainsi la sécurité globale d'un système reposerait sur l'« addition » de la sécurité réglée –« *prévoir le mieux possible* »– et de la sécurité gérée –« *la présence face à l'imprévu* »– (Daniellou et al., 2010).

Posée en ces termes, la problématique est implicitement abordée avec une double focalisation :

- D'une part sur les seules situations où la sécurité était en jeu, c'est-à-dire les situations où les procédures¹ ne s'appliquent pas –complètement– et où les opérateurs doivent faire appel à leurs compétences et faire preuve d'initiative(s). Puisque l'articulation entre sécurités réglée et gérée ne se pose que pour des situations inédites, non prévues, tout ce passe comme si le problème et sa résolution n'étaient accessibles et visibles qu'en temps réel.
- D'autre part sur les utilisateurs des procédures, c'est-à-dire sur ceux qui sont aux « plus proches des vannes », comme si, au final, la sécurité opérationnelle du système reposait entièrement sur eux en dédouanant les concepteurs et les responsables.

Par ailleurs la question ne se réduit pas au suivi ou non de la procédure. Il est indispensable d'introduire la dimension « succès/échec » de l'action pour décrire schématiquement l'univers du pilotage d'un système. Il se compose donc de quatre domaines de situation :

- Suivi de la procédure et succès de l'action. Ce domaine est le plus « vaste » et il représente le quotidien de la vie des systèmes industriels,
- Non respect de la procédure et échec de l'action. Cette situation est rare et elle présente l'avantage (!) de pouvoir assigner la responsabilité de la défaillance à celui ou ceux qui n'ont pas suivi la procédure.

Mais quelle est l'attitude du management pour les domaines suivants :

- Suivi de la procédure et échec de l'action (ex : coquille dans une procédure qui entraîne la manœuvre d'un « mauvais » organe ou équipement),
- Non respect de la procédure et succès de l'action (ex : arrêt rapide d'un système de sécurité qui a démarré automatiquement suite à un signal intempestif).

L'attitude du management pour ces domaines est fondamentale pour progresser dans l'articulation opérationnelle de la sécurité réglée et de la sécurité gérée. Il apparaît que, trop souvent, l'attitude du management face à ces situations ne soit ni homogène ni cohérente. En effet, le jugement se fait vis-à-vis du résultat (succès ou échec), ce qui brouille le message quant aux exigences de suivi des procédures. La conséquence d'une absence de politique claire sur l'application des procédures et sur l'affectation des responsabilités en cas de défaillance peut alors être un refus par les opérateurs d'agir hors la « présence » de procédures (Fucks & Dien, 2010).

Pour lever le paradoxe, certaines industries à risques ont introduit le concept d'*utilisation intelligente des procédures*, c'est-à-dire que les opérateurs doivent appliquer la procédure si elle correspond à la situation et prendre des initiatives (pertinentes) en cas de discordance entre la procédure et la situation.

Sachant que la nécessité du suivi des procédures (de la sécurité réglée) n'est remise en cause par personne (Dien, 1998), des opérateurs agissant même sur le processus pour que la situation corresponde à une procédure (Dien, et al., 1992), en sommes-nous réduits à proclamer que « *le risque zéro n'existe pas* » comme réponse sociale à l'occurrence d'événements incidentels ou accidentels ? Ou alors, est-il possible de revisiter les liens entre sécurités réglée et gérée ?

L'accident de la raffinerie BP à Texas City est l'occasion de repenser cette problématique.

¹ Par « procédure » nous entendons, tous documents ou dispositifs **formels** de description des actions attendues.

L'accident de la raffinerie BP Texas City

Le 23 mars 2005, une explosion suivie de plusieurs incendies fit 15 morts et 180 blessés, dont une soixantaine grièvement, à la raffinerie BP de Texas City aux États-Unis. C'était la plus grande raffinerie du Groupe BP (la troisième plus importante au monde) avec une capacité de production de plus de 11 millions de litres d'essence par jour. Elle comportait 29 unités de raffinage de pétrole et 4 unités chimiques. Au moment de l'accident, elle employait 3600 personnes dont 800 sous-contractants.

L'accident se produisit lors du redémarrage, après un arrêt programmé pour maintenance, d'une unité d'isomérisation. Les opérateurs en charge de cette unité laissèrent se remplir une tour de séparation (colonne de distillation) pendant plusieurs heures –avec plusieurs équipes de quart de conduite–, sans que ce remplissage ne soit compensé par une évacuation contrôlée des distillats. Le trop-plein de produits volatils et inflammables finit par s'évacuer dans un ballon de purge avant de s'échapper à l'atmosphère, l'évent du ballon n'étant pas équipé d'un dispositif de brûlage (torchère). Les produits se déversèrent en grande quantité sur le sol, formèrent un nuage de vaporisation qui finit par exploser au contact d'une source d'ignition très proche.

L'accident est extrêmement documenté. Tout d'abord, une analyse des causes profondes fut menée par l'US CSB² (US CSB, 2007), agence fédérale indépendante dont le rôle est d'enquêter sur les accidents industriels dans les installations chimiques fixes. Dans les semaines qui suivirent l'accident, d'autres événements se produisirent sur le site de Texas City, ce qui amena le CSB à exiger de la compagnie BP la constitution d'une commission d'audit indépendante pour réaliser une analyse critique approfondie, à la fois de la culture de sécurité au sein du Groupe BP, des systèmes de gestion de la sécurité et du contrôle institutionnel de la sécurité dans les raffineries américaines (Baker et al., 2007). Enfin, l'accident fit également l'objet d'une étude détaillée de la part du sociologue australien A. Hopkins (Hopkins, 2008). On note également l'analyse interne menée par BP (Mogford, 2005).

Comme la plupart des catastrophes industrielles, pour ne pas dire toutes, les causes à l'origine de cet accident sont enracinées, incrustées dans des défaillances et dysfonctionnements d'ordre organisationnel (Llory & Montmayeul, 2010). Elles sont multiples et se retrouvent dans de nombreux accidents : elles constituent des *facteurs organisationnels pathogènes* (Dien, 2006), c'est-à-dire des phénomènes érodant les défenses d'un système et ayant, à terme, des effets négatifs sur la sécurité. On peut souligner, entre autres dans le cas de l'accident de la raffinerie de Texas City :

- Des pressions de production³ excessives : la raffinerie de Texas City réalisa en 2004 le meilleur résultat du Groupe BP (supérieur de 145 millions de dollars par rapport aux autres raffineries), mais son retour sur investissement restait inférieur à 10%, ce qui était en dessous des objectifs fixés. Durant plusieurs années des campagnes de réduction des coûts s'étaient succédées. Ainsi les dépenses avaient été réduites de 84% entre 1992 et 2000 sans tenir compte des besoins spécifiques de la maintenance. Par ailleurs, la politique de priorités budgétaires classait les dépenses en privilégiant d'abord celles associées à l'atteinte de la conformité aux exigences réglementaires⁴, puis celles liées au maintien de la production et enfin celles permettant de prendre un avantage concurrentiel. Les dépenses liées à la **réduction du risque** ne rentraient donc pas dans ce schéma. Cette politique eut pour conséquences d'une part des reports d'activités de maintenance entraînant un état de dégradation avancée des installations et, d'autre part, un sous-dimensionnement du personnel d'exploitation et de sécurité, ainsi que de formation dont le Département passa de 28 personnes à 8 en 6 ans (1998 à 2004).
- Un retour d'expérience défaillant symbolisé par la confusion entre sécurité du travail et sécurité industrielle, avec une approche essentiellement basée sur des indicateurs et peu ou pas d'analyse des incidents précurseurs du processus (8 rejets incontrôlés de produits volatils dans l'atmosphère entre 1994 et 2004 pour l'unité d'isomérisation ; 2 feux d'installations en 1998 et en 2000, ...). Des événements similaires dans d'autres raffineries n'avaient pas été capitalisés (ex : raffineries Texaco de Milford Haven en 1994 et BP de Grangemouth en 2000). Une amélioration des pratiques du retour d'expérience n'était pas facilitée par la

² Chemical Safety and Hazard Investigation Board.

³ Les pressions de production apparaissent lorsque la **culture de production** – ensemble de connaissances, savoir-faire, ... concourant aux résultats techniques et/ou économiques – n'est plus contrebalancée par la **culture de sécurité**. Elles se traduisent par des comportements visant à ignorer, consciemment ou non, certaines dimensions de la sécurité de manière à favoriser les critères de performances techniques et/ou économiques à court et moyen termes.

⁴ Vision notariale de la sécurité !!!

politique d'attribution des primes aux managers. Ces primes qui pouvaient représenter jusqu'à 40% de leurs revenus étaient calculées en fonction de la performance globale du site (dont 50% sur la « maîtrise » des coûts contre 10% sur la sécurité –sachant que la référence correspondait aux résultats de la sécurité du travail–).

- Une faiblesse des Autorités de Contrôle qui, par exemple, n'avaient pas su/pu imposer la présence de torchères pour sécuriser les relâchements de produits inflammables malgré une mise en demeure émise en 1992 par l'OSHA⁵ auprès de la raffinerie⁶. Par ailleurs, elles avaient une attitude essentiellement réactive (versus proactive) en ayant de fortes « réactions » **après** l'événement (pénalités financières, évolution de règlements, établissement de normes, ...). Une attitude favorisée par une faible présence sur le terrain : ainsi, une seule inspection avait été planifiée sur le site de Texas City en 13 ans.⁷

D'autres causes profondes pourraient être évoquées comme l'aveuglement de la raffinerie aux risques majeurs, un niveau de décentralisation des décisions inadapté ou encore des réorganisations incessantes et un type de leadership inconsistant.

Sécurité réglée, sécurité gérée à la raffinerie BP de Texas City

Cet ensemble de causes profondes constitue la toile de fond de l'événement déclencheur qui est le remplissage excessif de la colonne de distillation. Cette action est étonnamment retenue par BP comme un des 4 facteurs cruciaux de l'occurrence de l'accident (Mogford, 2005).

La procédure demandait que le niveau de volatils dans la colonne haute d'une cinquantaine de mètres⁸, reste aux alentours de 2 m⁹, soit au milieu de la gamme de mesure des capteurs (de $\cong 1,20$ m à $\cong 2,75$ m¹⁰). Le pilotage en automatique des vannes d'écoulement était prévu pour maintenir le fluide au niveau requis. Or les opérateurs avaient **intentionnellement** positionné les vannes en position manuelle dans le but de maintenir le niveau aux alentours de 2,75 m. Cette action peut, sans analyse préalable, être jugée comme une **erreur opérateur(s)**. D'ailleurs, la direction du site de BP ne s'y est pas trompée puisque une de ses premières (ré)actions fut de blâmer et de licencier six des opérateurs et chefs d'équipe impliqués dans l'accident et qui s'étaient montrés « négligents ».

Cette action/erreur est-elle pour autant une surprise ? Pour 18 des 19 précédents démarrages de l'unité, le niveau avait été maintenu au-delà de la limite préconisée par la procédure. On peut donc penser être face à une « *normalisation de la déviance* » (Vaughan, 1996) puisque d'une manière générale, la raffinerie était le siège d'« *une culture de respect aléatoire* » des procédures (US CSB, 2007). Cette culture était implicitement encouragée puisque, en dépit des allégations des managers de la raffinerie, il s'est avéré que les procédures (de démarrage) n'étaient pas mises à jour malgré les évolutions de l'installation et que certaines situations critiques n'étaient pas couvertes.

Un autre regard est porté par le CSB qui estime que « *ces déviations n'étaient pas des actions particulières commises par une équipe incompetente, mais elles étaient des actions opérateurs qui résultaient de pratiques de travail établies, fréquemment réalisées pour protéger les équipements de l'unité [d'isomérisation] et pour démarrer de manière efficace et dans les délais*¹¹ » (US CSB, 2007, p 70). En effet, lors de démarrages, le niveau subit de fortes oscillations avec les risques, en cas de niveau (trop) bas, d'endommagement d'équipement ou d'arrêt (automatique) de l'installation. En fait, les opérateurs se prémunissaient contre le seul risque **connu** et **reconnu**. Un dirigeant de la raffinerie admit même que la possibilité pour des opérateurs de remplir la colonne à un tel niveau n'avait été pensée, anticipée par personne¹². En d'autres termes, les opérateurs étaient conscients

⁵ Occupational Safety & Health Administration : Département du Ministère du Travail américain dont le rôle est de garantir des conditions de travail sûres et saines.

⁶ Cette mise en demeure fut retirée en 1994 après « négociation » entre l'Autorité de Sécurité et l'exploitant.

⁷ Par opposition, en Angleterre, chacune des 9 raffineries est inspectée chaque année (inspections durant de 80 à 150 jours).

⁸ 170 pieds.

⁹ 6,5 pieds.

¹⁰ Respectivement 4 et 9 pieds.

¹¹ Traduction personnelle.

¹² Lors de l'accident, le sur-remplissage a également été facilité par toute une série de défaillances techniques : alarme « niveau trop haut » ne fonctionnant pas ; gamme de mesure des capteurs de niveau n'allant que jusqu'au (\cong) vingtième de la hauteur de la colonne de distillation et indiquant un niveau en baisse lorsque ce dernier était au-delà ; indicateur visuel de niveau sur la colonne illisible car encrassé depuis plusieurs années ; informations sur les quantités de fluide entrant et

des conséquences négatives d'un *sous-remplissage*, mais n'étaient pas conscients des risques d'un *sur-remplissage*, comme d'ailleurs personne au sein de l'organisation.

Aucune des déviations précédentes n'avait été analysée avant l'accident et le site ne semble pas avoir eu connaissance de ces écarts. Mais BP n'avait pas défini de limites (opérationnelles sûres) pour les paramètres tels que le niveau de fluide dans la colonne lors d'un démarrage. Si des limites avaient été définies, leur dépassement aurait pu (dû) faire l'objet d'analyses préalables à des décisions (formation, évolution de procédure, maintenance d'équipement, ...). Un autre moyen de détecter les écarts est une supervision managériale durant les phases de conduite « délicates » de l'installation. Les managers de Texas City ne ressentaient pas la nécessité d'une telle supervision car « *les opérateurs connaissaient mieux le travail [qu'eux]*¹³ » (Hopkins, 2008, p 14). Quant au Département en charge de la sécurité, son sous-dimensionnement, dû aux restrictions et réorganisations successives, ne lui permettait pas de jouer pleinement son rôle de surveillance.

Ainsi la sécurité réglée à la raffinerie BP n'était pas optimale et toutes les « *actions (ou inactions) managériales envoyaient un message fort au personnel de terrain : les procédures n'étaient pas des instructions absolues mais étaient des documents obsolètes à considérer comme des guides*¹³ » (US CSB, 2007, p 71). Les opérateurs se trouvaient en situation de combler les « trous », les manques des procédures et se voyaient obliger de commettre des violations nécessaires (au sens de Reason, 1997) des procédures afin d'atteindre les objectifs fixés tout en gérant des risques non pris en compte à la conception. Par contre les risques n'étaient jamais analysés ou débattus et la sécurité gérée restait en lévitation, sans assises pour la conforter ou la réinterroger. L'optimisation entre la sécurité réglée et la sécurité gérée ne peut se réduire à des réajustements continuels qui augmentent la probabilité de défaillance (Starbuck & Milliken, 1988).

Conclusions

Vue sous l'angle de la problématique sécurité réglée – sécurité gérée, la catastrophe de la raffinerie BP de Texas City fournit, « en négatif » des causes de son occurrence, quelques caractéristiques générales de ce que pourrait, de ce que devrait être leur articulation.

Tout d'abord la sécurité réglée doit être examinée comme un processus de ré-interrogation permanente et continue intégrant, en particulier, les leçons du retour d'expérience, c'est-à-dire favorisant les débats ouverts et sincères autour des écarts par rapport aux procédures : étaient-ils nécessaires ? Quels risques ont été évités ? Quels risques ont été oubliés ? ...

Ensuite, l'articulation ne sera optimisée que si d'une part, les facteurs de détérioration de la sécurité (pressions de production, faiblesse du retour d'expérience, ...) sont minimisés, voire maîtrisés et, d'autre part, l'ensemble des acteurs de l'organisation (des opérateurs de terrain aux responsables en passant par les experts – de sécurité par exemple –) peuvent jouer leur rôle et le jouent effectivement.

Enfin, la pertinence des écarts aux procédures sera d'autant plus grande que les contradictions entre les injonctions officielles (par exemple : le respect des procédures doit être strict) et les messages implicites et réels (!) émis (par exemple : laisser à disposition des procédures « périmées » ne correspondant pas aux évolutions de l'installation) seront faibles. En d'autres termes, il faut s'assurer que les moyens et les ressources nécessaires à la mise en œuvre effective des politiques décidées soient présents. Par ailleurs, il semble nécessaire que chacun, dans l'ensemble de l'organisation, assume la responsabilité de ses actions (ou inactions), que leurs effets aient été immédiats ou différés.

Ces quelques éléments n'ont ni la prétention, ni l'ambition de redéfinir l'ensemble de la problématique des sécurités réglée et gérée, mais ils peuvent en servir de base car l'accident de Texas City a montré que cette problématique mérite d'être reconsidérée dans le cadre de l'amélioration de la sécurité industrielle et que sa gestion n'est pas du ressort **uniquement** des opérateurs de terrain.

sortant sur des images différentes –et absence d'informations sur la quantité de fluide dans la colonne– en salle de commande (informatisée) ; ...

¹³ Traduction personnelle.

Références

- Baker J., Bowman F., Erwin G., Gorton S., Hendershot D., Leveson N., Priest S., Rosenthal I., Tebo P., Wiegmann D., Wilson L. (2007), *The Report of the BP U.S. Refineries Independent Safety Review Panel*, http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/SP/STAGING/local_assets/assets/pdfs/Baker_panel_report.pdf
- Bourrier, M. (1999). *Le nucléaire à l'épreuve de l'organisation*, Presses Universitaires de France.
- Daniellou, F., Simard, M. & Boissières, I. (2010). Facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle, *Les Cahiers de la Sécurité Industrielle*, FonCSI.
- Dien, Y. (1998). Safety and application of procedures, or how do "they" have to use operating procedures in nuclear power plants, *Safety Science* 19(3) p 179-188.
- 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*, p 133-174, Éditions TED & DOC, Lavoisier.
- Dien, Y., Llory, M. & Montmayeul, R. (1992). *Operator's Knowledge, Skill and Know-How During the Use of Emergency Procedures: Design, Training and Cultural Aspects*. Communication présentée à la 5ième Conférence IEEE "Human Factors and Power Plants", Monterey, États-Unis d'Amérique, Juin.
- Fucks, I. & Dien, Y. (2010). "No Rule No Use"? *The effects of overproceduralization*. Communication présentée au Workshop NetWork. Toulouse, France, Décembre.
- Hopkins, A. (2008). *Failure to Learn: the BP Texas City Refinery Disaster*, CCH Australia Ltd.
- Kemeny, J. G., Babbitt, B., Haggerty, P. E., Lewis, C. D., Marrett, C. B., Mc Bride, L., Mc Pherson Jr, H., Peterson, R., Pigford, T. H. & Trunk, A. (1979). *The Need For Change – The legacy of TMI, Report of the President's Commission On The Accident At Three-Mile Island*, Government Printing Office.
- Llory, M. & Montmayeul, R. (2010). *L'accident et l'organisation*, Collection Synthèse, Éditions Préventique.
- Mogford, J. (2005). *Fatal Accident Investigation Report - Isomerization Unit Explosion Final Report*, http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/us/bp_us_english/STAGING/local_assets/downloads/t/final_report.pdf
- Ombredane, A. & Faverge, J-M. (1955). *L'analyse du travail : facteur d'économie humaine et de productivité*, Presses Universitaires de France.
- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*, Ashgate.
- Starbuck, W. & Milliken, F. (1988). Challenger: Fine Tuning the Odds until Something Breaks, *Journal of management Studies*, 25(4) p 319-340.
- Turner, B. & Pidgeon, N. (1997). *Man-Made Disasters*. Seconde édition, Butterworth Heinemann [1ière édition : Turner, B. (1978), Wykeham Publications].
- U.S. CSB (2007). *Investigation Report, Refinery Explosion and Fire, BP – Texas City, Texas, March 23, 2005*, Report N°2005-04-I-TX, <http://www.csb.gov/assets/document/CSBFinalReportBP.pdf>.
- Valenduc, G. (2009). *La transmission des savoirs de santé et sécurité au travail*, Notes Éducation Permanente N° 2009-17, Association pour une fondation Travail-Université.
- Vaughan, D. (1996). *The Challenger Launch Decision. Risky Technology, Culture, and Deviance at NASA*, The Chicago University Press.

Suivre la prescription et prendre l'initiative pour être sûr : la résilience en situation

Pierre Le Bot

29 -30 Novembre 2011

IMDR – Les Entretiens du Risque

Introduction

Le développement des méthodes d'Evaluation Probabiliste de la Fiabilité Humaine auquel j'ai participé à EDF, repose d'abord sur l'observation empirique de simulation de scénarios d'accidents, du moins pour l'évaluation des probabilités d'échec de la conduite des accidents. Depuis les années 80 EDF a sans cesse amélioré les procédures de conduite accidentelle et les interfaces de conduite, les salles de commande informatisées des réacteurs N4 et EPR étant les dernières innovations mises au point afin d'améliorer la sûreté de ces réacteurs par la maîtrise de la conduite des accidents. Pourtant aussi bien les concepteurs que les managers savent que ces dispositions techniques ne garantissent pas à elles seules d'éviter des situations catastrophiques comme celle que nous avons vue malheureusement à Fukushima cette année. C'est pourquoi les accidents sont contrôlés aussi par des hommes en temps réel, les « opérateurs ». Ces techniciens et ingénieurs sont constamment formés et entraînés afin de conduire ces situations périlleuses et hautement improbables. Cependant des accidents comme Three Mile Island et Tchernobyl ont conduit à se questionner sur la fiabilité des opérateurs.

Suivre la prescription et prendre l'initiative

L'amélioration des procédures de conduite et de l'interface sophistiquée que représente la salle de commande repose sur l'anticipation des situations à risque afin de concevoir d'avance des solutions adaptées qu'il serait impossible d'élaborer en temps réel compte tenu de la complexité du process et des phénomènes physiques en jeu. Une formation lourde et continue des opérateurs à des cas de figure qu'ils ne rencontreront jamais dans leur vie contribue à cette anticipation des situations périlleuses. Cette anticipation organisationnelle pour limiter les risques est communément appelée « la sécurité réglée » : le pendant est « la sécurité gérée » (rappelons que la sécurité au sens général quand elle concerne les effets dangereux de l'installation sur l'environnement et les personnes est appelée sûreté dans le domaine nucléaire). La sécurité gérée repose sur les capacités d'initiative en situation de l'équipe hautement qualifiée que constituent les opérateurs. Il leur est demandé de savoir compenser les défauts de l'anticipation technique ou même d'optimiser ses réponses en tenant compte des particularités des situations.

Ces deux principes ne sont pas forcément faciles à prendre en compte simultanément. Savoir les utiliser tous les deux au mieux peut même être considéré comme l'enjeu de la prise en compte du facteur humain et de son utilisation dans le contrôle des risques. Or ces deux principes reposent sur des rationalités qui peuvent être opposées et même paradoxales. Le principe d'anticipation technique a beaucoup de difficultés à prendre en compte le facteur humain imprévisible et difficilement maîtrisable. L'anticipation technique va donc chercher à éviter les situations d'incertitude générées par l'homme en l'astreignant à respecter des règles préétablies et à limiter les défaillances de ce fonctionnement prévu à savoir les erreurs humaines. Le concepteur cherchera donc à aider au maximum l'opérateur et même à lui éviter les tâches qu'il pense que celui-ci aura du mal à réaliser : l'anticipation technique automatisera ces tâches afin de les rendre plus fiables, réduira au maximum les difficultés de l'opérateur en perfectionnant l'interface et les procédures, et enfin exigera l'application stricte des règles préétablies à savoir les prescriptions. Ces prescriptions se manifestent sous forme de procédures à appliquer pour gérer les différentes situations, physiquement matérialisées sur du papier ou sous forme informatisée, ou immatérielles, mémorisées par les opérateurs à partir de leur formation.

La sécurité gérée repose sur la fiabilité attribuée aux opérateurs mais sous l'autre sens attribué au mot fiabilité. Autant pour la sécurité réglée être fiable signifie se comporter comme prévu, autant pour la sécurité gérée être fiable signifie être capable d'assumer la confiance que l'organisation vous porte afin de savoir contrôler par délégation des situations imprévisibles. Le credo de la sécurité gérée est que l'anticipation technique ne peut pas tout prévoir et qu'il faut donc être à même d'apporter des solutions en situation par des prises d'initiatives humaines. La sécurité gérée perfectionnera le savoir-

faire et l'expérience des collectifs d'opérateurs et leur prise d'initiatives. La sécurité gérée apporte la capacité d'adaptation aux facultés d'une organisation à risque, grâce aux facteurs humains.

Ces deux logiques peuvent parfois prendre en otage l'opérateur par exemple en exigeant de lui de respecter à la lettre les procédures tout en sachant y déroger, celles-ci pouvant être erronées ou insuffisantes, ou à tout le moins, non optimales.

L'exemple présenté dans l'encadré ci-après permet de mieux appréhender ces conflits de rationalités auxquelles sont confrontés les opérateurs dans une situation de conduite d'un réacteur. Dans cette simulation réalisée sur un des simulateurs pleine échelle d'EDF, l'équipe est confrontée à un incident qui a commencé par une petite fuite du circuit primaire. En suivant ces procédures l'équipe arrête le réacteur et le stabilise afin de procéder à un bilan de fuite, c'est-à-dire le calcul de la différence des débits entrants et sortants à niveau constant de fluide primaire. La différence permet de confirmer et d'évaluer l'éventuelle fuite. Survient alors une défaillance de sources électriques (un aggravant, au sens des études probabilistes de sûreté). Cette défaillance va provoquer divers événements, notamment le démarrage de deux groupes électrogènes de secours qui vont réalimenter les tableaux électriques brusquement hors tension. Une défaillance supplémentaire est simulée, l'échec du couplage d'un groupe électrogène sur un des tableaux. Ces événements provoquent le démarrage des pompes de secours de refroidissement du réacteur ce qui va compromettre la stabilisation en température et en niveau de celui-ci. L'équipe va être confrontée au diagnostic de ces événements qui se produisent en quelques dizaines de secondes et elle va devoir déterminer quelle nouvelle conduite adopter. Ces trois minutes vont aboutir à une décision du superviseur qui demandera à l'opérateur réacteur de changer de procédure pour une autre permettant de gérer la perte de sources électriques.

Du point de vue du résultat l'initiative du superviseur est excellente : en effet il mène rapidement l'équipe dans la procédure adéquate et évite la perte de temps qui aurait consisté à s'orienter vers le choix de cette procédure par l'opérateur réacteur en suivant strictement sa propre procédure. Cependant cette décision peut être critiquée car dans une autre situation elle aurait pu retarder par exemple le diagnostic et l'isolement de la fuite.

Extrait d'une simulation d'un incident de un réacteur nucléaire d'EDF

7 h 30 du matin...

Le superviseur écoute son chef, le « chef d'exploitation », qui confirme le diagnostic.

– « Bon, on a une petite fuite, hors critères quand même. »

Tout d'un coup, les verrines colorées des alarmes clignotent de nouveau et il entend les grommellements du chef :

– « Purée ! Qu'est-ce qui s'est passé là ? On a perdu quelque chose ? »

– « Une MPS ASG. C'est une perte LHA » répond l'opérateur primaire. Et le superviseur confirme :

– « On a perdu LHA, sur un basculement. Tiens, tu as une alarme DOS ».

Il entend à peine la demande de son opérateur qui répète au milieu du tintement des alarmes :

– « Qu'est-ce que je fais ? le circuit primaire se refroidit, je ne peux pas continuer le bilan de fuite... » Pourtant, il pensait qu'avec l'aide de ses deux opérateurs et du chef d'exploitation, ils étaient arrivés à bien contrôler la situation. En fait, c'était juste une petite fuite primaire qu'ils maîtrisaient avec sérénité. Mais il avait tout de suite vu des alarmes supplémentaires apparaître depuis une minute à peine et il avait instantanément diagnostiqué un problème sur les alimentations électriques de puissance du réacteur. Leur perte avait provoqué un transitoire et apparemment certains matériels n'étaient pas réalimentés par les alimentations de secours.

Avec le chef d'exploitation, il essaie de comprendre ce qui se passe.

Il regarde le panneau électrique et vérifie l'alimentation du tableau électrique perdu par le générateur de secours diesel, qui démarre automatiquement, normalement.

– « Alors, est-ce qu'il s'est couplé celui-là ? » se demande-t-il à haute voix.

Pendant ce temps l'opérateur primaire observe les paramètres de la chaudière qui sont fortement perturbés.

– « Il y a le niveau du pressuriseur qui se casse. Ça, c'est le refroidissement. »

Le chef d'exploitation rajoute :

– « Bon, et apparemment il y a quelque chose de bizarre qui s'est passé, tu as un basculement qui ne s'est pas passé et... »

– « Il a démarré, il a démarré, il a démarré... Non il n'a pas démarré. »

Le superviseur parle du diesel, il vient de constater que l'aiguille du fréquencemètre du diesel est sur zéro, ce qui signifie que l'alternateur couplé au diesel ne tourne pas. Le chef d'exploitation regarde le fréquencemètre et les LED du synoptique qui signalent l'état des connexions électriques.

– « En fait si, il a démarré mais il ne s'est pas couplé : ils ne marchent pas les fréquencemètres ici. Tu vois, il a bien démarré, mais il ne s'est pas couplé. »

Après un acquiescement muet, le superviseur prend le classeur de procédures, le pose sur la table au centre de la salle de commande et le feuillette. L'opérateur réacteur relance :

– « Le bilan de fuite, le démarrage des MPS, ça a fait un coup de froid... »

Le superviseur va le voir.

– « Tu es toujours à faire ton bilan de fuite, en attente ? »

– « Oui, mais le problème c'est qu'on a une contraction avec le démarrage des MPS, le niveau du pressuriseur se casse la gueule... »

Le superviseur l'interrompt, et lui demande :

– « Je vais te demander d'appliquer la fiche RPS PR01. »

Il n'est pas encore 7 h 33.

(Extrait de l'article « La simulation dans les systèmes socio-techniques à risque : les mises en situation » paru dans RSE N°9 mars-avril 2011)

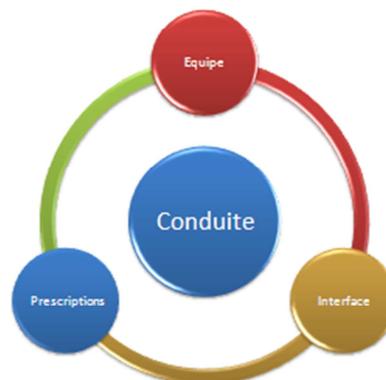
Ce qui nous intéresse dans ce court extrait est la dynamique de la conduite. Elle est représentative des solutions apportées par les organisations à haut risque pour concilier sécurité gérée et sécurité réglée. À partir de nos constatations empiriques nous avons construit un modèle qui postule que les organisations à haut risque contrôlent les situations accidentelles grâce à des collectifs capables d'alterner le suivi strict de règles et la création autonome de règles en situation. Ce modèle s'appelle le Modèle de la Résilience en Situation (MRS).

La résilience en situation : le MRS

D'un point de vue théorique le MRS s'appuie sur la théorie de la régulation sociale de Jean-Daniel Reynaud (1). Reynaud a proposé de modéliser tout comportement social des collectifs par le suivi de règles et leur production par les collectifs eux-mêmes. Reynaud distingue les règles de contrôle, élaborées de façon hétéronome c'est-à-dire par d'autres collectifs que les collectifs qui doivent suivre ces règles, et les règles autonomes produites par les collectifs actifs eux-mêmes. Il distingue également les règles issues d'une régulation conjointe où s'affrontent régulation de contrôle et régulation autonome, ces règles étant en fait celles qui sont effectivement appliquées. Gilbert de Terssac (2) a proposé que cette régulation sociale s'applique à des petits collectifs comme une équipe d'opérateurs et que ce modèle permette d'expliquer le comportement de ces collectifs au-delà de simplement leur comportement social. Nous ajoutons à ce point de vue une définition plus systémique du collectif, des hypothèses sur le fonctionnement dynamique de la régulation de ces collectifs, par l'alternance des phases de stabilité et de rupture, et la nécessité de fonctionnalités organisationnelles minimum pour ces petits collectifs pour être fiables, ces fonctionnalités étant assurées grâce à des ressources organisationnelles.

Le collectif est défini comme un système dont les composants sont l'équipe d'opérateurs, l'interface et les prescriptions. Nous considérons que la conduite émerge de l'interaction entre ses différents composants.

Système de conduite

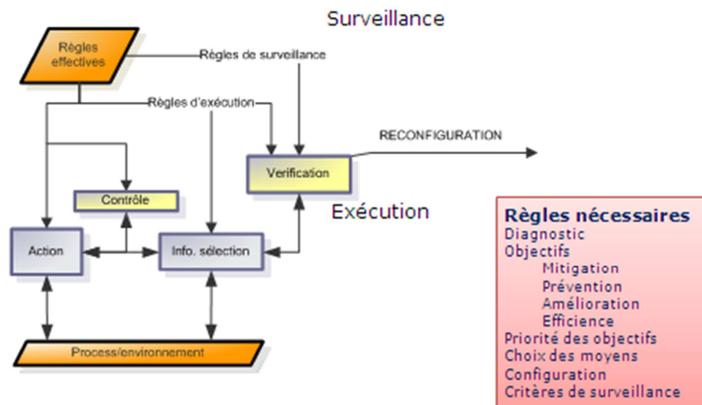


Ce point de vue global, justifié par les théories de la cognition distribuée, permet de s'affranchir des impasses liées à une décomposition trop fine du système comme celles effectuées par exemple dans les modèles de l'erreur où la défaillance du système est envisagée comme la concomitance de multiples erreurs individuelles ou défaillances des composants techniques du système. Il permet aussi de rendre compte de nos observations empiriques sur la cohérence du comportement du système dès lors qu'il est considéré au niveau du collectif et non pas comme la somme des comportements individuels des humains qui y contribuent.

Ce que nous avons observé aussi et que nous avons confirmé par l'analyse d'incidents industriels dans le domaine du transport, du nucléaire ou de la chimie est que nous pouvons caractériser dynamiquement le comportement du système par une alternance de périodes « de stabilité » et « de rupture ». Il est simple de caractériser le comportement du système avec la théorie de la régulation

sociale pour chacune de ces périodes : en face de rupture le système détermine les règles qu'il va suivre, en phase de stabilité il applique ces règles. Une phase de rupture est déclenchée par une modification de la situation susceptible de remettre en cause les règles en cours d'application dans la phase de stabilité qu'elle interrompt. Ces modifications peuvent être de nouveaux événements se manifestant par des modifications physiques de l'environnement (nouvelle défaillance par exemple), l'atteinte d'objectifs (objectif de conduite réalisé), ou des modifications des ressources organisationnelles (changement du nombre d'opérateurs par exemple).

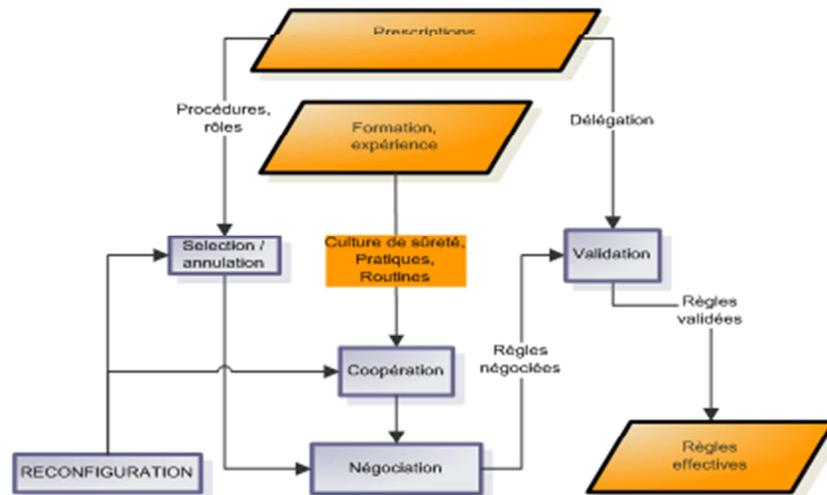
Suivi des règles effectives Robustesse et attention en phase de stabilisation



En phase de stabilité les fonctionnalités à assurer sont l'action, le traitement des informations sélectionnées, le contrôle des actions, et la vérification de l'adéquation des règles. Ce sont les règles choisies par le collectif qui déterminent comment ces fonctionnalités sont mises en oeuvre. L'action consiste à agir sur le procédé. Le traitement des informations sélectionnées consiste à acquérir ces informations et à les utiliser selon les différentes autres fonctionnalités. Le contrôle consiste à vérifier que les deux précédentes fonctionnalités (actions et traitements des informations) suivent les règles que s'est données le collectif : s'il s'avère qu'une règle n'est pas correctement suivie le contrôle doit déclencher une récupération. La vérification consiste à s'assurer que les règles suivies sont cohérentes avec l'état du processus : s'il s'avère que les règles ne sont pas adaptées à la situation ou qu'elles ne le sont plus parce qu'elles ont atteint leur but, la vérification doit déclencher une reconfiguration qui va interrompre une phase de stabilité et initier une phase de rupture.

Suite à une reconfiguration, le système va chercher pendant la phase de rupture à déterminer de nouvelles règles applicables à la situation nouvelle. Les deux grands types de ressources sont la régulation de contrôle et ses règles préétablies (prescriptions, procédures, définition des rôles, culture de sûreté, formation, etc.) et la régulation autonome qui produit ces règles selon la situation en utilisant les ressources des opérateurs (expérience, savoir-faire). Les fonctionnalités utilisées en phase de rupture sont la sélection/annulation des règles, la coopération entre opérateurs, la négociation des règles et enfin leur validation. La sélection des règles consiste à déterminer les règles de contrôle candidates pour la nouvelle situation : par exemple la nouvelle procédure à appliquer. L'annulation des règles consiste à interrompre une règle en cours d'application qui est devenue obsolète ou inadéquate : par exemple la procédure qui n'est plus adaptée à l'état du réacteur qui a évolué. La coopération est une action collective d'échange et de confrontation des expérience et savoir-faire afin de faire émerger de nouvelles règles pertinentes pour la situation en cours. La négociation consiste à confronter collectivement les règles candidates pour la gestion des situations et à élire les règles jugées adéquates. Enfin la validation consiste à ce que une ou plusieurs personnes du collectif mandatées par une délégation du management approuvent ces règles (par exemple le chef d'exploitation dans l'équipe de conduite de l'exemple).

Régulation conjointe en situation : renouveler les règles effectives en fonction de la situation



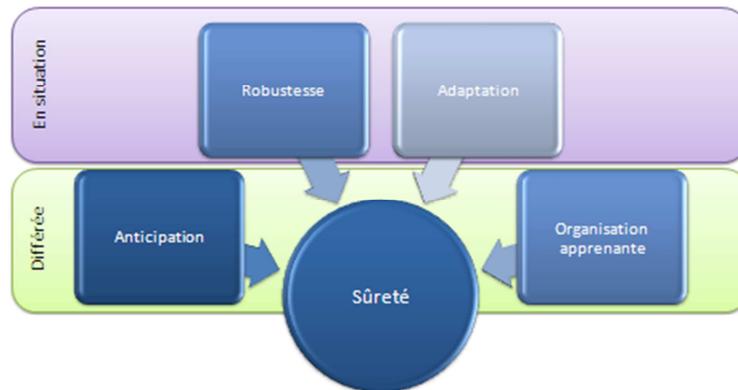
Nous considérons que pour faire face à une situation le système doit se doter de règles pour couvrir les aspects suivants de la situation : le diagnostic, les objectifs de la conduite, la priorité des objectifs, le choix des moyens, la configuration des ressources, les critères de vérification de la situation. Les objectifs de conduite concernent la mitigation de l'incident en cours, la prévention de toute nouvelle dégradation, l'amélioration de la situation, et l'efficacité de la conduite. Les différents types d'objectifs peuvent être contradictoires et donc c'est la priorité entre objectifs qui détermine leur prééminence, notamment pour le choix des ressources à allouer à un objectif donné.

Bien évidemment la mise en oeuvre de ces fonctionnalités est rarement explicite et exhaustive. D'un point de vue fiabilité humaine, le MRS nous permet d'avoir un modèle permettant de détecter une faiblesse organisationnelle selon qu'une fonctionnalité est en place ou pas, ou simplement d'après les ressources qui lui sont allouées. Il n'est généralement pas possible de conclure sur un cas, c'est la répétition des évaluations de ces comportements (par le constat de leurs effets sur la conduite) qui permet d'avoir un avis sur la sûreté d'un système de conduite.

Dans l'observation sur simulateur décrite dans l'encadré, nous assistons à une phase de rupture. Initialement les opérateurs sont dans une phase stable, appliquant leurs procédures où ils cherchent à confirmer l'existence d'une fuite par la réalisation du bilan de fuite. L'opérateur primaire et l'opérateur secondaire (peu présent dans la vidéo) sont en train de réaliser des actions permettant d'effectuer ce bilan de fuite. Les alarmes sont le signe qu'un événement s'est produit. On constate en parallèle deux comportements : le superviseur et le chef d'exploitation, dont les rôles permettent d'assurer la fonctionnalité de vérification au sens du MRS, essaient de comprendre ce qu'il se passe. L'opérateur primaire leur signale que les actions qu'il effectue ne sont plus pertinentes étant donné le transitoire que subit le réacteur avec le coup de froid qui compromet la stabilité de ses paramètres. Le système de conduite a donc détecté un changement de situation et l'inadéquation des règles suivies jusqu'à présent (l'application de la procédure de bilan de fuite). Au bout de trois minutes, le superviseur va demander à l'opérateur primaire d'interrompre sa procédure et d'appliquer la procédure de pertes de source. Auparavant on peut le voir sur la vidéo consulter les procédures (fonctionnalités de sélection des règles de contrôle) mais il reste silencieux et échange peu avec le superviseur ou l'opérateur primaire. Au final le système de conduite a donc réussi son changement de règles mais l'observation fine de cette phase très courte montre qu'il y a eu peu d'échanges explicites entre les opérateurs qui permettraient de montrer la mise en oeuvre de fonctionnalités de coopération et de négociation, qui ont été en fait prises en charge par le superviseur seul, qui valide lui-même son choix (fonctionnalité de validation des règles négociées). Sur cette micro phase de rupture le système a été très efficace

mais on peut s'interroger sur un tel fonctionnement dans d'autres situations : on ne pourra conclure que par d'autres observations du fonctionnement du système dans cette simulation ou d'autres simulations. C'est notamment le rôle des études probabilistes que de transposer ce comportement très sûr dans ce cas à d'autres situations très improbables où il serait moins sûr.

L'organisation résiliente par la production et le suivi de règles



L'exemple montre comment la dynamique d'alternance de stabilités et de ruptures permet de combiner la robustesse par l'application de règles utilisant les ressources de la régulation de contrôle et l'adaptation permise par l'initiative humaine. Cette capacité organisationnelle est en fait appelée souvent résilience (3). Donc pour nous, un système de conduite tel que le système en charge de la conduite accidentelle des réacteurs nucléaires doit être résilient « en situation » afin d'être sûr, cette résilience nécessaire étant décrite par les fonctionnalités modélisées dans le MRS.

Le modèle MRS nous a permis de mieux théoriser la méthode d'évaluation probabiliste de la fiabilité humaine MERMOS (4) que nous utilisons pour évaluer les actions demandées aux opérateurs pour la conduite d'un accident. Outre la cohérence entre MERMOS et le MRS concernant l'objet à évaluer à savoir le système de conduite en tant que système cognitif distribué dont les actions cohérentes sont situées, nous pouvons mieux définir ce que sont l'erreur individuelle et la défaillance collective. L'erreur individuelle relève de l'application incorrecte d'une règle que le système de conduite a collectivement décidé de suivre. À noter que si la règle n'est pas pertinente, l'erreur peut être bénéfique ... L'erreur individuelle est gérée par la fonctionnalité de contrôle qui déclenchera une récupération quand elle la détecte. Sur un système tel qu'une centrale nucléaire, une erreur individuelle ne peut conduire à une défaillance grave, compte tenu des redondances, dont principalement la fonctionnalité de contrôle très efficace à laquelle contribuent les procédures, interfaces, l'autocontrôle de l'opérateur lui-même, les contrôles croisés entre opérateurs, le contrôle effectué par les éléments redondants de l'équipe comme le superviseur et le chef d'exploitation. La défaillance grave proviendra nécessairement d'une inadéquation des règles appliquées par le système de conduite. Dans tous les cas la fonctionnalité de vérification est donc en défaut puisqu'elle a laissé suivre des règles non pertinentes jusqu'à l'échec. La cause de la non pertinence des règles peut provenir soit d'une évolution de la situation non détectée par le système de conduite, soit d'un défaut dans le processus de régulation pendant la phase de rupture qui a conduit à adopter des règles non pertinentes. Le défaut peut être attribué à une ou plusieurs des fonctionnalités comme la sélection/annulation des règles, la coopération, la négociation ou la validation. La cause du défaut pourra être attribuée à un défaut de ressources organisationnelles ou un défaut de fonctionnement collectif en situation. Par exemple l'accident de Three Mile Island peut être attribué notamment à un défaut de ressources organisationnelles (5), la non anticipation des conduites accidentelles et en particulier celle de la conduite d'une brèche pressuriseur.

Conclusion

Nous avons utilisé le MRS pour modéliser la conduite accidentelle d'un réacteur nucléaire. Le MRS est-il généralisable ? Nous avons essayé d'analyser en interne le cas de la réalisation d'une opération de maintenance et une autre étude nous a permis d'essayer d'appliquer ces principes à un environnement complètement différent, celui de la radiothérapie (6). Les deux études ont été positives : dans le premier cas nous pouvons mettre en évidence une particularité de la maintenance dont la sûreté repose fortement sur l'anticipation avec de faibles capacités organisationnelles d'adaptation en situation. Dans le deuxième cas nous avons pu voir que le processus de radiothérapie est un processus sans vérification (au sens de la fonctionnalité décrite dans le MRS), en boucle ouverte. La sécurité repose alors sur le professionnalisme individuel des opérateurs plutôt que sur la régulation collective de maîtrise des risques. Dans les deux cas le collectif opératoire est un objet pertinent pour évaluer la fiabilité humaine des processus. Mais cet objet, le collectif opératoire, est peu exploré par les disciplines académiques. Diverses des études ont néanmoins montré l'importance des variantes de ces collectifs et nous pensons que l'étude de ces collectifs sous l'angle du MRS est un objet de recherche prometteur afin de comprendre et améliorer la sécurité, ou plutôt la sûreté dans le cas de nos réacteurs nucléaires.

Bibliographie

1. Reynaud, J. D. (1989) *Les Règles du Jeu*. Armand Colin, Paris.
2. Terssac, GD. D. (1992) *Autonomie dans le travail*. Presses universitaires de France, Paris.
3. Hollnagel, E. What is resilience ? In: *Resilience Engineering Network*. Available at: <http://www.resilience-engineering.org/faq.htm>
4. Meyer, P., le Bot, P., Pesme, H. (2007) MERMOS: an extended second generation HRA method. In : *IEEE/HPCRT Conference*, Monterey CA.
5. Le Bot, P. (2004) Human Reliability data and accident models; illustration through the TMI accident analysis. *Reliability Engineering and System Safety*(83), 153-167.
6. Le Bot, P. (2008) Analysis of the Scottish Case. In : *Remaining Sensitive to the possibility of Failure* E. Hollnagel, C. P. Nemeth, Sidney Dekker edn. 1. Ashgate.

SECURITE REGLEE - SECURITE GEREE : L'ANALYSE DU TRAVAIL POUR ANTICIPER LE COMPORTEMENT DES OPERATEURS DU CHARGEMENT DES CITERNES DE PRODUITS PETROLIERS

Romuald Périnet, spécialiste en facteurs humains à l'Institut National de L'Environnement
Industriel et des Risques (INERIS)

Il est désormais évident que les facteurs humains et organisationnels jouent un rôle important dans l'occurrence de la plupart des accidents. Dans son inventaire 2010 (référence [1]) des accidents technologiques, les facteurs humains et organisationnels sont impliqués dans 63% des accidents recensés en 2009, soit dans 416 accidents. Ces facteurs restent sans doute encore sous-évalués dans nombre de cas d'accidents, leur prise en compte supposant une certaine profondeur d'analyse qui n'est bien souvent pas atteinte. Il reste également à poursuivre le développement d'outils adaptés pour rendre compte au travers du retour d'expérience du rôle positif des hommes vis-vis de la sécurité.

Suite à la catastrophe de Toulouse survenue le 21 septembre 2001, le rapport parlementaire Loos – Le Déaut (référence [2]), a mis en évidence la nécessité de « réhabiliter la place de la dimension sociale et humaine dans l'analyse des risques face à l'approche purement technique souvent privilégiée dans des secteurs caractérisés par la complexité des procédés et le haut niveau technologique des installations. » (Partie 2 – « Une meilleure prise en compte des facteurs humains de dangers est nécessaire », p. 62). Ce rapport mentionne également l'importance de prendre en compte les aspects organisationnels dans l'évaluation des risques (Partie 1 ; § 1.C.3a, p. 31).

Des progrès ont été réalisés ces dernières années par les industriels pour mettre à jour leurs études de danger en intégrant mieux le rôle joué par les opérateurs humains dans la sécurité des installations classées. Celui-ci apparaît ainsi davantage dans les études de dangers, sous l'appellation de « mesures humaines de maîtrise des risques » ou de « barrières humaines de sécurité » visant à s'opposer à l'enchaînement d'événements pouvant conduire à un accident majeur. Toutefois, l'analyse des activités humaines sous-tendant ces mesures de maîtrise des risques reste très superficielle¹ et la démonstration de leur robustesse souffre d'un manque d'argument qualitatif².

D'une manière synthétique, quatre principales remarques peuvent être formulées à l'égard de la prise en compte des facteurs humains dans les études de dangers :

- La vision dominante de l'homme est le plus souvent celle d'un « homme exécutant » mais faillible mobilisant et mettant en œuvre, de manière rationnelle, selon une séquence prédéfinie d'actions, les ressources mises à sa disposition.

¹ L'approche la plus souvent adoptée pour caractériser la fiabilité des barrières humaines dans les études de dangers est le plus souvent forfaitaire.

² Dans la plupart des cas, les études dangers n'offrent qu'une vision très théorique de ce qu'il est attendu des hommes, à quel moment et dans quel délai.

- La vision dominante du travail est une vision très « atomique », considérant successivement les tâches les unes après les autres, de manière quasi-indépendante en négligeant leurs interactions dans le cadre du travail réel ou leur réalisation en parallèle.
- La vision dominante des conditions de travail est très analytique (contraintes de temps, stress, complexité de la tâche...), comme si ces facteurs « agissaient » indépendamment les uns des autres, sans jamais pouvoir se compenser ou se neutraliser.
- La vision proposée des situations de travail correspond le plus souvent à une vision de type « photographique », prise à un moment donné, tendant à en dissocier et/ou « moyenner » et/ou simplifier les différentes dimensions.

L'objectif de cette communication est de restituer les principaux résultats issus d'une étude empirique menée sur le chargement de citerne sur un dépôt pétrolier avec l'objectif de mettre en évidence la complémentarité des démarches classiques d'analyse des risques et des démarches facteurs humains.

Le contexte de l'étude est celui d'un dépôt de produits pétroliers. L'objet de l'étude est l'activité de chargement de citerne par une société de transport sous-traitante. Les risques liés à cette activité sont ici appréhendés de deux manières :

- A partir d'une analyse des risques et des mesures de sécurité, mise en œuvre sur la base de données relatives aux caractéristiques des produits, aux installations de chargement et au procédé de chargement.
- A partir d'une analyse du travail de chargement de citerne menée sur la base d'observations et d'entretiens réalisés sur une période de 2 jours (5 entretiens d'environ 1h chacun ont été réalisés ; les observations sur le dépôt pétrolier ont duré environ 4h).

L'objectif de cette communication est de comparer puis de mettre en discussion la nature des apports de ces deux démarches.

PRINCIPALES MESURES DE MAITRISE DES RISQUES ISSUES DE L'ANALYSE DE RISQUES

Le chargement d'une citerne est assuré par le chauffeur à un poste de chargement. Le principal risque est celui de la fuite liquide de produits pétroliers constituant la principale cause d'incendie ou d'explosion (référence [3]).

Cette fuite a quatre principales causes possibles :

- la perte d'intégrité du camion citerne ou la perte d'intégrité des canalisations ou flexibles pouvant principalement provenir d'une défaillance intrinsèque ou d'une sollicitation anormale (agression externe, différentiel de pression, corrosion), d'un défaut de fonctionnement des équipements du dépôt ou de la capacité de transport pouvant provenir d'une défaillance des équipements (défaut d'étanchéité, défaut de montage) ou d'une mauvaise utilisation,

- un défaut de connexion des équipements pouvant provenir d'un défaut d'adéquation des équipements mobiles du dépôt par rapport à ceux de la citerne, d'une mise en mouvement, d'un défaut de montage ou d'une défaillance de l'installation de chargement,
- ou le débordement de la citerne pouvant provenir d'un transfert d'une quantité de produit excédentaire (ex : erreur de paramétrage de l'automatisme de chargement, défaillance de la fonction arrêt automatique...) ou d'un dépassement de la capacité disponible (ex : méconnaissance du creux disponible ou défaut de contrôle du remplissage).

Les principales exigences de sécurité à satisfaire sont les suivantes :

- Prévenir une fuite.
- Prévenir un débordement.
- Détecter un épandage.
- Contrôler un épandage.
- Contrôler une formation de nuage.
- Éviter une source d'ignition.
- Détecter un incendie.
- Contrôler un incendie.

Les principales mesures de maîtrise des risques mises en place par le dépôt pétrolier sont les suivantes :

- **Mesures de nature principalement humaine :**
 - Double contrôle de la capacité disponible de la cuve avant le lancement du transfert (risque de remplissage excédentaire).
 - Interdiction de quitter un poste de chargement alors qu'un bras est resté connecté.
 - Vérification manuelle de la fermeture de la vanne de cuve (risque de fuite ou de vidange partielle au moment du débranchement du bras de chargement).
 - Arrêt manuel du chargement (1 bouton d'arrêt d'urgence par poste) et déclenchement manuel du système d'extinction (1 bouton d'arrêt d'urgence par poste).
 - Systèmes d'arrêt manuel des pompes depuis le poste guichet et de déclenchement des systèmes d'extinction incendie.

- **Mesures de nature principalement technique :**
 - Système d'arrêt automatique des chargements en cours sur détection de niveaux haut (1 sonde par cuve).
 - Système d'arrosage automatique sur détection incendie (2 systèmes de détection par poste).

Ces mesures figurent dans un mode opératoire et sur des panneaux d'affichage situés au poste de chargement. Ces mesures sont complétées de deux principales mesures organisationnelles : la formation des chauffeurs et le contrôle de leur activité.

PRATIQUES REELLES DE CHARGEMENT DE PRODUITS PETROLIERS ISSUS DE L'ANALYSE DU TRAVAIL

A leur arrivée sur le site, les chauffeurs se présentent à un guichet où ils font l'objet d'un contrôle de leur habilitation par un opérateur du dépôt³ conformément à la réglementation relative au transport de matières dangereuses (arrêté ADR). Ce passage au guichet lui permet également de faire enregistrer son chargement. Un badge magnétique lui est ensuite remis pour lui permettre de s'identifier au poste de chargement.

L'opérateur guichet interagit fortement avec le chauffeur en assurant les missions suivantes :

- Mieux informer les chauffeurs sur les caractéristiques ou l'utilisation des postes de chargement ainsi que sur l'état et la disponibilité des équipements (anticipation et prévention des risques).
- Surveiller les mouvements sur le dépôt des camions citerne et les actions du chauffeur au poste de chargement.
- Dépanner à distance ou sur place certains équipements indisponibles ou dysfonctionnant.
- Et boucle de détection et de récupération en cas d'erreurs des chauffeurs ou d'épandage de produits pétroliers.

Le chargement d'une citerne dure entre 25 minutes et 45 minutes. Après son passage au guichet, le chauffeur choisit un poste de chargement en tenant compte des types de produits disponibles, du nombre de bras de chargement et des indisponibilités partielles dont il a connaissance ; « Le poste 1 va m'intéresser parce qu'il a 2 bras de gasoil qu'on peut charger en parallèle », « Aujourd'hui, les postes 3 et 4 ne sont pas complètement disponibles donc je charge au poste n°1, ça peut créer de l'attente ».

Pour la programmation du chargement, le chauffeur saisit le numéro de la cuve puis le volume à transférer. A ce moment, il contrôle visuellement la capacité de la cuve afin de s'assurer de sa cohérence avec le volume à transférer. Puis, le chauffeur saisit le numéro du

³ Depuis le guichet, l'opérateur du dépôt peut également assurer une surveillance indirecte du chargement à partir d'un poste de contrôle-commande informatisé restituant différentes informations relatives aux chargements en cours (pompe en service, sécurités activées,...).

bras de chargement. Afin d'éviter un épandage de produit par un bras de chargement non connecté, avant la mise en route du transfert, le chauffeur contrôle une nouvelle fois la correspondance entre le numéro de bras saisi et le numéro de la cuve.

Le chauffeur surveille le transfert de produits principalement à partir du volucompteur, de l'interface du programmateur et de certains bruits caractéristiques du transfert :

- Si au lancement des pompes le débit est trop important, alors le chauffeur peut actionner l'arrêt d'urgence.
- Le passage de la pompe en gros débit indique au chauffeur que le chargement s'opère correctement. Le chauffeur peut alors s'occuper d'un autre bras de chargement, le temps du transfert en cours.
- L'anneau de visualisation situé auprès de la vanne de chaque cuve constitue également un indicateur de suivi du chargement. Lors des entretiens, cet événement a été relaté :

Suite à la détection d'une couleur anormale blanchâtre au niveau de l'anneau de visualisation, un chauffeur a interrompu un chargement en cours et vidangé la citerne...la cuve du dépôt était polluée à l'eau.

- Le ralentissement du volucompteur indique au chauffeur le passage en petit débit de la pompe et l'approche de la fin du transfert (100 litres résiduels). En conséquence, dans la pratique, il n'y a pas de contrôle visuel permanent du volucompteur. Dans l'hypothèse d'une défaillance de la régulation du transfert (non ralentissement du volucompteur), il manquera au chauffeur les indices sonores lui permettant de détecter à temps un surremplissage.

A la fin du chargement de chaque cuve, l'interface du programmateur indique « fin de chargement » autorisant le chauffeur à déconnecter le bras. Avant la déconnexion, le chauffeur vérifie le numéro du bras de chargement concerné sur l'interface du programmateur afin d'éviter de provoquer par erreur la rupture du confinement d'un autre transfert en cours.

Une fois la cuve remplie, au moment du désaccouplement du bras de chargement, le chauffeur ferme la vanne de la cuve en accompagnant bien le mouvement de la barre de manœuvre. En effet, si le ressort de la vanne de la cuve est usé ou cassé, quand le chauffeur déconnecte le bras de chargement, le produit risque de s'écouler ou d'être projeté.

Enfin, afin d'éviter le mélange de produits, un repérage des produits contenus dans chaque cuve doit être réalisé à l'aide de macarons de couleurs. Le vert correspond à du carburant sans plomb 95, le violet à du sans plomb 98, le jaune à du gasoil et le blanc signifie que la cuve est vide. Certains chauffeurs réalisent ce repérage une fois chaque cuve chargée permettant ainsi de prévenir le remplissage d'une cuve déjà chargée. D'autres réalisent ce repérage une fois toutes les cuves chargées.

En cas d'anomalie lors d'un chargement, le chauffeur peut entrer en contact avec l'opérateur situé au poste guichet à partir d'un interphone situé au poste de chargement. Les cas de figures suivants ont été relevés lors des entretiens.

- Dépannage ou acquittement d'alarme suite à la mise en service intempestive d'automatismes de sécurité (ex : défaut connexion de la prise anti-débordement entraînant une discordance entre la commande de mise en service de la pompe et la fermeture des vannes d'alimentation).
- Appel de l'opérateur par le chauffeur en cas d'erreurs de programmation détectées par le chauffeur avant la validation sur le programmeur des valeurs renseignées (volume trop important, erreur de saisie du numéro de cuve, etc.).

Différents types d'événements plus graves peuvent se produire au cours du chargement : fuite au niveau d'un joint d'un bras de chargement, d'une pompe, d'un raccord, d'une vanne, d'une cuve, épandage... Dans ces cas, la réaction du chauffeur est difficile à anticiper complètement.

- Dans le cas du surremplissage d'une cuve, il a été évoqué la possibilité de déchargement de la cuve excédentaire dans une autre cuve à l'aide du flexible du camion (ce qui n'est pas recommandé).
- Dans le cas d'une fuite, il a été évoqué le débranchement de la prise antidébordement pour arrêter un transfert en cours (ce qui n'est pas recommandée).
- Il a également été évoqué la fuite du chauffeur en direction du poste guichet. « Je n'ai jamais eu à activer le bouton d'arrêt d'urgence au poste de chargement ; je me demande comment ça se passerait en réalité » ; « Si un incendie se déclarait, je pourrai être pris de panique et ne plus savoir quoi faire ».
-

DISCUSSION

L'analyse de risques adopte le point de vue du produit (ou potentiel de danger) et des équipements et installations de chargement. Dans cette analyse le chauffeur est envisagé principalement sous deux angles :

- celui de l'homme « acteur de la production », impliqué dans le cycle de vie des équipements et installations (la conception, le montage, mise en œuvre et maintenance des installations et équipements)
- et celui de l'homme « acteur de sécurité », en charge de la mise en œuvre de mesures de vérification ou de rattrapage de dérives pouvant provenir d'une défaillance technique ou d'une erreur humaine.

L'analyse du travail privilégie le point de vue du travail des opérateurs plutôt que celui des barrières humaines de sécurité (ne correspondant qu'à une partie de ce travail). Ce type d'approche considère que le travail de chargement de citernes dépasse la simple application de procédures. C'est à cette différence que s'intéresse cette analyse du travail, ceci à partir d'une approche empirique, c'est-à-dire, basée sur des données issues d'observations de terrain et d'entretiens avec le personnel (opérateurs et encadrement).

La comparaison des résultats issus de ces deux approches fait apparaître au moins trois types d'apports ou fonctions complémentaires de l'analyse du travail par rapport à l'analyse de risques.

1. L'analyse du travail permet de compléter l'identification des exigences et pratiques de sécurité et de leurs conditions de mises en œuvre

L'analyse de risques confère un rôle important au chauffeur concernant la vérification préalable de certaines conditions et la surveillance des chargements. Par exemple, l'analyse de risque insiste sur l'importance du contrôle de la capacité disponible de la cuve avant le chargement. Néanmoins, peu de renseignements sont apportés sur les indications effectivement utilisées par le chauffeur. L'analyse du travail nous apprend par exemple qu'un double contrôle est assuré par le chauffeur de la correspondance entre le numéro du bras de chargement et le numéro de la cuve saisie sur le programmateur. L'analyse du travail nous apprend également qu'en réalité c'est principalement le bruit du volucompteur qui est utile au chauffeur, davantage que l'interface de présentation visuelle des volumes transférés. Cette information prendrait toute son importance si par exemple il était décidé de remplacer les volucompteurs aujourd'hui mécaniques (et par conséquent bruyant) par des volucompteurs numériques. Autre exemple, l'analyse du travail nous apprend que l'utilisation de macarons de couleur peut être un moyen efficace d'éviter de remplir une cuve déjà pleine. Cette pratique n'étant pas mise en œuvre de manière homogène par tous les chauffeurs, une action de partage et de sensibilisation pourrait être mise en place. De même, la procédure de chargement pourrait évoluer pour intégrer cette pratique. Le retour d'expérience relatif à des événements de type débordement pourrait être approfondi sur cet aspect. Les pratiques réelles de travail mises en évidence peuvent ainsi être exploitées de différentes manières.

2. L'analyse du travail permet d'intégrer certaines phases de travail qui ont pu échapper partiellement ou complètement au processus d'analyse de risques.

Au regard des résultats de l'analyse de risque, on peut noter que les phases ayant fait l'objet d'un examen particulier concernent la préparation du chargement, sa surveillance et la maîtrise des situations dégradées.

L'analyse du travail a permis de prendre en compte la phase de déconnexion et de remise en configuration initiale des installations à l'issue de chaque chargement. Ainsi, il a été relevé qu'avant toute déconnexion, le chauffeur vérifie du numéro du bras de chargement indiqué par l'interface du programmateur afin d'éviter la déconnexion par erreur d'un bras utilisé pour un transfert en cours. Cette vérification prend toute son importance lorsque plusieurs chargements sont en cours simultanément, introduisant un risque d'erreur par confusion. Cette vérification n'ayant pas été identifiée dans le cadre de l'analyse de risque, cette hypothèse de chargement multiple simultané n'a semble-t-il pas été prise en compte dans le cadre de l'analyse de risque.

Les tentatives de récupération d'erreurs pouvant survenir lors du processus de chargement sont également des phases potentiellement sensibles. L'analyse du travail a permis d'identifier que dans le cas du remplissage excédentaire d'une cuve (n'ayant pas conduit à un débordement) ou du remplissage d'une mauvaise cuve, certains chauffeurs utilisaient le flexible du camion pour vidanger le trop plein dans une cuve. Il s'agit ici d'une tentative de récupération n'ayant pas fait l'objet d'une véritable prise en compte dans le cadre de

l'analyse de risques (ce type de tentative est-il vraiment maîtrisé ?). De même, il a été identifié que dans le cas d'une fuite, les chauffeurs auraient comme réflexe de débrancher la prise anti-débordement plutôt que d'activer le bouton d'arrêt d'urgence.

Comment interpréter ces deux derniers exemples ? Il semble que les phases de déconnexion des bras de chargement et de récupération par le chauffeur d'un certain nombre de situations dégradées n'aient pas été suffisamment approfondies dans le cadre de l'analyse de risque. Cette insuffisance a ouvert une zone d'incertitude (non couverte par le système de management) rendant l'adaptation nécessaire de l'opérateur à partir de pratiques informelles. L'analyse du travail prend ici à nouveau toute son importance, permettant de mettre à jour d'éventuels nouveaux scénarios d'accidents (fuite d'un flexible connecté à deux cuves distinctes), et pouvant justifier la formalisation de nouvelles mesures de maîtrise des risques ou l'adaptation de mesures existantes.

3. L'analyse du travail permet d'intégrer les contributions à la maîtrise des risques de certains acteurs impliqués moins directement dans le chargement.

L'analyse de risque n'intègre pas véritablement le rôle joué par l'opérateur situé au poste guichet alors que ses interactions avec le chauffeur semblent, au vu des résultats de l'analyse du travail, jouer un rôle important dans l'anticipation des risques ou le rattrapage de certaines dérives. En effet les observations ont permis de relever un certain nombre de fonctions⁴ que pouvait remplir cet opérateur dans le cadre de ses interactions actuelles avec les chauffeurs.

Les fonctions remplies par cet opérateur apparaissent dépasser le cadre de la simple délivrance d'autorisation de chargement. Ces fonctions jouent un rôle important sur le plan de la souplesse et des possibilités d'adaptation vis-à-vis de situations non prévues. Sur le plan organisationnel, cet opérateur joue aussi un rôle de relais dans la remontée au niveau du dépôt des informations significatives (événements, signaux faibles...) et par conséquent dans la boucle d'apprentissage. Enfin, cet opérateur situé au guichet joue également un rôle important dans le maintien d'un espace d'échange et d'une relation de confiance minimale entre les chauffeurs employés par la société de transport sous-traitante et les représentants du dépôt. Ces informations prennent toutes leurs importance dans le contexte actuel dans lequel s'est déroulé l'étude, puisqu'un projet est en cours de mise œuvre se traduisant par l'informatisation des différentes étapes d'accueil des chauffeurs (autorisation d'accès sur le dépôt, autorisation de chargement...) conduisant à la suppression du poste d'opérateur guichet.

⁴ Mieux informer les chauffeurs sur les caractéristiques ou l'utilisation des postes de chargement ainsi que sur l'état et la disponibilité des équipements ; Surveiller les mouvements sur le dépôt des camions citerne et les actions du chauffeur au poste de chargement ; Dépanner à distance ou sur place certains équipements indisponibles ou dysfonctionnant ; Et boucle de détection et de récupération en cas d'erreurs des chauffeurs ou d'épandage de produits pétroliers.

CONCLUSION

Suite à la catastrophe nucléaire de Fukushima, conséquence du séisme survenu le 11 mars 2011 au Japon, Jacques Repussard, directeur de l'IRSN, considérait qu'il existe dans l'industrie nucléaire « une statistique d'accident 20 fois supérieure aux objectifs probabilistes annoncés ». « Nous devons comprendre pourquoi il existe un tel écart et, surtout, trouver les moyens d'y remédier si nous voulons que l'énergie nucléaire reste acceptable pour la société », déclare-t-il. Il propose notamment de renforcer la sécurité en révisant « certains éléments de la conception des réacteurs » et « leur dimensionnement aux risques d'accidents graves ». En ce qui concerne les catastrophes naturelles ou technologiques, les attaques terroristes et les erreurs humaines, il estime qu'il faut « imaginer l'inimaginable » (référence [4]).

La difficulté de mieux anticiper les erreurs humaines, provient pour beaucoup du fait que le travail n'est pas la simple exécution des procédures. En réalité, il consiste en des ajustements permanents par rapport aux procédures, reposant sur des stratégies d'adaptation, d'anticipation ou de récupération, d'ajustement mutuel et des initiatives mises en œuvre pour dépasser certaines difficultés non prévues ni gérées complètement par l'organisation (conflit d'objectif, aléa technique,...). Cette variabilité rend complexe l'anticipation du comportement des opérateurs dans le contexte de certaines situations à risques. Cette communication montre que l'analyse du travail est une réponse méthodologique intéressante permettant de dépasser certaines limites des analyses de risques classiques, l'analyse du travail pouvant également permettre de mieux comprendre et partager sur les pratiques de travail et sur les conditions de leur mise en œuvre, ouvrant ainsi des possibilités supplémentaires pour améliorer la formation des opérateurs et la gestion des modifications.

Références

1. ARIA – BARPI, *Inventaire 2010 des accidents technologiques*.
http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/ressources/inventaire_2010_internet.pdf
2. F. Loos et J.Y. Le Déaut. Assemblée Nationale – Constitution du 4 octobre 1958 – Onzième législature - *Rapport fait au nom de la Commission d'Enquête sur la sûreté des installations industrielles et des centres de recherche et sur la protection des personnes et de l'environnement en cas d'accident industriel majeur*. 2002.
3. Groupe de Travail Dépôt de Liquides Inflammables (GTDLI) piloté par la DRIRE Ile-de-France. *Guide Dépôts de Liquides Inflammables*. Version - Octobre 2008
4. Repussard, J. *Accident nucléaire : «Il faut imaginer l'inimaginable»*. Journal « Le Figaro ». 20 juin 2011

CFH

Remplissage des tankers pétrolier en mer : sécurité réglée et sécurité gérée, lecture cindynique

Entretiens du risque

Eric Hermann, Michel Mazeau

29 & 30/11/2011

Remplissage des tankers en mer, sécurité réglée et sécurité gérée, approche facteurs humains et approche cindynique : mieux apprécier la sécurité des grands systèmes complexes à l'aide d'une approche Facteurs Humains appuyée sur l'analyse opérationnelle.

Sommaire

Introduction

Le remplissage des tankers en mer

La démarche

Sécurité réglée et sécurité gérée

Cindynique et sûreté de fonctionnement

Conclusion

Introduction

La conception de systèmes complexes dans les grands projets est un domaine privilégié de l'analyse des risques par retour d'expérience. A l'opposé de la nécessité de REX dans les opérations qui nécessite des processus pérennes de collecte de données, d'analyse statistiques (y compris sur des données textuelles), d'interprétation des résultats et de diffusion dans toute une structure, l'analyse de risques par retour d'expérience pour la conception est une intervention qui n'est pas appelée à se répéter au quotidien dans l'organisation, même si la méthode peut être généralisée sur d'autres projets de conception. Comment rendre ces analyses de risque en conception rigoureuses, crédibles et acceptables par les concepteurs ? Comment utiliser le Retour d'Expérience dans le cadre de ces analyses de risque ?

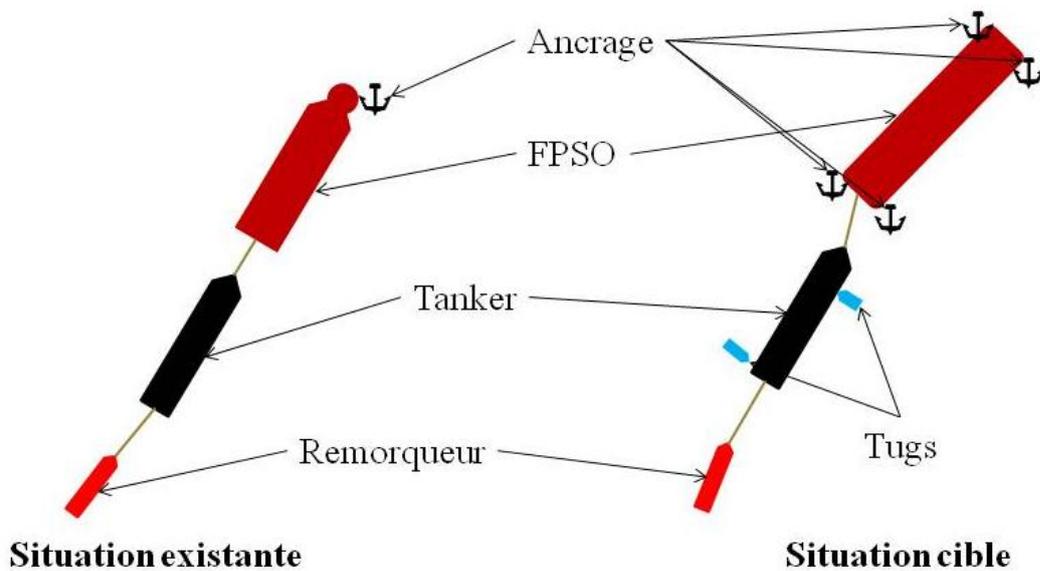
La méthodologie utilisée pour fiabiliser et optimiser les opérations de remplissage des tankers sert d'exemple pour tenter de répondre à ces questions.

Le remplissage des tankers en mer

Dans les opérations de production de brut offshore, le remplissage des tankers qui viennent vider les cuves du FPSO (Floating Production Storage and Offloading) constitue une opération dangereuse, par le nombre de variables à maîtriser, les énergies mises en jeu et le contexte maritime changeant.

L'évolution technique des FPSO a consisté à passer de plateformes ancrées « en girouette » autour du touret supportant les lignes descendant au fond de la mer et aux têtes de puits, à une connexion en direct et fixe sur le FPSO afin d'optimiser les coûts d'installation, de mise en œuvre et de maintenance des équipements nécessaires. Le FPSO ne peut plus tourner sur lui-même.

De ce fait, le système que constituent le FPSO, le tanker, le remorqueur et les bateaux pousseurs n'est plus régulé de façon autonome. Lorsque par exemple le vent ou le courant change de direction dans le FPSO qui tourne autour de son touret, la chaîne FPSO, Tanker, remorqueur se stabilise toute seule dans une nouvelle position, sans risque pour la sécurité. Dans la nouvelle configuration, un vent qui pousse le tanker vers le FPSO rend la situation plus difficile, puisque le FPSO ne bouge pas.



Evolution des FPSO et des opérations de remplissage des tankers

Cela rend plus critique les différentes phases des opérations :

- Phase d'approche du tanker et du FPSO (jusqu'à 20 heures)
- Phase d'amarrage du tanker au FPSO
- Phase de connexion des flexibles de transfert
- Phase de transbordement (environ 30h)
- Phase de déconnexion
- Phase de départ du tanker

Cette évolution, et l'incertitude qu'elle fait peser sur la sécurité a entraîné la compagnie pétrolière à demander à une équipe spécialisée en Facteurs Organisationnels et Humains de mieux apprécier les conditions de sécurité de cette situation alors en conception. En effet, les comportements humains ont très vite été pointés comme un facteur majeur de la sécurité de la situation. Les opérateurs seront-ils capables de tenir les exigences des postes de la situation future ?

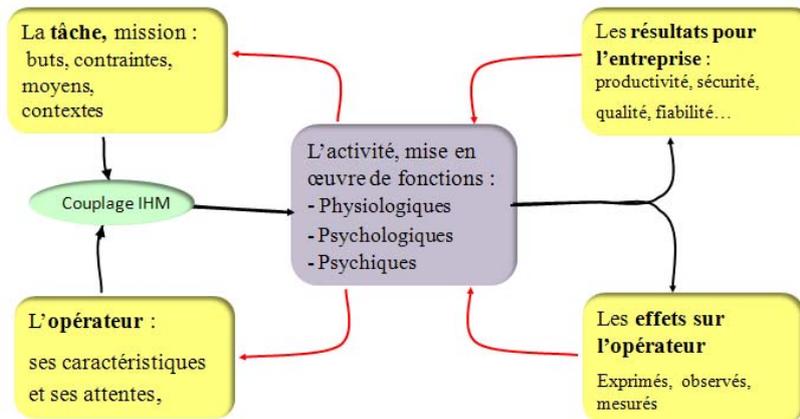
La démarche

La démarche suivie a été la suivante :

1. Analyse de situations de référence : des spécialistes des Facteurs Organisationnels et Humains séjournent sur des plateformes en mer et font des observations de plusieurs opérations de remplissage de tankers, depuis les différentes positions des opérateurs concernés (pilote du tanker, capitaine de remorqueur, responsable opérations à bord du FPSO...).

L'observation de situation de travail comme toute observation, suppose des connaissances et des modèles, faute de quoi, ce sont des modèles « de bon sens » qui participent à l'interprétation qui indispensable de ce qui est observé.

Dans un premier temps, l'observation de l'activité des opérateurs se fait de façon ouverte. Mais un modèle est indispensable : cf. schéma ci-dessous, qui montre le rapport entre tâche (ce qui doit être fait, comment...) et l'activité (les fonctions mises en œuvre par l'opérateur pour le faire), ainsi que la notion d'analyse opérationnelle.



Modèle général d'analyse des situations de travail (J. Leplat, J. Christol, G. de Terssac)

Ce modèle montre la différence de nature entre ce qui doit être fait, la « mission » ou tâche (avec ses objectifs, ses contraintes, ses moyens, le contexte dans laquelle elle se déroule) et les activités (physiques, mentales, psychiques...) que l'opérateur met en œuvre pour remplir sa mission. Les flèches noires montrent les relations simples entre les éléments, les flèches rouges les rétroactions incessantes qui s'opèrent dans la situation de travail.

On remarquera qu'il n'y a pas de lien direct entre les règles (coin haut gauche : les règles sont à la fois des contraintes et des moyens disponibles pour la tâche) et la performance en sécurité (Performance pour l'organisation : haut droit) : entre les deux s'insère toujours l'activité que déploie l'opérateur (individuel ou collectif).

Pour opérationnaliser ce modèle, il est nécessaire d'identifier des situations de travail particulières (un but, des contraintes, des moyens et un contexte donnés) susceptibles de poser problème (de sécurité, de santé, de productivité...) et pour chacune d'entre elle de les croiser avec les fonctions techniques nécessaires pour y faire face.

Dans ce cadre, on cherche à répondre principalement aux questions suivantes :

1. Quelles sont les fonctions manquantes ou à améliorer pour atteindre le but (dans notre cas des données précises sur l'évolution du contexte et des alarmes associées)
2. Quelles sont les articulations entre fonctions qui posent problème (par la nécessité de fréquents déplacements, des changements de pages écrans, etc.) et rendent l'atteinte du but problématique, pénible ou lente
3. Existe-t-il des successions de situations particulières peu conciliables avec le fonctionnement humain (par exemple une tâche minutieuse juste après un gros effort physique, deux situations particulièrement pénible cognitivement etc.)
4. Peut-on identifier des 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, situations particulières qui sont « critiques » au sens où elles demandent aux opérateurs d'aller au bout de leurs capacités (physiologiques, psychologiques ou psychiques) et donc en 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).

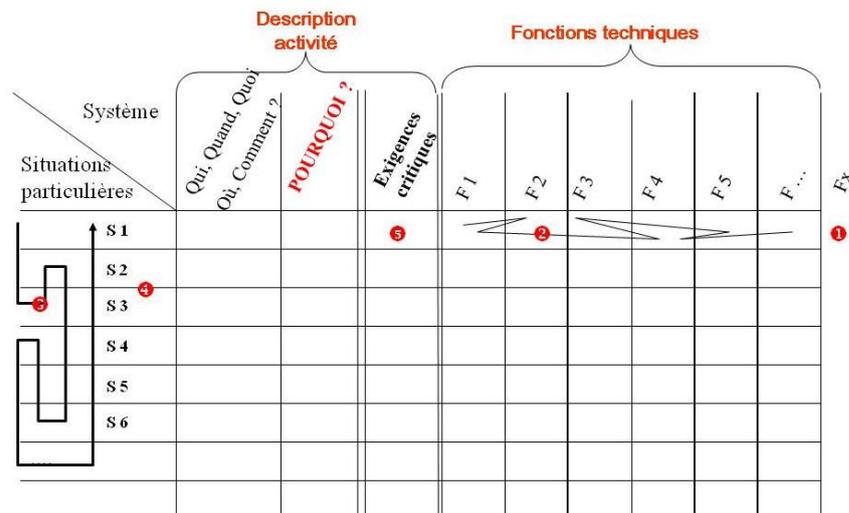


Schéma simplifié de l'analyse opérationnelle¹

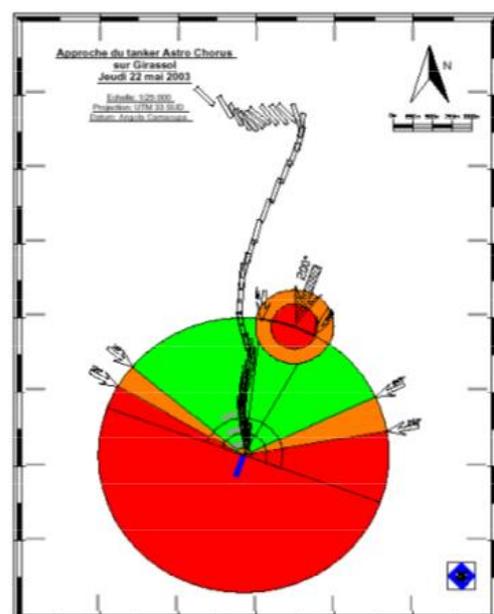
L'objectif de la démarche est d'identifier principalement :

- les classes de situations particulières de l'activité à un moment donné, définies par
 - des objectifs à atteindre,
 - des contraintes à respecter,
 - des moyens disponibles,
 - un contexte physique et un contexte psychosocial
- les dimensions Facteur Humain en termes de processus et de ressources individuelles et collectives mobilisées dans l'activité
 - compréhension de ce qui se passe
 - anticipation de l'évolution du système
 - prise en compte des risques potentiels
 - Prise de décision et notamment compromis Performance/sécurité
 - exécution sensorimotrice
 - gestion des émotions
 - coopération
- les caractéristiques dimensionnantes de ces situations de travail
 - gestion et sources principales de la charge de travail
 - risques d'erreurs et de contreperformance
 - transfert des apprentissages acquis sur d'autres sites.
 - gestion de la pression temporelle

¹ D'après M. Mazeau, J. Christol, E. Abela, E. Hermann, P. Freigneaux, L. Loetscher, I. Lozach, *de l'analyse de l'activité à l'élaboration de solutions*, Performances Humaines et Techniques, septembre 1995, n° hors série, p. 52-62.

- contrôle de la situation opérationnelle
 - gestion des situations complexes et/ou critiques
 - les critères de performance
 - la qualité (en termes de résultat par rapport aux intentions),
 - la fiabilité (par rapport aux comportements attendus),
 - le coût (en termes de mobilisation de moyens),
 - la fragilité (en termes de perte de contrôle),
2. Les observations aboutissent à l'élaboration d'hypothèses de travail concernant la sécurité du système. Dans le cas du remplissage des tankers, l'une des hypothèses majeure a porté sur la prise de décision, à la frontière de la zone d'approche de continuer ou non l'approche en tenant compte des paramètres courants, vent, vitesse du tanker... l'hypothèse de « verrouillage » de la décision une fois prise quelle que soient les changement intervenants dans la situation et ses conséquences sur la réussite de l'approche.
3. Mise en place en place d'une situation d'évaluation. La robustesse des hypothèses doit être testée, mise à l'épreuve dans la tradition de la démarche scientifique. On ne « valide » pas une hypothèse en accumulant des observations, on essaye de démontrer qu'elle résiste à ce que Karl Popper appelle la « réfutation » (ou falsification).² Il convient donc de réaliser un (des) dispositif(s) d'observation qui permette(nt) de collecter des données. Ce peut être fait en situation réelle, mais les variables à contrôler sont bien trop nombreuses. Dans le cas du remplissage des tankers, nous avons pu réaliser un ensemble de simulations en pleine échelle sur simulateur de manœuvre maritime. L'objectif n'est pas de disposer d'une situation techniquement parfaitement semblable, mais de concevoir une situation et les scénarios associés qui permettent de simuler et stimuler des processus mentaux proches de ceux activés en situation réelle, puis de les analyser. Il s'agit bien de simuler des activités humaines en situation, et non des éléments techniques.

4. Identifier, recueillir et analyser des « observables ». L'image ci contre montre l'intérêt de l'utilisation du simulateur dans cette phase. On peut accumuler et ensuite analyser des données concernant une trajectoire effectuée par un tanker pour se positionner (la trace de la performance du pilote), dans un environnement contraint (les règles d'approches) ainsi que les actions effectuées pour ce faire (le tableau ci-dessous montre les utilisations du gouvernail et du moteur du tanker pour les différentes phases de l'approche, de l'amarrage, du remplissage et du départ du tanker). Sur la base des



² Karl R. Popper « Une théorie qui n'est réfutable par aucun événement qui se puisse concevoir est dépourvue de caractère scientifique. » (*Conjectures et réfutations*, ch.1, section 1)

hypothèses faites en situation réelle de remplissage en mer auprès de FPSO, on s'intéresse aux informations prises en amont de la décision d'approche, puis l'évolution de l'activité lorsqu'on fait évoluer le contexte dans lequel se déroule l'activité du pilote de tanker. Face aux variations de la force du vent et du courant, on peut analyser les variables dépendantes suivantes :

- Les variables quantitatives :
 - coups de barre
 - Régimes moteurs
 - Déplacements pilote sur la passerelle
 - Vitesse et cap du navire

- Et qualitatives :
 - Les comportements en situation
 - Les communications
 - entre Tanker/tugs/supply
 - Intra Passerelle pilote/timonier/capitaine
 - Passerelle/pont/FPSO/Manifold

Phases :	Utilisation moteur	Utilisation gouvernail
Approche : Jusqu'à 500m du FPSO	81	85
Approche finale : De 500m à 300m du FPSO	20	13
Hook-up : De 300m à 100m du FPSO	29	8
Off loading	14	9
Départ	46	49
Total	190	164

Tableau n°1 : Utilisation moteur et gouvernail par phase sur tous les scénarios

Un plan de passage des équipes en situations diverses faisant varier les conditions météo, les événements techniques ou organisationnel vise à neutraliser la variable d'apprentissage.

Exemple de scénario :

PHASES	Maritime parameters			Organisational means	Technical Events
	Time	Current	Swell		
14:00 to 14:05 (15:00)	0.4 m/s coming from east	His 1.5 from south	10 kts from south	Starting Point: NW 1 n.m from hook-up point, tanker half-laden Sailing 5 m.n	
14:05 to 14:15	0.4 m/s coming from east	His 1.5 from south	10 kts from south	Stop and steady situation for 10 m.n	Connection tow lines (5m each)
14:15 to 15:15	0.4 m/s coming from east	His 1.5 from south	10 kts from south	Sailing 1 hour Continuing approach	
15:15 to 16:15	0.4 m/s coming from east	His 1.5 from south	10 kts from south	Disturb VHF transmission by continuous chat between fishermen	Hook-up phase (1 hour) with problem of connection (chain jammed in stopper)
16:15 to 17:00	Reverse current slowly	His 1.5 from south	10 kts from south	Relieve (change of pilot and tug in a stern) after connection hoses and organized by them selves	Offloading phase (0.45 m.n)
17:00 to 18:00 (22:00)	Reverse current	His 1.5 from south	10 kts from south		Disconnection and departure

Le traitement des données vise à identifier la contribution de chaque variable dans l'obtention de la performance, les écarts par rapport aux modes opératoires prescrits et aux mises en insécurité des installations (tanker, tugs, FPSO...). Le plan d'analyse des données (verbales et numériques) a été fait :

- Tout contexte indifférencié.
- Par rapport au type de bateau : tug avant, tug arrière, supply-boats
- Par phase d'offloading (approche, hook-up, offloading, départ).
- Par scénario.

5. Conclusions concernant la situation simulée : dans la situation simulée, les scénarios avec évolution progressive des conditions météo ne contredisent pas ce qui a été observé en situation réelle, en renforçant même l'idée d'un « verrouillage » de la décision prise d'approche : les évolutions du contexte ne sont pas prises en compte, et cela peut aller jusqu'à l'accident (heurt du FPSO par le tanker), du fait de l'inertie importante du système, lorsque les décisions ne sont pas suffisamment anticipées. Tout se passe comme si une fois prise la décision d'approche, après une analyse fine de la situation, le pilote semble focaliser son attention sur ses moyens d'actions pour contrôler le tanker, sans se préoccuper des conditions de contextes qui changent de façon très progressive. Il ne réalise que trop tard son erreur. Les capacités d'anticipation de l'évolution de la situation sont insuffisantes en général lorsque les changements sont peu visibles, lents et très progressifs.

6. Généralisation des résultats pour la situation cible : d'autres résultats aussi bien de l'observation en mer que les expérimentations sur simulateur montrent que la situation peut être améliorée aussi bien en agissant sur l'organisation et la répartition des tâches que les outils techniques mis à disposition des pilotes et équipages :
- **Améliorer l'organisation de la coopération pilote/commandants de remorqueurs :**
 - Choisir une langue de communication et de mettre en place une phraséologie pour communiquer les ordres, les positions des bateaux...du type de celle utilisée en passerelle, adaptée à la VHF
 - Formaliser les rôles et les stratégies d'approche en fonction de conditions initiales et de leurs évolutions.
 - S'assurer de la stabilité des collectifs (pilotes/commandants/seconds) et formaliser la coordination des relèves entre tanker et remorqueurs.
 - Formaliser le type et le contenu des briefings avant, pendant et après opération.
 - **Mieux gérer la charge de travail du pilote :**
 - Centrer l'activité du pilote sur la gestion du tanker et des remorqueurs en créant des interfaces pour la gestion des événements hors aspects maritimes.
 - Mettre en place un principe de collationnement des ordres donnés par VHF pour diminuer les charges de gestion des communications.
 - Mettre en place une autorité de recours sur le FPSO pour tenir les aspects sécurité face au coût opérationnel des décisions d'urgence.
 - Fournir des outils d'aide à l'anticipation et/ou de suivi de l'évolution de la situation (type berthing aid mais aussi des abaques d'évolution du courant sur la zone...
 - **Se préparer aux situations dégradées :**
 - Organiser des sessions d'entraînement sur simulateur.
 - Organiser des formations sur le risque Facteur Humain pour les équipages (type Crew Resources Management dans l'aéronautique).
 - **Améliorer les Systèmes techniques en support :**
 - Finaliser le berthing aid
 - Traiter la situation d'une panne ou d'une forte dégradation des moyens VHF (type procédures d'urgence dans d'autres secteurs).

Sécurité réglée et sécurité gérée

Il peut être utile de rappeler que sécurité réglée et sécurité gérée ne s'opposent pas : il n'y a pas de sécurité gérée uniquement par les règles, ni de sécurité unique gérée « autour » de règles. Des règles de sécurité existent, faites pour aider les opérateurs à mieux gérer leurs savoirs et savoir-faire de sécurité. Mais dès lors qu'il y a présence d'opérateurs, la règle est interprétée, et la sécurité est gérée plus ou moins consciemment en fonction de la situation rencontrée, des savoir-faire de l'opérateur et du collectif d'appartenance, de pratiques et en partie (seulement) des règles prescrites. Ce serait donc un contresens d'opposer les deux. Les psychologues du travail parlent aussi

de savoir de prudence³ pour signifier que chaque situation de travail, quelles que soient les règles écrites ou implicites, suppose de disposer d'une représentation opérative des règles prescrites à appliquer (dans quels cas les appliquer, comment les appliquer, les hiérarchiser, dans quelle mesure on peut s'en affranchir, jusqu'où...)

La décision d'approche du tanker permet d'explicitier le rôle de l'activité de travail du pilote dans la prise en compte de la sécurité :

La sécurité est réglée :

- Angle d'approche à respecter par rapport au FPSO
- Distance minimale à respecter à l'arrêt du tanker,
- vitesse à 500 mètres, 300 mètres et 100 mètres
- ...

Et inévitablement la sécurité est gérée :

- prise de décision de continuer ou non en limite de zone en fonction des règles de sécurité
- stratégie d'évitement d'obstacles
- ordres donnés à la timonerie et aux machines
- intégration (toujours \pm limitée) de l'évolution de la situation dans la poursuite de l'approche
- gestion des aléas
- ...

En paraphrasant Michel Crozier, on pourrait dire qu'« on ne gère pas la sécurité uniquement par des règles »⁴. Cela ne veut pas dire qu'il ne faut pas des règles de sécurité, ni de contrôle du respect de ces règles. De même que les lois et décrets sont indispensables pour changer la société... mais ne suffisent jamais à eux seuls à imposer le changement.

Les règles peuvent ne pas s'adapter à des situations particulières. Mais parallèlement, sécurité gérée signifie aussi « sécurité potentiellement mal gérée ». En effet, les capacités humaines (physiques, cognitives, psychiques...) de l'opérateur ne sont pas infinies, et il peut se retrouver face à des situations pour lesquelles la gestion de la sécurité est en limite de ses capacités :

- Parce que la situation évolue de façon non spectaculaire, sans à-coup
- Parce que l'information est pauvre, sur une durée longue (plusieurs heures)
- Parce que l'opérateur a une attention focalisée sur l'objectif, et qu'il est difficile de prendre en compte seul les éléments de contexte qui varient lentement
- A cause de la fatigue, du manque d'expérience ...

Dans ce cas, le manque de formation pertinente sur ces situations, le manque d'outils adaptés mettent en évidence que la sécurité est d'autant mieux gérée que l'on donne aux opérateurs les moyens (internes et externes) de la gérer, et en particulier d'anticiper l'évolution du système (tanker

³ Par exemple Gérard Valencuc, La transmission des savoirs de santé et sécurité au travail, Note éducation permanente, 2009-17, vu le 26 mai 2011, http://www.ftu.be/documents/ep/2009_17_Savoirs_sante_securite.pdf

ou encore http://www.anact.fr/portal/page/portal/web/actualite/essentiel?p_thingIdToShow=18311572

⁴ Michel Crozier, on ne change pas la société par décret, 1979

+ environnement), et d'aider les pilotes à passer d'une attention focalisée sur le seul objectif final (arriver au point d'arrêt à la bonne vitesse) à une attention plus distribuée entre la poursuite de l'objectif lui-même et la surveillance de l'environnement qui modifie les conditions d'atteinte de l'objectif final. Comme d'habitude, ces moyens sont aussi bien :

- Internes (formation et entraînement à certaines situations particulières)
- Organisationnels (définition précises des tâches du pilote, rôle des autres acteurs notamment responsable sécurité du FPSO, capitaines de remorqueur...)
- Techniques (GPS, indications de tensions des haussières, du courant et de la houle, alarmes...)
- Procéduraux (points d'arrêts de reconsidération de la décision d'approche...)

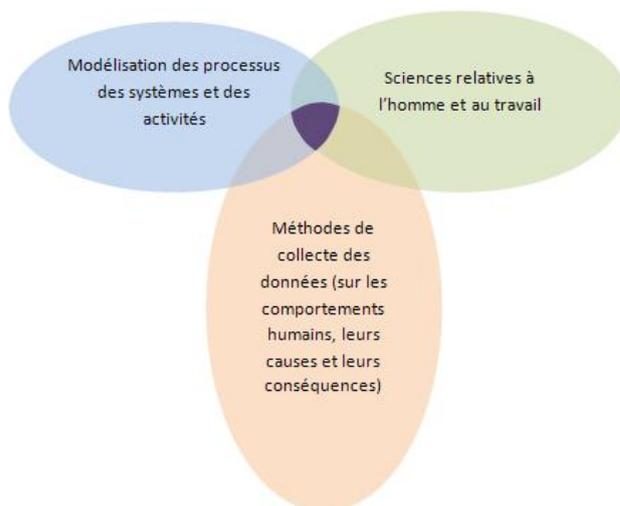
Entre les règles et la performance en sécurité il y a toujours l'activité humaine définie comme la mise en œuvre de fonctions physiques (postures, déplacements, actions sur des commandes...) de fonctions psychologiques (prise d'information, diagnostics, planification d'actions, prises de décisions, communications...) de fonctions psychiques (gestion des émotions, liés à la situation de travail et/ou la coopération dans l'équipe...) ainsi que le montre le schéma ci-dessous d'analyse d'une situation de travail.

Cindynique et sûreté de fonctionnement

Pour l'approche Facteurs Humains, les « bonnes » questions sont :

- De quel point de vue expliquer que l'opérateur (le collectif d'opérateur) pense ses décisions et ses actions « rationnelles », justes, de son point de vue, (quelle que soit l'erreur commise ou qui va l'être) ? et quels sont les déterminants de cette « rationalité limitée » pour reprendre l'expression d'Herbert Simon⁵.
- Que faire pour que ce type de situation d'échec à affronter avec pertinence la situation repérée comme « à risque » ne se reproduise pas ?

Par Opérateur, il faut entendre aussi bien celui de première ligne, opérationnel sur les installations, que l'opérateur concepteur, qui fait des choix à partir des informations et des représentations qu'il a du travail opérationnel, que l'opérateur dirigeant...



Pour l'approche cindynique cette question « sécurité réglée /sécurité gérée » se pose en termes d'écart sur les règles, les valeurs, les objectifs, les modèles.

Rendre compte de la réalité du travail, quelle que soit la démarche adoptée, suppose une organisation des investigations autour de trois ensembles de connaissances, de modèles, d'outils que l'on peut illustrer de la façon ci dessus.

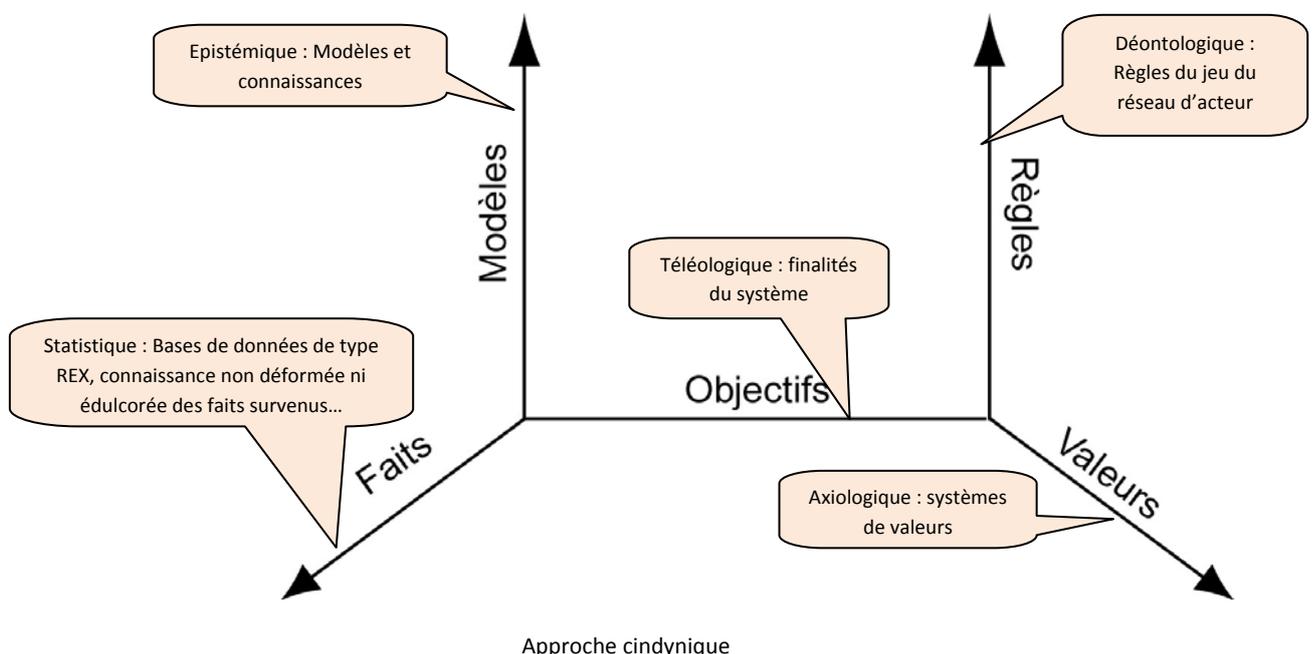
⁵ Herbert Simon, From substantive to procedural rationality, 1980, in Latsis, S. (éd.) Method and appraisal in economics, Cambridge: Cambridge University Press.

Il convient de rechercher la plus grande rigueur scientifique sur ces trois axes à la fois pour réaliser une analyse du travail :

- lorsque manquent la modélisation des processus, des systèmes et des activités, on est réduit à utiliser le langage naturel avec ses ambiguïtés, sa lourdeur et une utilisation difficile dans les projets, pour communiquer avec les concepteurs techniques et organisationnels.
- Lorsque les méthodes de collecte de données sont déficientes, quelle que soit la pertinence des raisonnements conduit sur ces données, les conclusions sont hasardeuses.
- Lorsque les connaissances sur le fonctionnement des hommes et des situations de travail sont absentes ou déficientes, les comportements observés sont interprétés avec des grilles implicites, non validées, génératrices d'erreurs d'autant plus difficiles à déceler que les grilles erronées sont partagées par un plus grand nombre de personnes, le consensus prenant valeur de vérité.

La démarche générale adoptée par l'approche FOH est donc bien d'utiliser ces trois dimensions de façon rigoureuse. Cela reste un objectif, le lien entre modélisation des processus et des systèmes étant quelquefois encore peu explicite.

L'approche cindynique propose de rechercher les causes de danger sur cinq axes :

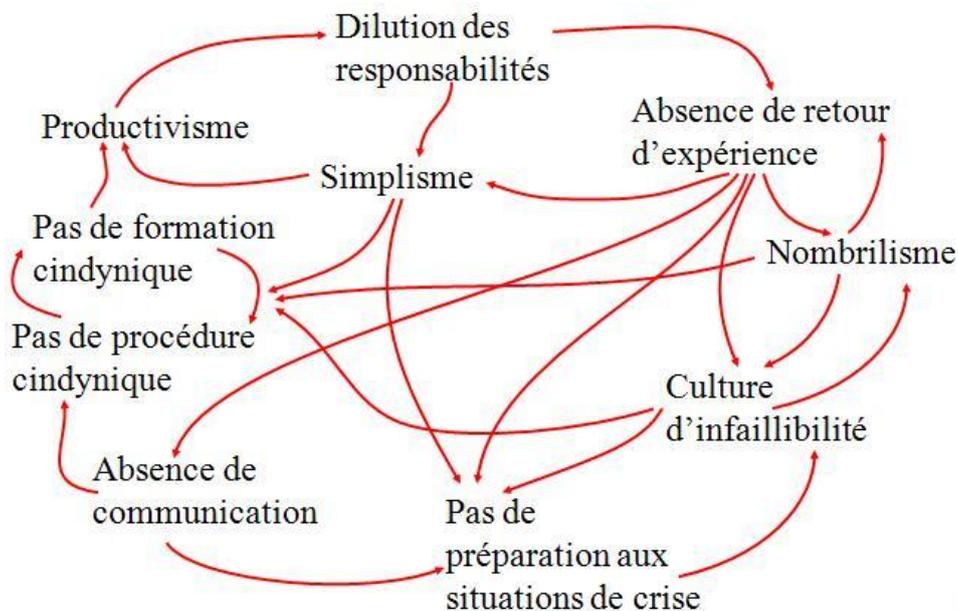


Une dimension, celle des connaissances sur l'homme et le travail n'est pas explicitement représentée comme une dimension en soi : elle se trouve dans la dimension épistémique. On peut y voir un signe de la sous-estimation de cette dimension importante et surtout particulière (par rapport aux connaissances et modèles de type technique) pour comprendre le phénomène accidentel.

D'autre part, et c'est peut être le plus important, la volonté d'exhaustivité de lister les causes des accidents semble faire perdre de vue l'aspect systémique nécessaire de l'approche de l'accident ou de la catastrophe.

On pourrait l'illustrer par un processus de ce type : le simplisme engendre une absence de préparation aux situations de crise, qui engendre une culture d'infiabilité, engendrant du nombrilisme, lui-même engendrant l'absence de retour d'expérience etc.

Il ne s'agit pas de savoir qui est le premier de la poule ou de l'œuf (on pourrait mettre des flèches à doubles sens). Mais il faut souligner que l'on ne peut pas isoler un item tel que « nombrilisme » ou « culture de l'infiabilité » en scotomisant les liens entre chacun d'eux. Dans chaque catastrophe, un des items peut apparaitre de façon plus déterminante (comme par exemple la culture d'infaillibilité pour le Titanic, ou la dilution des responsabilités entre maître d'ouvrage, maître d'œuvre et sous traitants dans Deepwater Horizon ou le productivisme dans l'explosion de la raffinerie de Texas City...) mais ce serait une erreur d'en faire « la » cause de la catastrophe. Ce qui parait important, c'est bien le processus de renforcement réciproque (un peu comme dans les phénomènes de « groupthink »)⁶ de chaque item par les autres...



Exemple de processus cindynique

⁶ Irving Janis, *Victims of Groupthink: A Psychological Study of Foreign-Policy Decisions and Fiascoes*. Boston: Houghton Mifflin, 1972.

Conclusion

La sécurité, réglée ou non, est toujours gérée par les opérateurs individuels et collectifs. Pas toujours de manière parfaite, mais il n'y a pas d'exemple de sécurité qui sur le long terme, ne soit que le produit de règles, quels que soient les soins mis à les élaborer, aider les opérateurs à se les approprier et en suivre de près l'application.

Cela pose la question des métaconnaissances des professionnels sur leurs capacités à gérer les règles de sécurité, donc à différencier ce qui est négociable (dans un contexte donné) et ce qui ne l'est pas, c'est-à-dire, à ne réaliser que des écarts aux règles qui constituent autant de prises de risques raisonnées. Dans l'exemple pris, les simulations montrent les pilotes connaissent leurs points forts et leurs points faibles, et adoptent délibérément des stratégies pour éviter de se retrouver dans des situations où ils se considèrent comme « faibles ».

Par ailleurs, la question de la gestion des règles de sécurité pose la question de la gestion de ceux qui ont en charge leur application opérationnelle : comment leur imposer des règles en affirmant que leur négociation est envisageable, en contexte, sur ces règles impératives ? Comment de plus, conserver la compétence de ces professionnels sans leur donner le sentiment qu'ils ne sont que des « exécutants de procédures » sans initiative possible ? Enfin, comment leur demander d'appliquer des règles sans trop entamer la confiance en eux indispensable pour faire face aux situations exceptionnelles ?

DE LA SECURITE JURIDIQUE REGLEE A LA SECURITE JURIDIQUE AUTO REGULEE

Wafa AYED

Propos liminaires

La sécurité réglée appliquée à la matière juridique renvoie à la notion de la sécurité juridique émanant d'une règle de droit édictée par le législateur par opposition à la sécurité juridique émanant d'un régulateur public ou privé.

La règle désigne « *toute norme juridiquement obligatoire et générale assortie de la contrainte étatique* ». Or, la prolifération et la complexité des textes de lois et des règlements ne sont plus de nature à assurer la sécurité juridique qu'ils sont censés garantir.

Dans ce contexte, on observe, depuis plusieurs années, des normes édictées en entreprise (normes professionnelles, déontologiques, éthique, RSE...) qui ont vocation à simplifier le droit et à en assurer le respect et une application effective dans l'entreprise.

Aussi l'on s'interroge sur le point de savoir si la sécurité juridique serait assurée par la règle et, le cas échéant, si la régulation ou plus précisément l'auto régulation serait de nature à pallier cette « insécurité juridique ».

I. De l'insécurité juridique à la sécurité juridique auto-régulée

On assiste au passage d'une sécurité juridique assurée par la règle de droit à une sécurité normative garantie par la règle interne de l'organisation. Le fil conducteur de notre réflexion sera d'analyser les raisons de cette transition, les acteurs et les outils mis en place dans les entreprises pour assurer cette sécurité indispensable à la pérennité de toute organisation.

1.1. Définition de la sécurité juridique

La sécurité juridique est un principe du droit qui a pour objectif de protéger les citoyens contre les effets secondaires négatifs de la règle de droit, en particulier les incohérences ou la complexité des lois et règlements, ou leurs changements trop fréquents. Le droit au lieu d'être un facteur de sécurité, devient source d'inquiétude et d'incompréhension. On parle alors d' « insécurité juridique ».

Ce principe de sécurité juridique n'est possible qu'à plusieurs conditions. En effet, la loi être compréhensible, prévisible, et normative c'est-à-dire qu'elle doit prescrire une règle, interdire un comportement, et le cas échéant en cas de non-respect, sanctionner ledit comportement transgressif.

La sécurité juridique est définie par le Conseil d'Etat dans son rapport public 2006¹ comme : «*Le principe de sécurité juridique implique que les citoyens soient, sans que cela appelle de leur part des efforts insurmontables, en mesure de déterminer ce qui est permis et ce qui est défendu par le droit applicable. Pour parvenir à ce résultat, les normes édictées doivent être claires et intelligibles, et ne pas être soumises, dans le temps, à des variations trop fréquentes, ni surtout imprévisibles*».

Dans un arrêt *Bosch* du 6 avril 1962, la Cour de justice des Communautés européennes a estimé que le principe de sécurité juridique constituait un principe général du droit communautaire. Au niveau national, et par une décision n° 99-421 DC du 16 décembre 1999, le Conseil constitutionnel reconnaît une valeur constitutionnelle à l'objectif «d'accessibilité et d'intelligibilité de la loi».

1.2. De la complexité juridique à la nécessaire simplification du droit pour garantir la sécurité juridique

Déjà dans son rapport de 1991, *De la sécurité juridique*², le Conseil d'Etat lançait un avertissement qui semble toujours d'actualité. Il y dénoncé les effets de la «prolifération des textes», «l'instabilité des règles» et «la dégradation de la norme».

Dans son rapport public de 2006, *Sécurité juridique et complexité du droit*, le Conseil d'Etat rappelait que : «*la complexité croissante des normes menace l'Etat de droit*». Le rapport revient sur les causes et les effets de ce phénomène complexe, qui résulte notamment de dérives administratives et politiques susceptibles d'être maîtrisées, mais aussi de l'évolution de la société et de l'Etat.

Cette complexité du droit s'explique en partie par des contraintes objectives externes liées aux engagements internationaux et européens de la France. Le maillage juridique devient alors non seulement dense mais aussi complexe, voir incertain.

Par ailleurs, à cette complexité s'ajoute des contraintes internes dues à une multiplication et une révision récurrente des textes notamment dans des matières juridiques techniques ou liées aux sciences comme les biotechnologies, l'environnement ou les technologies de l'information et de la communication.

Afin de répondre à cet impératif de sécurité juridique et de contenir le phénomène de complexité et de proliférations des textes juridiques, plusieurs approches ont été préconisées notamment dans le rapport du groupe de travail interministériel sur la qualité de la réglementation³ (2002).

La première approche consiste à recommander un usage modéré de la réglementation. Une bonne réglementation serait une réglementation appropriée, c'est-à-dire proportionnée aux politiques et aux buts poursuivis. Mieux réglementer serait donc moins réglementer ou plutôt réglementer de façon plus appropriée.

¹ Conseil d'Etat, Rapport Public 2006, *Sécurité juridique et complexité du droit*, La Documentation française.

² Conseil d'Etat, Rapport Public 1991, *De la sécurité juridique*, La Documentation française.

³ MANDELKERN Dieudonné, *La qualité de la réglementation*, Groupe de travail interministériel sur la qualité de la réglementation, La Documentation française, 2002.

Une deuxième approche part du constat qu'il est de plus en plus nécessaire de porter attention au point de vue des usagers ou plus largement de tous ceux qui sont concernés par la réglementation. Par conséquent, le besoin d'un accompagnement de la réglementation est également plus important. L'acceptation de la norme constitue un facteur clé de son respect et de son efficacité. Ainsi la qualité de la réglementation dépendrait de la façon dont celle-ci est acceptée.

Enfin, on peut définir une troisième approche de la qualité de la réglementation, qui porte sur la mesure de ses effets réels. Dans cette perspective, la qualité de la réglementation se mesure d'abord à son application effective et à la production durable d'effets conformes à l'objectif poursuivi par ses auteurs.

Quoi qu'il en soit, la complexité des règles et leur prolifération a créé un système juridique qui n'est plus propice à la sécurité juridique et serait même porteur d'insécurité en ce sens que les règles ne sont plus lisibles, ni même accessibles.

Or l'insécurité juridique entrave la prise de décision car elle est source d'incertitude. Cette incertitude qui génère l'imprévisibilité du droit crée le risque juridique. Et ce risque juridique a un coût que les entreprises doivent supporter.

II. De la hard law à la soft law : où quand l'organisation veille à la sécurité juridique interne

Pour pallier ce phénomène et réduire cette insécurité juridique due à la complexité des règles juridiques, les entreprises et en première ligne les juristes et ceux qui doivent diffuser la règle et en assurer le respect se sont tournés vers des systèmes normatifs moins complexes se présentant sous forme de processus simplifiés de diffusion des normes.

2.1. Le mouvement de création normative interne à l'organisation

A ce titre, le développement de ces différents outils et démarches entreprises dans les organisations pour diffuser une culture juridique et de garantir *in fine* la sécurité juridique vont dans le sens de la simplification (compréhension), de l'appropriation (acceptation) et de l'effectivité (efficacité) du respect des normes juridiques et au-delà de toutes les normes qui ont vocation à s'appliquer dans l'organisation.

On assiste ainsi au passage de la sécurité juridique réglée (assurée par la règle de droit édictée par le législateur) à la sécurité normative régulée puis autorégulée (assurée par la norme interne à l'organisation).

Ce passage de la sécurité juridique réglée à la sécurité normative régulée (propre au secteur bancaire, de la concurrence...) et autorégulée dans les secteurs d'activité où il n'existe pas d'autorité de régulation est concomitant au développement de la soft law ou de la « norme douce ou molle » selon les traductions. Ce concept anglo-saxon renvoie à une norme négociée ou fondée sur l'incitation adaptée à une organisation et à son secteur d'activité.

Les acteurs économiques deviennent alors (co-)producteurs de normes juridiques de leurs organisations. L'objectif de cette création de norme extra juridique est censé rendre la règle de droit souvent complexe, plus accessible car plus compréhensible. Dans ces conditions, ladite norme interne sera plus facilement acceptée et par là même plus volontiers respectée.

Ce mouvement de création normative interne s'est développé ces dernières années et ce grâce à divers outils de diffusion, tels que la mise en place de politique de RSE (Responsabilité Sociale des entreprises), de programmes de conformité, de codes de bonnes conduites, de chartes éthique ou de codes de bonnes conduites, de chartes de diversité, ou toutes autres formes d'engagements volontaires.

Ce corpus de normes n'a pas pour vocation de remplacer les règles juridiques ni même de les concurrencer, mais plutôt de rendre leur compréhension et leur respect effectif notamment par leur « vulgarisation » au sein de l'organisation. Les co-producteurs de normes doivent alors rendre accessible la règle de droit en la débarrassant de toute sa complexité et de son inintelligibilité.

En outre et pour en assurer le respect, ces engagements qui au départ étaient des engagements volontaire plus ou moins acceptés car n'ayant aucune valeur juridique et donc contraignante, sont depuis plusieurs années devenu des normes obligatoires et sanctionnées le cas échéant en cas de non-respect.

Ainsi, il n'est plus rare que ces codes et chartes soient annexés directement au contrat de travail ou au règlement intérieur. Le salarié qui ne respecterait donc pas ces normes pourrait faire l'objet d'une sanction disciplinaire.

2.2. Vers une nouvelle insécurité normative ?

Cette autorégulation via la création de normes internes censées permettre *in fine* le respect des règles juridiques est-elle ou non de nature à rétablir la sécurité juridique que la complexité des règles juridiques ne permettait plus ?

La réponse n'en est pas moins sûre. En effet, force est de constater que ce nouveaux corpus juridique est incertain dans ses fondements et fragile dans son application. Les normes internes n'ont pas vocation à se substituer aux règles de droit, mais ont plutôt vocation à en assurer l'intelligibilité et par là même l'effectivité.

Mais ce processus a des effets pervers dans la mesure il tend encore à multiplier les règles au sein de l'entreprise pourtant déjà nombreuses. D'aucuns s'interrogent alors sur le développement d'une nouvelle forme d'insécurité normative.

Pour éviter cet écueil, il faut veiller à ce que ces normes internes ne supplantent pas les règles juridiques et qu'elles en restent un support de diffusion, de vulgarisation et de meilleur respect.

INTERVENTION DE FRANCOIS GERBER : L'ECHEC D'UNE PROCEDURE REGLEE – LES NOTIONS DE RESPONSABILITE ET LES CONSEQUENCES JUDICIAIRES EN CAS D'ECHEC DE LA SECURITE GREEE

Comme le rappelle le document introductif de ce colloque, la sécurité de nos systèmes socio techniques repose sur deux démarches dont l'inspiration est différente :

- la première est celle dite de la sécurité réglée. Le système sociotechnique est alors placés sous le contrôle de règles et de procédure édictés par un ensemble d'acteurs, qui vont de l'Etat (représentés par ses différents services centraux, des ministères du travail ou de l'industrie par exemple), à l'entreprise elle-même, en passant par différents interlocuteurs tels le fabricant de machines, etc.
- la seconde démarche est celle de la sécurité gérée, qui va plus particulièrement nous intéresser au cours de cet exposé, sous les réserves que j'indiquerai ci-dessous. En effet, dans le cadre de cette seconde démarche, l'organisation de la sécurité est laissée aux acteurs de terrain, qui ont la liberté d'utiliser leur expertise dans le but de bâtir une réponse adaptée aux situations. La sécurité gérée repose essentiellement sur le retour d'expérience et la capacité de résilience des acteurs.

Pour apprécier la réponse du monde judiciaire dans l'hypothèse de l'intervention d'un accident grave dans le cadre d'une démarche de sécurité gérée, j'ai tout d'abord examiné les conditions objectives de déclenchement du processus accidentel dans une l'entreprise.

Puis j'ai envisagé les conséquences judiciaires au regard des responsables et déterminé si celles-ci sont ou non notoirement différentes de celles qui existent en cas d'accident dans d'une démarche de sécurité réglée.

I – LA PROCEDURE GEREE, L'ACCIDENT ET LE PROCESSUS DE SANCTION :

1.1. : les conditions préalables à la mise en œuvre de la responsabilité pénale du chef d'entreprise :

Par tradition intellectuelle, le juriste n'est pas très à l'aise avec la démarche de sécurité gérée, qui a tendance à échapper à son entendement où qu'il tente de re-codifier dès qu'il en a compris les mécanismes.

On peut dire ainsi sans vouloir le flatter qu'il « pragmatise » toute démarche de sécurité, revenant ainsi au temps où seule existait la sécurité gérée, c'est-à-dire celle qui reposait sur la seule expérience humaine, celle de l'ingénieur d'une part, de l'ouvrier d'autre part. Si l'on admet la crainte instinctive de l'homme face à l'accident technologique, et l'honneur de l'ingénieur et de l'ouvrier d'inventer et de conduire un système de production qui ne soit pas agressif pour l'homme et les tiers, on doit bien reconnaître que la première démarche de sécurité est celle de la sécurité gérée. Dans un premier temps, c'est-à-dire dès l'instant de la conception de la machine et de ses premières mises en œuvre, le retour d'expérience sera, mieux que l'imagination prospective, le premier élément permettant la démarche de sécurité gérée.

A partir de cet instant, deux suites sont envisageables :

- soit on passe directement à la démarche de sécurité réglée ;
- soit on considère qu'il n'est pas possible de régler la démarche de sécurité, pour différentes raisons que les précédents intervenants ont pu vous relater, et on reste dans celle de la sécurité gérée, fondée comme nous l'avons dit sur l'imagination et l'attention des hommes, sur le retour d'expérience et la vigilance prospective.

Mais il convient également d'envisager dans un cadre moins rigoureux et moins dogmatique, la cohabitation partielle entre les deux démarches.

Certes, le cas français n'est sans doute pas le plus propice à ce type d'analyse : dans un pays de droit écrit ou même à l'intérieur d'un espace privé comme une entreprise, l'Etat se réserve le droit de régler la conformation des sanitaires, on imagine que tout ce qui concerne les systèmes sociotechniques est en priorité réglé.

Mais d'une part dans le pays le plus tatillon des espaces parviennent encore à échapper à la réglementation, d'autre part, l'inventivité humaine et les innovations techniques sont systématiquement en avance sur la réglementation et heureusement peut-on dire.

Lors de la mise au point d'un aéronef de la dernière génération, les essais vont voir cohabiter des normes dépassées ou inadaptées et des processus spontanés résultant de la liberté des acteurs et de leur capacité d'adaptation à des situations nouvelles.

Enfin, il faut rappeler qu'un certain nombre de domaines ne se prêtent pas à la sécurité réglée. Je veux pour exemple le secteur hospitalier où la spécificité de l'humain peut provoquer au chirurgien ou au pharmacien les pires inquiétudes. Il en est de même dans les domaines de la chimie.

Dans tous les cas, l'accident va naturellement mettre à l'épreuve l'organisation humaine, et déclencher le processus judiciaire, c'est-à-dire mettre en œuvre un processus visant à déterminer le **responsable d'un accident** qui a généralement provoqué **une atteinte physique** à un homme ou un préjudice matériel à un bien, et à **le punir** tout en **l'obligeant à réparer le préjudice causé**.

1.2. : La mise en œuvre de la responsabilité pénale du chef d'entreprise ou de son représentant titulaire d'une délégation :

1.2.1. : Le déclenchement et le suivi de la procédure pénale après l'accident :

Pour déclencher le système répressif, plusieurs conditions sont nécessaires :

- **une information objective** transmise par un service d'urgence comme les pompiers ou le SAMU, ou déjà par la police ou la gendarmerie, **ou encore une plainte** (que l'on va dire déposée sur le plan pénal, cas de figure le plus courant) d'un salarié, d'un client ou d'un tiers : on retiendra l'exemple de la plainte du salarié victime directe de l'accident ;
- une enquête de la puissance publique qui agit sur le fondement de la plainte ou de l'information par l'intermédiaire d'un service spécialisé en l'occurrence l'inspection du travail, éventuellement assistée par la gendarmerie ;
- la transmission du rapport d'enquête auprès du parquet du tribunal du lieu de l'accident, le parquet décidant alors qu'une infraction est constituée et qu'il convient de déférer le responsable de cette infraction devant le tribunal en vue d'une sanction ;
- la citation du responsable devant le tribunal correctionnel et l'audience ;
- le jugement.

1.2.2. : La détermination de la personne responsable :

Trois types de personnes peuvent être poursuivis :

- le chef d'entreprise ;
- ou son délégataire, c'est-à-dire la personne titulaire d'une délégation écrite lui permettant d'assumer, en lieu et place du dirigeant social, les responsabilités en matière de sécurité,
- et éventuellement d'ailleurs la responsabilité même de la personne morale, et non plus de la personne physique.

La France, qui est un pays de droit écrit, bénéficie d'un ensemble de textes particulièrement complexes et complets. Je vais citer par exemple les prescriptions du décret n° 6448 du 8 janvier 1965 sur les chantiers des bâtiments et des travaux publics.

Cette responsabilité va concerner tant l'absence de système de protection que l'emploi de machines dangereuses ou non conformes aux normes de sécurité, ou encore le défaut de formation des salariés en matière de sécurité.

La particularité concernant la démarche de sécurité gérée, résulte du fait qu'elle n'est pas contenue dans un texte identifiable dont la violation permet de cerner rapidement les coupables. Car en matière judiciaire, il faut toujours un coupable et les différents services de l'Etat recherchent un coupable l'inspection du travail veut des têtes.

Le système de responsabilité gérée reposant sur une base plus large que le seul chef d'entreprise ou délégataire, on se heurte ici au premier problème que pose la répression de l'accident dans le cadre de ce système, étant souligné d'ailleurs sur l'attitude réductrice de l'administration la conduira généralement à ignorer cette spécificité pour en revenir au schéma général.

1.2.3. : Le principe de responsabilité :

Dans la démarche de responsabilité réglée, le chef d'entreprise pourra démontrer qu'il a respecté les procédures avec la plus grande conscience possible et avec la mise en œuvre de l'ensemble des moyens financiers, de formation etc. nécessaire.

Il sera de toute façon considéré comme responsable, mais s'il a effectivement respecté l'ensemble des prescriptions, la démonstration de sa bonne foi, de

On verra tout à l'heure si une cause peut être considérée comme exonératoire.

Pèse sur le chef d'entreprise, et cela c'est une création jurisprudentielle, « *une obligation générale de sécurité qui lui impose de prendre les mesures que les circonstances commandent* ».

Un arrêt de la Chambre Criminelle de la Cour de Cassation du 29 octobre 1968 qui fait encore référence aujourd'hui et qui a créé cette formule à la fois très vague et très précise qui permet objectivement en toutes circonstances de retenir la responsabilité d'un dirigeant d'entreprise ou de son délégataire.

Par la suite quelques arrêts sont venus atténuer la rigueur de cette formule générale, mais je citerai par exemple un arrêt de la chambre criminelle de la Cour de Cassation du 19 novembre 1996 qui dit que le chef d'entreprise est tenu de veiller à l'application effective des consignes écrites de sécurité, et doit donc accomplir les diligences normales lui incombant, au sens de l'article L. 121-3 du Code Pénal.

Vous avez noté les deux notions :

- Application effective de consignes écrites de sécurité ;
- Et diligences normales lui incombant ;

Ensuite, évidemment le juge apprécie si les diligences normales ont été ou non accomplies.

II - LES DIFFERENTS TYPES DE CONSEQUENCES PENALES :

Pour essayer de préciser les choses, je vais vous détailler les 5 types de conséquences judiciaires qui peuvent être retenus dans le cadre d'un accident du travail.

2.1. : Réflexions autour de l'infraction de blessures involontaires :

2.1.1. : En principe : une infraction involontaire :

Je dois tout d'abord vous préciser qu'à la différence de la commission des infractions classiques, comme le vol, l'escroquerie ou l'abus de confiance, le délit est toujours considéré comme un délit involontaire, c'est-à-dire qu'on ne considère pas que le chef d'entreprise ait voulu volontairement provoquer une atteinte physique à un salarié.

On peut rapprocher cela de l'accident de la route. L'accident de la route est toujours un délit involontaire ayant entraîné des blessures, mais il n'est pas un délit volontaire.

D'ailleurs, lorsqu'il est prouvé dans une procédure judiciaire que l'atteinte à la vie d'autrui a été pratiquée dans le cadre d'un accident, cette fois-ci on n'est plus dans le cadre de ces blessures involontaires, on est dans le cadre d'une agression qui peut être une tentative de meurtre par exemple avec une arme par destination qui est la voiture.

Donc, en matière de délit du travail, on va systématiquement supposer qu'il s'agit d'un délit involontaire. Cela veut dire que **même si par la suite il est prouvé que le chef d'entreprise n'a pas établi de démarche de sécurité, réglée ou gérée**, il ne lui sera jamais reproché d'avoir voulu attenter à la vie de son salarié.

Il faut bien être convaincu et imprégné de cette notion, parce qu'elle est évidemment tout à fait fondamentale. Elle résulte de la logique.

La gravité de cette infraction non intentionnelle (et donc l'importance de la peine) **est déterminée en fonction des conséquences**. Cela signifie que ce n'est pas la gravité de la violation par le chef d'entreprise d'une obligation de prudence ou de sécurité prévue par la loi ou le règlement qui va déterminer l'importance de la peine qui sera éventuellement prononcée contre lui, mais c'est bien le dommage qu'il a occasionné à la victime, c'est-à-dire à son salarié.

Dans ces conditions, on va déterminer une échelle des conséquences, qui va de l'homicide involontaire aux atteintes involontaires à l'intégrité de la personne entraînant une incapacité totale de travail, deuxième stage aux atteintes involontaires à l'intégrité de la personne n'entraînant aucune incapacité de travail, et enfin délit relativement récent, qui a été créé il y a quelques années, qui est celui de la mise en danger délibéré de la personne.

2.1.2. : L'inadaptation de la loi pénale à la notion de sécurité gérée :

La formule générique qui prévaut à la définition de ces infractions est contenue dans la formule suivante. On va reprocher au chef d'entreprise le fait de causer un préjudice maladresse, imprudence, inattention, négligence **ou manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement.**

Dans la démarche de sécurité réglée, la démonstration de la faute est toujours relativement simple à partir du moment où le « *manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement* » est facilement démontrable.

Dans le cadre de la démarche de sécurité gérée, s'il n'existe pas de texte applicable dont la violation peut être démontrée, il est très aisé d'arguer de « *maladresse, imprudence, inattention, négligence* ».

Mais en revanche, est-il possible d'étendre la responsabilité pénale à l'ensemble des acteurs impliqués dans le processus de sécurité gérée ? La réponse est évidemment négative. Le seul acteur qui sera recherché est le chef d'entreprise, ou dans le cadre d'un processus plus ouvert comme celui du sang contaminé, les principaux décideurs. On se rappelle ainsi que le directeur du centre national de transfusion et quelques hauts fonctionnaires avaient été condamnés.

Mais si l'on considère que dans le domaine de la santé publique et en particulier celui de la transfusion sanguine, la démarche est celle de la sécurité gérée et qu'elle va du ministre au médecin qui prescrit la transfusion et rédige l'ordonnance qui désigne le type de sang, il est évident que le médecin qui est au bout de la chaîne détient sa part de responsabilité. En effet, entre la parution du premier article sur le risque de contamination que représente le sang non traité par le journal Lancet et la renonciation de l'ensemble des médecins français qui prescrivait l'utilisation de sang au bénéfice des hémophiles, il s'écoule plusieurs années. Dans l'intervalle, pas d'interdiction, pas de réglementation de la part de l'Etat ou des organismes officiels qui ont en charge la collecte du sang et son traitement.

Ainsi, dans ce système de santé totalement normatif qui se voulait alors l'un des meilleurs du monde, on s'aperçoit que, sans le dire, on se trouvait en réalité pour ce type de risque, dans un système s'approchant de la sécurité gérée, et je dirais presque auto-gérée. En effet, ce sont les réactions de la base du système, celle qui est en contact direct avec le patient, sur lequel reposait en fait l'ultime sécurité. La prescription pour l'achat de la poche de sang était entre les mains du médecin libéral qui traitait le patient, ou de celui qui devait réaliser une transfusion pour une opération.

Je vais vous donner un exemple tiré de l'échec de la sécurité réglée pour vous donner une idée de l'impact que peut avoir sur le responsable l'échec d'un processus de sécurité existant... échec ayant abouti à un accident pendant son absence.

En l'occurrence le responsable est :

- un délégataire et non pas le chef d'entreprise ;
- Il est parti en congé

- pendant son absence, des travaux sont accomplis par des ouvriers, entraînant un accident.

La Cour de Cassation, dans un arrêt du 17 juin 1997, estime que le fait que celui qui avait la responsabilité du chantier ait été absent parce qu'il était en congé, et que le fait que ses congés étaient parfaitement légaux il n'y avait aucune difficulté à ce niveau, ne lui permet pas de se soustraire à sa responsabilité. Il aurait dû prévoir son remplacement, il aurait dû donner des consignes écrites et extrêmement précises concernant le déroulement des travaux pendant son absence.

Je prends cet exemple car je pense que l'on peut le rapprocher de la démarche de sécurité gérée où l'on a pas déterminé sur le papier l'ensemble des processus et ou le responsable se trouve de toute façon condamné parce qu'il n'a pas déterminé les processus.

Vous avez véritablement un spectre extrêmement large qui permet aujourd'hui de retenir la responsabilité du chef d'entreprise.

J'ai pris avec moi un certain nombre de décisions de principe concernant de très nombreux domaines d'activités, ce qui me permettra de répondre à vos questions sur tel ou tel point si cela concerne votre entreprise.

2.1.3. : La notion de circonstance aggravante :

Chacun des textes sanctionnant les blessures involontaires prévoit une circonstance aggravante, qui est la **violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité et de prudence imposée par la loi et le règlement.**

Elle entraîne une augmentation de la pénalité. Mais est-elle applicable à la démarche de sécurité gérée alors même que celle-ci ne repose pas spécifiquement sur un texte ?

2.1.4. : L'exception au principe : la mise en danger de la vie d'autrui :

C'est pour contourner cet aspect nécessairement involontaire de ce type de délit qu'a été créée la notion de mise en danger de la vie d'autrui, qui est cette fois-ci un délit **qui résulte d'une abstention volontaire du chef d'entreprise** d'appliquer les lois et règlements.

A ce niveau il est nécessaire, lorsque l'on est en matière de sécurité gérée de réaliser un point d'ordre. Dans un pays de droit écrit, l'absence de règles édictées sur l'utilisation et la maintenance d'un appareil pourrait faire croire qu'il n'existe pas de démarche de sécurité. Cela signifie que la sécurité gérée doit reposer sur ces processus qui, s'ils ne sont pas systématiquement écrits, édictés, doivent pouvoir être prouvés. Cela posait hier des difficultés réelles qui n'existent plus aujourd'hui avec les nouvelles technologies. Mais il ne faut pas oublier les retards conceptuels de l'administration française.

2.2. : Les différents types d'infraction et de sanction :

2.2.1. : Les infractions involontaires :

Je vais reprendre chacun de ces éléments, brièvement.

Premier type d'infraction : l'homicide involontaire, article 221-6, c'est le fait évidemment d'occasionner la mort d'autrui dans le cadre de, et c'est la formule générique, maladresse, imprudence, inattention, négligence **ou manquement à une obligation de sécurité ou de prudence imposée par la loi ou le règlement.**

Le texte prévoit une circonstance aggravante, **qui est la violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité et de prudence imposée par la loi et le règlement**, ce qui entraîne une augmentation de la pénalité, puisque dans le premier cas la peine maximum est de 45.000 € d'amende et 3 ans d'emprisonnement, dans le second elle est portée à 5 ans d'emprisonnement et 75.000 € d'amende.

Je souhaite que vous notiez que cet article 221-6 n'exige pas que la faute du chef d'entreprise ait été la cause exclusive directe et immédiate de l'accident.

C'est un point important parce qu'il est vrai qu'au fil de ces 20 dernières années on a vu se renforcer tout le système répressif autour de l'entreprise, qui est aujourd'hui véritablement cerné dans des conditions qui posent un problème au niveau de la notion même d'initiative entrepreneuriale ; c'est un débat qu'on pourrait avoir à ce sujet.

Deuxième type d'infraction : l'atteinte involontaire à l'intégrité de la personne entraînant une incapacité totale de travail.

Cette fois-ci on est évidemment dans les blessures avec deux niveaux : l'incapacité totale de plus de 3 mois et une peine de 2 ans d'emprisonnement à 30.000 € d'amende, majorée en cas de violation manifestement délibérée à 3 ans d'emprisonnement et 45.000 € d'amende.

Dans le cas d'une incapacité inférieure ou égale à 3 mois, on est sur le terrain **du délit** lorsqu'il y a une violation manifestement délibérée des obligations particulières de sécurité ou de prudence. C'est l'article 222-20. Un an d'emprisonnement. 15.000 € d'amende **et on tombe dans le domaine de la contravention** s'il n'y a pas de violation manifestement délibérée d'une obligation. C'est cette fois-ci l'article R. 625-2 du Code Pénal et les articles 625-4 etc...

Voilà, je vous ai défini le spectre des infractions lorsqu'elles ont entraîné une incapacité.

Il y a maintenant le quatrième type d'infraction, qui est l'atteinte involontaire à l'intégrité de la personne **n'entraînant aucune incapacité de travail**. Cela peut vous sembler absurde, mais cela existe. C'est une contravention à l'article R. 622-1, contravention de deuxième classe : 150 €, aggravée à 1.500 € **avec une contravention** de cinquième classe R. 625-3 et R. 625-4 dans l'hypothèse où il y a une atteinte délibérée à l'obligation de sécurité. L'idée du législateur est de mettre à la disposition de l'inspection du travail et du parquet tous les moyens pour veiller au respect des normes et de l'application des normes, le fait de déclarer

un accident, même si cet accident n'a pas généré un préjudice physique à un salarié, va déclencher l'ensemble de la chaîne répressive, visite de l'inspection du travail, procès-verbal, enquête éventuelle de la gendarmerie ou de la police et bien entendu transfert de l'ensemble du dossier au parquet.

2.2.2. : L'infraction volontaire : la mise en danger de la vie d'autrui :

Cinquième type d'infraction : la mise en danger délibérée de la personne, c'est l'article 223-1 et c'est une nouvelle infraction, puisqu'effectivement elle n'existait pas dans l'ancien Code Pénal, et elle n'existait pas dans l'ancien Code Pénal.

Alors, cet article 223-1 punit le fait d'exposer directement autrui à un risque immédiat de mort ou de blessure de nature à entraîner une mutilation ou une infirmité permanente, par la violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence : un an d'emprisonnement. 15.000 € d'amende.

Vous noterez le cumul des éléments qui caractérisent l'infraction. Exposer un salarié à un risque immédiat de mort ou de blessure. Première condition.

Deuxième condition, il faut que, s'il s'agit d'une blessure, cette blessure entraîne une mutilation ou une infirmité permanente, c'est-à-dire qu'une simple blessure, sans indemnité permanente, n'entraîne pas l'application du texte.

Troisième condition, **il faut qu'il y ait une violation manifestement délibérée d'une obligation particulière de sécurité ou de prudence.** C'est évidemment cette formule type que je vous ai déjà citée à plusieurs reprises et qui revient comme un leitmotiv dans ce type de législation.

Lorsque cette incrimination a été inventée, le garde des Sceaux, dans sa circulaire du 14 mai 1993, **expliquait que ce nouveau délit visait à réprimer les comportements particulièrement dangereux en matière de sécurité dans le travail.** Objectivement, c'est un délit qui est peu appliqué.

Il faut souligner que préalablement à sa mise en œuvre, l'inspecteur du travail dispose déjà d'un ensemble de pouvoirs qui sont particulièrement coercitifs et je citerai pour exemple les pouvoirs donnés par l'article 263-1 à l'inspection du travail qui, en cas de risque sérieux d'atteinte à l'intégrité physique du salarié peut saisir le juge des référés pour voir ordonner toute mesure propre à faire cesser ce risque. C'est ce qu'on appelle le référé civil, et c'est effectivement quelque chose d'assez important, d'un pouvoir de coercition fort.

Il en est de même du pouvoir donné, toujours à l'inspection du travail sur les chantiers du bâtiment ou de travaux publics pour reprendre les mesures utiles afin de soustraire le salarié à la situation dangereuse, en particulier les chutes pour les couvreurs par exemple. A cela s'ajoute le droit de retrait du salarié et le droit d'initiative au représentant du personnel au comité d'hygiène et de sécurité en cas de danger grave et imminent.

IV- CONCLUSION :

Voilà donc, chers amis, les conséquences judiciaires de l'échec des procédures gérées avec, comme vous l'avez compris, les deux niveaux de responsabilité.

La problématique de la sécurité gérée réside dans le fait que par définition elle n'est pas figée dans une norme écrite alors même que le droit français impose l'écrit pour l'ensemble de la réglementation en matière de sécurité des processus sociotechniques, à l'exception des processus médicaux qui vont comme on l'a vu de l'usage détourné d'un médicament jusqu'à la pratique opératoire en clinique ou en centre hospitalier.

On peut donc considérer que la sécurité gérée qui repose sur l'ensemble de la collectivité existant dans l'entreprise, de l'ingénieur à l'ouvrier, ne dissout pas pour autant la responsabilité pénale du chef d'entreprise ou de son délégué, qui reste entière et sera toujours recherchée.

J'aurais tendance à dire que le risque est plus grand dans un processus qui peut être moins bien cerné par l'administration, donc moins bien compris donc sanctionné.

Pour en terminer sur cette partie judiciaire, je vous donnerai deux conseils pratiques et je ferai une remarque que je qualifierai de générique.

Un conseil pratique : ne jamais sous-estimer le risque pénal pour le chef d'entreprise ou le délégué, d'une procédure de cette nature, même si vous pensez en votre âme et conscience que vous avez fait le nécessaire pour respecter la démarche de sécurité.

Vous devez en outre être conscient que vous avez face à vous un adversaire potentiel, déterminé, qui est d'une part l'inspection du travail, et d'autre part le parquet, lequel se pose rarement de question concernant le renvoi d'un chef d'entreprise devant une juridiction.

Concernant l'inspection du travail, je tiens à souligner le caractère très français de cette administration et à vous rappeler que son comportement est à la fois politiquement engagé et totalement aléatoire. Politiquement engagé, cela veut dire que vous êtes, en tant que chef d'entreprise ou délégué, un ennemi de classe. Donc, vous êtes quelqu'un qui est un adversaire qu'il faut circonvenir. L'inspection vous donnera rarement de conseil, puisque ceux-ci peuvent engager sa responsabilité en cas d'échec de la norme dont elle aurait interprété en votre faveur l'application. Si un accident se produit après un contrôle ou elle a effectué des remarques concernant l'application de telle ou telle mesure, remarque que vous avez mise en œuvre, elle n'hésitera pas à souligner que d'autres éléments (non relevés dans son rapport à n'étaient cependant pas conforme lors de sa visite à l'optimum en matière de sécurité.

Deuxième élément, le comportement aléatoire.

Dans une circonscription que je connais bien des Yvelines, j'ai vu une inspection du travail venir suivre une procédure concernant un cas totalement fortuit, en l'occurrence un accident du travail sur un quai de déchargement, ayant eu pour conséquence une cheville cassée pour le chef de quai, alors même qu'on avait prouvé que celui-ci était diabétique et qu'il avait eu un évanouissement sur son lieu de travail, lié au diabète. Ces faits ont été prouvés. Cela n'a

pas empêché l'inspection du travail de poursuivre jusqu'à la cour d'appel le chef d'entreprise pour obtenir sa condamnation, parce que les obligations de sécurité n'étaient pas parfaitement respectées au niveau du marquage au sol du quai de déchargement.

Et puis, concernant un cas caractérisé de violation délibérée des règles de sécurité, la même inspection du travail ne va faire aucun constat, aucune poursuite, aucune diligence, concernant un accident mortel survenu dans une société relativement importante, qui a défrayé la chronique il y a quelque temps dans le cadre d'une grève relativement longue.

L'ouvrier, en l'occurrence le chef de chantier, est écrasé par un bloc de béton d'une dizaine de tonnes qui le projette contre un mur et le comprime contre ce mur. Il décède quelques semaines plus tard des conséquences de cet accident. Lorsque la famille totalement désemparée veut se retourner contre l'entreprise pour obtenir la reconnaissance de l'accident du travail d'une part, la reconnaissance de la faute inexcusable d'autre part, elle ne peut pas obtenir de l'inspection du travail le moindre document, et celle-ci finit par reconnaître qu'elle n'a effectué aucune enquête, aucune démarche. La gendarmerie n'a pas été prévenue...

Il y a évidemment une disproportion totale dans les moyens engagés entre le cas n° 1 et le cas n° 2, mais c'est le privilège de l'administration que de pouvoir faire ce qu'elle souhaite dans ce type de circonstance, et il n'y a donc aucune égalité de suivi et de traitement en fonction de la gravité du cas. On est véritablement dans l'aléa et le fait du prince.

J'aurai évidemment d'autres aspects à aborder, mais j'ai atteint les 20 minutes qui m'étaient imparties. Je vais vous les citer pour mémoire, car je pense qu'elles sont quand même importantes et qu'elles doivent vous rester à l'esprit lorsque l'on traite ce type de sujet.

Il faut savoir que les conséquences judiciaires de l'échec d'une sécurité gérée dépassent la simple condamnation pénale. En effet, les cotisations accidents du travail vont se trouver majorées dans le cadre d'un calcul relativement complexe, et deuxièmement, la société, la personne morale, peut également être condamnée pour faute inexcusable.

A ce niveau, il est évident que la condamnation pénale intervenant, en particulier en cas de violation délibérée des règles de sécurité comme je vous l'ai indiqué tout à l'heure, sera évidemment déterminante puisque, on peut dire que de manière presque systématique, la condamnation pénale entraîne la reconnaissance de la faute inexcusable de l'employeur et la reconnaissance de la faute inexcusable génère pour le salarié victime ou pour sa famille si le malheureux est décédé, une indemnisation complémentaire au niveau des rentes.

Voilà chers amis les quelques mots d'explication que je souhaitais vous donner sur ce sujet. Bien entendu, nous ne l'avons pas totalement traité. Je ne vous ai exposé que les conséquences à l'intérieur de l'entreprise, et je n'ai pas évoqué les conséquences à l'extérieur de celle-ci. Cela pourra faire l'objet du prochain colloque qu'organisera l'Institut de la Maîtrise des Risques.

Merci de votre attention.



IMdR

Institut pour la Maîtrise des Risques
IMdR - 12, avenue Raspail - 94250 Gentilly
Tel : 01 45 36 42 10 • Fax : 01 45 36 42 14 • www.imdr.eu
N° ISBN 2-35147-027-3