

## Résultats et enseignements du groupe de travail de l'ESReDA sur les enquêtes après accidents

Nicolas Dechy, Yves Dien

► **To cite this version:**

Nicolas Dechy, Yves Dien. Résultats et enseignements du groupe de travail de l'ESReDA sur les enquêtes après accidents. PRADEL, Philippe; PLANCHETTE, Guy. Maîtrise des Risques et de Sécurité de Fonctionnement, Lambda-Mu 16, Oct 2008, Avignon, France. Institut pour la Maîtrise des Risques, pp.Com 1A-3, 2008. <ineris-00973317>

**HAL Id: ineris-00973317**

**<https://hal-ineris.archives-ouvertes.fr/ineris-00973317>**

Submitted on 4 Apr 2014

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

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

# RESULTATS ET ENSEIGNEMENTS DU GROUPE DE TRAVAIL DE L'ESReDA SUR LES ENQUETES APRES ACCIDENTS

## RESULTS AND LESSONS LEARNED FROM THE ESReDA'S ACCIDENT INVESTIGATION WORKING GROUP

Nicolas DECHY  
INERIS  
Parc Alata, 60550 Verneuil-en-Halatte  
Tel : 03 44 55 65 06  
nicolas.dechy@ineris.fr

Yves DIEN  
EDF  
1 av du Gal de Gaulle, 92140 Clamart  
Tel : 01 47 65 51 82  
yves.dien@edf.fr

### Résumé

Encore récemment, de nombreuses catastrophes industrielles ont frappé les opinions publiques, les instances politiques et les industriels. Beaucoup se sont interrogés sur les causes possibles de tels événements et sur les moyens de les prévenir. L'enquête après accident ou post-événement est l'approche courante pour identifier les faits, leurs causes directes et leurs causes profondes, ainsi que pour définir et mettre en œuvre des mesures correctives permettant de prévenir des événements similaires dans le futur.

Les membres de l'association européenne European Safety Reliability and Data Association (ESReDA) ont constitué fin 2000 un groupe de travail relatif aux enquêtes après accident, travail qui se termine en 2008. Aussi, afin d'atteindre l'objectif d'améliorer la qualité des analyses d'accidents et du retour d'expérience, le groupe de travail s'est attelé à travailler à deux niveaux : l'un, sociétal et institutionnel, sur le thème des enquêtes publiques d'accident ; l'autre, méthodologique et managérial, sur la conduite des enquêtes après accident.

Cette communication s'appuie sur les démarches du groupe de travail pour collecter, analyser et formaliser les données et résultats au travers de trois rapports publiés et de l'organisation de deux séminaires. Elle en présente une synthèse, les enseignements, les dilemmes et conflits, les challenges futurs, recommandations et des suggestions pour l'action pour les principales parties prenantes.

### Summary

Recently again, several man made disasters have shocked the public opinion, the politicians and the industrialists. Many wondered about the possible causes of such events and the way to prevent them. Accident (or after the event) investigation is the current approach to identify the facts, the direct and root causes, and to define the corrective measures to prevent the recurrence of similar events in the future.

The members of the European Safety Reliability and Data Association (ESReDA) have established in end of 2000 a working group on accident investigation that is ending in 2008. Therefore, with the objective of improving the quality of accident investigation and of the learning from experience process, the working group has tasked itself at two levels : one, societal and institutional, on the public accident investigation issue ; and the other one, methodological and managerial, on the conduct of accident investigation.

This communication is based on the achievements of the working group to collect, analyze and formalize data and results through three edited reports and the organization of two ESReDA seminars. It is presenting a synthesis, lessons learned, dilemmas and conflicts, future challenges, recommendations and suggestions for action for the main stakeholders.

### Introduction

Le retour d'expérience (REX) est reconnu pour être aujourd'hui l'un des piliers des approches modernes de gestion des risques [1]. Ainsi, des réglementations ont été établies pour exiger que des enquêtes après accidents (EA) ou post-événement soient conduites et que le REX soit correctement assuré. De nombreuses industries prennent en compte également dans leur politique REX les événements, dysfonctionnements dont les conséquences réelles sont mineures. En théorie, l'événement et son REX révèlent les défaillances du système socio-technique auxquelles il est possible dès lors de remédier, pour - selon l'expression consacrée - « *ne pas répéter les mêmes erreurs* ». C'est la raison pour laquelle, les enquêtes et analyses d'événement (EE) sont vues comme d'importantes sources d'informations relatives à la sécurité, et de ce fait, d'importantes sources de progrès. Les enseignements pour la prévention des risques et la réduction des conséquences (gestion de crise, réduction de la vulnérabilité des enjeux...) sont tirés des analyses de plusieurs types d'événements (catastrophes, accidents, incidents, presque accidents, voire de signaux faibles) et de séries d'événements (analyses statistiques). Ainsi, les informations relatives à la sécurité collectées et produites par et pour le REX se sont accumulées avant d'être organisées au travers de la gestion de base de données (BdD). Etant donné la taille et la duplication des systèmes industriels avec la production en grande série, les BdD et l'exploitation du REX se sont développés plus ou moins rapidement selon les secteurs industriels. C'est l'une des pratiques qui a contribué à l'amélioration des performances de sécurité sur ces dernières décennies. Pourtant de nombreux accidents voire catastrophes tous secteurs industriels confondus en Europe et dans le monde, nous ont illustré les multiples échecs du REX [1,2,3,4]. Des accidents se répètent (ex. accidents des navettes Challenger et Columbia) et l'ensemble des leçons qui auraient pu être tirées d'un accident ne l'a pas été. Des lors, il était (et il est toujours) nécessaire de ré-interroger la qualité des EE qui alimentent le REX et la prévention.

C'est dans cette logique, que le Groupe de Travail Enquêtes après Accidents (GTEA) de l'ESReDA s'est intéressé :

- aux conditions sociétales et institutionnelles des pays, secteurs industriels, du public et du privé favorisant la qualité des EA,
- ainsi qu'aux outils méthodologiques et organisationnels pour préparer, mener les EA et EE et diffuser leurs enseignements.

Cette communication synthétise ainsi les démarches du GTEA de l'ESReDA de 2001 à 2008 pour collecter, analyser et formaliser les résultats et enseignements au travers d'ouvrages et séminaires tout en insistant sur les dilemmes, challenges futurs et recommandations :

- de l'enquête [5] ESReDA sur les pratiques d'analyse d'accident en Europe (2001-2003),
- de l'organisation du 24<sup>ème</sup> Séminaire [6] ESReDA sur les enquêtes après accident de sécurité en 2003,
- du livre [7] ESReDA sur les enquêtes publiques d'accident en Europe (2003-2005),
- de l'organisation du 33<sup>ème</sup> Séminaire [8] ESReDA sur les futurs challenges des enquêtes après accident en 2007.
- du guide [9] ESReDA sur la conduite des enquêtes après accident (2005-2008).

## 1. Contexte et objectifs du groupe de travail de l'ESReDA sur les enquêtes accidents

### 1.1 L'Association ESReDA ([www.esreda.org](http://www.esreda.org))

L'ESReDA est une association européenne qui a été fondée en 1992 pour promouvoir la recherche, l'application et la formation dans le domaine de la sûreté de fonctionnement. Elle résulte de la fusion de deux associations (EuReData : European Reliability Data Bank

Association et ESRDA : European Safety and Reliability Research and Development Association). Elle compte aujourd'hui plus d'une cinquantaine d'organisations membres (qu'ils soient Industriels, Administrations, Universités, Centres de recherche, sociétés de conseils) originaires de toute l'Europe. Les activités les plus visibles de l'ESReDA sont ses différents groupes de travail et l'organisation de 2 séminaires annuels. Les groupes de travail technique actuels sont au nombre de 7 : maîtrise de l'urbanisation, maintenance, incertitudes, analyse du risque incendie, vieillissement, fiabilité des structures et enquêtes après accident. Les groupes de travail se forment à partir des membres de l'association et accueillent également des experts externes. Les groupes de travail ont en général 2 à 3 ans pour mettre en œuvre leur projet qui se solde par la formalisation d'un rapport ou ouvrage transmis au membre de l'association et disponible en externe ([www.esreda.org](http://www.esreda.org)). L'association organise 2 séminaires annuels, la plupart du temps en lien avec l'activité de l'un des groupes de travail. Les papiers sont accessibles sur demande au CCR à Ispra (cf. informations sur le site Internet [www.esreda.org](http://www.esreda.org)).

### **1.2 Le Groupe de Travail Enquêtes après Accidents (GTEA) de l'ESReDA**

De 1993 à 2000, le GT ESReDA sur les BdD d'accident, l'accidentologie et le REX (« Accident analysis ») a organisé 3 séminaires (1994, 1995, 1998) sur la collecte et l'analyse du REX d'accidents et de gestion de crise (dans l'industrie et les transports) et leur utilisation comme outil de management de la sécurité. Le GT a publié une enquête sur les forces et faiblesses des BdD d'accidents en 1994, une étude comparative des BdD d'accidents en 1997 et un guide sur la conception et l'exploitation de BdD HSE publié en 2001 ([www.esreda.org](http://www.esreda.org)). Le GTEA a été formé à partir de ce groupe de travail et a accueilli de nouveaux membres. Au total plus d'une vingtaine d'experts ont participé aux travaux successifs du GTEA où des sous-groupes éditoriaux ont été constitués pour chaque projet afin d'accélérer les processus d'écriture et de compilation des contributions.

Le GTEA s'était défini à sa création 4 grands objectifs :

- Identifier et décrire l'état de l'art des EA et EE en Europe (au niveau européen et international, national et interne aux entreprises),
- D'identifier et de présenter des recommandations génériques aux parties prenantes en vue d'obtenir une meilleure connaissance des mécanismes d'accident par l'utilisation de méthodes d'investigations,
- De présenter des recommandations aux parties prenantes pour l'implantation des enseignements des EA et EE en vue d'améliorer le management de la sécurité,
- De développer des guides généraux sur les EA et EE ainsi que sur la formulation de recommandations appropriées.

## **2. L'état de l'art sur les pratiques d'enquêtes après accidents en Europe [5]**

### **2.1 Contexte, objectifs généraux et description de l'enquête [5]**

Cet état de l'art avait pour objectif de connaître les pratiques et les différences (réglementaires, institutionnelles, organisationnelles, méthodologiques,...) selon les pays, les secteurs industriels, le type d'organisation considérée (administration, industriel,...) et d'évaluer le besoin d'informations et de partage des « bonnes pratiques ». La plus-value majeure d'un groupe d'experts européens tels que ceux de l'ESReDA, venant de divers horizons culturels, sectoriels et avec des perspectives différentes (recherche, expertise, amélioration des pratiques industrielles ou de l'administration) est de développer un espace d'échanges et de débats pour faciliter ainsi le REX transversal [4] voire contribuer aux problématiques de l'Union Européennes (UE) d'harmonisation des cadres réglementaires et des pratiques.

Afin de collecter des données sur l'état de l'art des pratiques d'EA et d'EE, il a été décidé de dépasser les sphères de connaissances et pratiques des membres du GTEA, et de mener une enquête plus large en s'adressant directement à de multiples acteurs par le biais d'entretiens et questionnaires. Ainsi un questionnaire a été développé et envoyé dès 2001 à 136 organisations. Le GTEA a reçu 59 réponses et en a intégré 49 (exclusion des non-européennes). Quinze pays membres de l'UE sont ainsi représentés dans l'enquête avec 5 pays représentant 75% des réponses : Suède (11 réponses), Norvège (10), Pays-Bas (6), Finlande (5), France (5). On note ainsi un biais de représentativité des pays nordiques. Les catégories principales d'organisations répondantes sont les administrations (27), les entreprises (15), la recherche et les consultants (7). Un peu plus de 50% des organisations interrogées étaient dans le secteur des transports et un peu moins de 50% dans les installations fixes (production, stockage). Ainsi cet échantillon ne peut être considéré comme statistiquement représentatif mais il fournit une photo de la situation relativement valable pour les industries à risques et les grandes organisations.

### **2.2 Principaux résultats et enseignements [5]**

L'un des points qui ressort est le fort impact structurant des réglementations sur le déclenchement des EA et des EE, leur organisation et leur conduite pour l'ensemble des acteurs qu'ils soient privés ou publics. Ainsi, la plupart des organisations définissent un accident comme un événement ayant des conséquences (HSE et/ou dommages matériels) et font référence à une définition réglementaire. La définition d'un incident est plus variée, laissée le plus souvent à une interprétation interne de l'organisation. En lien avec la problématique de définition, est associée la notification de l'événement aux autorités internes ou externes. Ainsi les autorités ont des critères de déclenchement d'enquête essentiellement basés sur la gravité des conséquences d'un événement et à l'inverse les entreprises fonctionnent aussi avec les critères de risques et d'opportunités d'apprentissage. Dans deux tiers des cas, les organisations signalent qu'il est obligatoire de fournir de l'information aux enquêteurs (quasi systématique pour les autorités et a fortiori pour la justice).

L'existence de service permanent d'enquêtes (de type Bureau d'Enquête après Accident, BEA) dans leur secteur industriel est ainsi signalée par les trois quarts des répondants et confirme la tendance observée du développement de ces organisations. Ces BEA fonctionnent avec des enquêteurs permanents ou par des contrats avec une supervision par la direction du BEA. Les autorités et centres de recherche créent essentiellement des commissions temporaires avec des spécialistes de la sécurité. Les entreprises et les consultants font essentiellement des équipes temporaires avec des spécialistes de la sécurité et les équipes de terrain. Les principaux critères de nomination pour faire partie d'une équipe d'enquête sont d'être un spécialiste multidisciplinaire de la sécurité, un spécialiste reconnu de la sécurité en général (ex : des transports), un expert spécialisé (ex : installation ammoniac), un expert en fiabilité humaine. Un membre de direction, un ou des managers et les témoins de l'accident font également partie des équipes d'enquêtes. On notera l'absence d'enquêteur et/ou de spécialiste du REX.

Les organisations interrogées indiquent que le principal objectif des EA (public, privé) est de collecter les faits et d'identifier les causes directes et indirectes. L'objectif secondaire étant de prévenir la répétition d'un événement similaire. D'autres objectifs sont cités par les organisations, comme la fourniture de recommandations, le développement de nouvelles procédures et réglementations, le respect de la conformité à la loi, l'intérêt en tant que REX et les conditions de diffusion de l'information. La très grande majorité des réponses se concentraient sur les objectifs de recherche des causes, d'identification des recommandations et des mesures de prévention, mais 40% répondaient que l'objectif premier était néanmoins le relevé des faits.

Sur l'utilisation de procédures d'EA, 69% des organisations interrogées indiquent l'utilisation d'une procédure interne, d'une instruction ou d'une règle. Une procédure internationale ou nationale est signalée par 10% des organisations. La majorité des organisations indiquent ne pas disposer de méthode d'enquête particulière. Une méthode est recommandée pour 20% des organisations, et la moitié d'entre-elles citent la méthode cause-conséquence. Il a été signalé 14 noms de méthodes différentes dont 8 par une seule organisation. Les principales méthodes citées sont l'analyse par arbre de défaillances, l'analyse de l'erreur humaine, l'analyse probabiliste des risques, l'analyse des causes profondes. En conclusion, l'emploi de méthodes formelle est encore peu développé. Il n'y a pas de méthode dominante et il a été décidé par le GTEA de recenser des études comparatives. Le GTEA avait indiqué dès 2002 que le travail futur pour une Europe plus sûre devait porter sur un programme européen de recherche sur les EA, sur le partage des bonnes pratiques et sur le besoin d'harmonisation des mesures et outils des enquêtes : définitions, exigences légales (objectivité, indépendance, compétence), institutions, notification et routines, procédures et méthodes.

### **3. Le 24<sup>ème</sup> séminaire ESReDA : « Les enquêtes après accidents de sécurité » [6]**

Au vu des conclusions préliminaires sur cet état de l'art, il est apparu assez vite la nécessité de tenir un séminaire ESReDA sur le thème des EA de sécurité (par opposition aux enquêtes de justice), qui s'est tenu au CCR (JRC en anglais), Institut de l'Energie à Petten aux Pays-Bas en Mai 2003. 150 personnes de 25 pays et occupant des positions très variées notamment dans des organisations internationales (AIEA, OCDE, WANO) participèrent au séminaire. Il regroupa une cinquantaine de présentations dans le domaine des EA et de la gestion des risques. Des représentants de la Commission Européenne ont introduit le séminaire et ont rappelé l'approche de l'UE sur les EA et leurs relations à la gestion des risques et crises. Les sessions techniques se sont organisées sur les thèmes suivants : les problématiques intersectorielles, les secteurs de l'énergie, des transports et des industries de procédés. Les principaux débats traitent des champs des EA, de la nature de leurs causes directes et plus profondes, de l'intérêt de la prise en compte des presque accidents dans le REX, de la gestion d'EA par de multiples parties prenantes, de la nécessaire distinction entre EA de justice et de sécurité, de la crédibilité des enquêteurs, de l'utilisation à long terme de la connaissance acquise par les EA, du besoin continu d'échange d'information à l'international, de l'évaluation comparative des risques des technologies. Les challenges futurs soulignaient entre autres le besoin d'échange d'informations sur les méthodes et techniques d'EA, sur la manière d'adapter les recommandations aux différents niveaux de gestion des risques et de décision. Plus de 20 articles du séminaire ont été publiés dans un numéro hors-série du *Journal of Hazardous Materials* (n°111 en 2004).

### **4. Le livre ESReDA sur les enquêtes publiques après accidents en Europe [7]**

#### **4.1 Constats, motivations et objectifs généraux de l'ouvrage [7]**

Depuis plusieurs décennies, à la suite de pollutions et d'accidents technologiques majeurs a émergé une forte et récurrente demande sociétale relayée par les politiques sur la nécessité de diligenter des enquêtes publiques et indépendantes. Ainsi aux Etats-Unis, après les accidents de Three-Mile Island en 1979 et de Challenger en 1986, des commissions ad-hoc, présidentielles (Kemeny et Rogers) ont été missionnées pour faire la lumière sur ces catastrophes technologiques. De même en Angleterre où la Commission Cullen a été instituée pour enquêter suite à l'accident de trains dans la zone de Paddington en octobre 1999.

Par ailleurs, des réglementations internationales ou nationales étaient établies pour encadrer les enquêtes publiques après accidents (EPA) ayant pour finalité la sécurité notamment dans l'aviation. Enfin des BEA, permanents, étaient créés depuis plusieurs années principalement dans le transport (aérien, puis maritime et ferroviaire, comme le US National Transportation Safety Board en 1967) ou parfois à la suite de catastrophe retentissantes (comme celle de Paddington avec la mise sur pied du Railway Accident Investigation Branch en 2005, ou encore celle de Bhopal en 1984 et la création du US Chemical Safety Board en 1998). Les membres du GTEA étaient témoins de cette évolution dans leurs propres secteurs industriels mais aussi à l'échelle de leurs pays en Europe. Pourtant aucun ouvrage ne faisait le point sur cette évolution (à l'exception partielle de rapports de l'European Transportation Safety Council), sur les conditions réglementaires, institutionnelles, organisationnelles, méthodologiques des EPA et BEA et les ouvrages existants traitaient pour l'essentiel de catastrophes ou de méthodes d'investigation (méthodes techniques, ex : des forensics, sur l'erreur humaine).

Pour cet ouvrage, le GTEA s'est défini les principaux objectifs suivants :

- Réaliser un état de l'art décrivant l'origine, le développement, l'expérience, la situation actuelle et la tendance dans l'UE concernant les EPA, leurs objectifs, leurs procédures, méthodes, notions de bases, concepts théoriques, paradigmes sous-jacents, leurs organisations, leurs cadres réglementaires et institutionnels,
- Identifier et discuter des principaux dilemmes et conflits rencontrés par ce type d'enquêtes et dans leur environnement ainsi que les enseignements à tirer et les recommandations pour les défis majeurs à relever.

Cet ouvrage collectif s'adresse en particulier aux nouveaux entrants dans le domaine des investigations (secteurs industriels prochainement concernés, nouveaux pays membres de l'UE), mais aussi à l'ensemble des parties prenantes en charge de ce type d'enquête dans une perspective d'alimentation du débat sur cette diversité et d'échange de bonnes pratiques entre secteurs industriels et entre pays.

#### **4.2 Principaux résultats et enseignements [7]**

##### **4.2.1 Définition de l'Enquête Publique après Accident (EPA) [7]**

L'un des enjeux pour le GTEA a été de s'accorder sur une définition ou par défaut une définition des critères déterminants pour l'EPA. Ce terme ou cette notion est employé par de nombreux acteurs qui pensent avoir une définition commune, mais une analyse plus approfondie en a démontré l'ambiguïté et les différentes utilisations des termes selon les historiques et contextes culturels, sectoriels et les réglementations. Le terme « enquête **publique** » est celui qui a semblé le plus difficile à définir en pratique. Pour caractériser cette notion, nous avons identifié des critères comme : la nature de l'autorité en charge de l'investigation, l'origine et le pouvoir de l'organisation responsable de l'enquête, la composition de l'équipe d'enquête avec la présence d'enquêteurs indépendants, l'ouverture au public de l'enquête au regard des flux et accès à l'information tout au long de l'enquête et enfin la focalisation sur un apprentissage sociétal sur la sécurité et non à la nécessaire satisfaction des besoins sociaux de recherche de responsabilité et de culpabilité.

Ainsi cette distinction forte avec les enquêtes judiciaires est régulièrement inscrite dans des réglementations encadrant la co-existence des deux types d'enquêtes, avec un droit d'accès à tous les éléments utiles à l'EA, même couverts par le secret de l'instruction judiciaire, le secret médical ou le secret professionnel (exemple en France : Loi n°2002-3 du 3 janvier 2002 relative notamment à la sécurité des infrastructures et systèmes de transport et aux enquêtes après accident de transport).

Ainsi ces EPA de sécurité visent à identifier les causes probables et les défaillances du système socio-technique et à fournir des recommandations. Les BEA se substituent de plus en plus aux commissions d'enquêtes ad-hoc créées à la suite de catastrophes. Ceci représente plus qu'un changement terminologique, à savoir le passage d'un organe d'enquête moins intégré et dominé par le gouvernement et l'administration vers des BEA plus professionnels, indépendants et tournés vers la promotion de la sécurité que l'enquête elle-même.

Des critères de fréquence et de gravité des accidents sont rattachés au déclenchement de ces enquêtes avec 3 grandes catégories [10] : des enquêtes internes pour des événements fréquents mais de faible gravité, des enquêtes techniques ou de sécurité pour des accidents peu fréquents mais significatif pour le secteur ou système industriel et enfin des EPA en cas d'événements rares et de type catastrophique.

##### **4.2.2 Développements généraux et sectoriels des EPA et des Bureaux d'Enquêtes après Accident (BEA) [7]**

**D'un point de vue global**, et sur le plan institutionnel et réglementaire, on constate de nombreuses variations entre pays, secteurs et selon la période. De nombreuses réglementations nationales (du travail, des transports, risques technologiques et naturels) fixent des exigences sur les EA et le REX. Sur un plan historique, on note le développement des EPA en complément de celles dans les entreprises, le passage de commission d'enquête ad-hoc aux BEA avec l'élargissement de leur champ d'investigation au multimodal plutôt que sectoriel. Par ailleurs, on relève une attention croissante du public aux accidents majeurs, des spécifications réglementaires nationales et européennes en augmentation ainsi que l'utilisation de plus en plus courante de procédures et standards européens voire internationaux. Des agences européennes sectorielles et avec des objectifs de sécurité ont été établies en parallèle.

**Au niveau de l'aviation civile européenne**, industrie récente, la tradition d'EA est ancienne : les actions correctives notamment sur la conception sont souvent implantées et la plupart des pays ont des commissions d'enquêtes permanentes. La première commission permanente d'EA était créée dès 1915 en Angleterre pour l'aviation militaire (Accident Investigation Branch : AIB). A la fin de la première guerre mondiale, l'AIB fut rattachée au ministère de l'air et étendit son action aux accidents de l'aviation civile. Dès 1944, l'annexe 13 de la convention de l'aviation civile de Chicago précisait une procédure et méthode harmonisée d'EA intégrée en 1951 par l'Organisation de

l'Aviation Civile Internationale (OACI). Ainsi en France, le BEA (Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile) a été créé dès 1946. La Directive 94/56/CE du 21 Novembre 1994 contient les exigences légales pour les EA et demande explicitement la création de BEA indépendant des autorités de contrôle.

**Dans le domaine maritime**, malgré une expérience de plusieurs siècles et de nombreuses catastrophes, il n'y a pas de longue tradition d'investigation. Souvent, celles-ci focalisaient sur les questions de culpabilité. Cependant l'Organisation Maritime Internationale (OMI) a pris des résolutions : A.849(20) le 27 Novembre 1997 et A.884(21) et amendements A.849(20) le 25 Novembre 1999 pour les EA et la prise en compte des facteurs humains. Quelques pays ont des BEA ou commissions d'enquêtes, dont la France depuis 1997.

**Dans le secteur ferroviaire**, les EA ont pendant longtemps étaient gérées en interne notamment au sein des compagnies publiques. Dans les années 90, l'Union Internationale des Chemins de fer (UIC) a milité sans succès pour une BdD d'accidents. Le secteur a été marqué par de nombreux accidents dans le secteur ferroviaire britannique dont l'accident de Paddington en 1999. La directive 2004/49/CE du 29 Avril 2004 sur la sécurité ferroviaire contient les exigences légales pour les EA et demande la création de BEA indépendants dans, leur organisation, leur structure légale, leurs processus de décision de tout responsable d'infrastructure, exploitant, autorités de contrôle ferroviaire, ou autorités de sécurité. En France, le BEA-TT (transport terrestres) a la responsabilité des EA depuis sa création début 2004.

**Dans le domaine routier**, à l'exception de la Finlande qui depuis 1968 a une commission d'enquête permanente sponsorisé par les assureurs, le secteur ne disposait pas (en 2005 [7]) de BEA spécifique. On signalera toutefois que plusieurs pays ont des BEA multimodaux et couvrent ces accidents (France avec le BEA-TT). Pourtant, il s'agit du mode de transport qui cause le plus de conséquences humaines. Ainsi, un livre blanc et un programme européen (COM(2003)311) pour la sécurité routière ont été développés et mentionnent le REX.

**Pour les tunnels**, les incendies survenus dans les tunnels du Mont-Blanc (France/Italie) et du Tauern (Autriche) en 1999, ainsi que dans le tunnel du Gothard (Suisse) en 2001 ont mis en lumière les conséquences que peuvent avoir ces accidents dans les tunnels en termes humains et économiques : des dizaines de morts et de blessés et des axes européens majeurs coupés pendant des mois, voire des années. Certains tunnels en exploitation depuis longtemps ont été conçus à une époque où les possibilités techniques et les conditions de transport étaient très différentes. Ainsi la Directive 2004/54/CE du 29 avril 2004 a défini les exigences de sécurité minimales applicables aux tunnels du réseau routier transeuropéen dont les délais de remise des EA par les exploitants. En France le BEA-TT a la responsabilité des EPA.

**Le secteur des canalisations de transport de matières dangereuses** a été récemment marqué par la catastrophe de Ghislenghien en Belgique en 2004. Une Directive européenne sur les canalisations est en cours de discussion depuis plusieurs années, n'ayant pas été intégrée dans la réglementation Seveso II. En France, l'Arrêté du 4 Août 2006 fixe les exigences en matière de notification aux autorités et EA. Le BEA multimodal hollandais (Dutch Safety Board) a dans son champ de compétence les EPA concernant les accidents de canalisation de transport.

**Les industries de procédés et impliquant des matières dangereuses** ont été marquées par de nombreuses catastrophes en Europe (Feyzin en 1966, Seveso en 1976, Bale en 1986, Enschede en 2000, Toulouse en 2001, Buncefield en 2005) et des réglementations visant au contrôle des risques majeurs ont été mises en œuvre puis révisées à la suite de nouvelles catastrophes (Loi 76-663, Loi 2003-699, Directive Seveso I puis II). Ces textes définissent des exigences quant au traitement des EA (articles 37 et 38 du Décret 77-1133), de l'organisation du REX pour les sites Seveso seuil haut (item 6 de l'annexe III de l'Arrêté du 10 Mai 2000) et de la notification aux autorités et états membres en cas d'accidents majeurs (selon les critères définis dans l'annexe VI de la Directive 96/82/CE). Il n'y a pas d'exigences quant à l'EPA. Les EA sont réalisées par les entreprises, des tiers-experts et des commissions ad-hoc [11]. Un rapport est transmis par les autorités (en France le BARPI) au Bureau des Accidents Majeurs (MAHB) de la CE qui gère la base de données MARS. En Europe, certains pays (Pays-Bas, Suède) ont des BEA multimodaux ou commissions qui ont les accidents majeurs dans leur champ.

**L'industrie offshore** européenne a été marquée par les catastrophes des plateformes Alexander L. Kielland en Norvège en 1980 et de Piper Alpha en 1988 (commission ad-hoc Lord Cullen). Des réglementations strictes dans le domaine HSE existent. Les accidents sont analysés par les entreprises et le cas échéant par les autorités de contrôle. Il n'y a pas de commission d'enquête permanente ni de BEA.

**Dans le domaine de la production et du transport de l'énergie**, plusieurs sources sont à considérer (fossile, nucléaire, hydraulique, renouvelables). Récemment des black-out ont touché plusieurs pays d'Europe en même temps et ont fait l'objet de REX. Avec les accidents de Three-Mile Island en 1979 [2,3] et Tchernobyl en 1986, le secteur du nucléaire dispose de plusieurs réglementations (exemple en France : Décret du 10 Août 1984, instruction de l'Autorité de Sûreté Nucléaire) et dans le domaine des accidents d'une échelle internationale (INES) de classification des accidents qui définit les critères de notification et donc d'EA par les opérateurs et autorités de contrôle. Il n'y a pas d'exigences sur l'EPA, ni de BEA.

**Dans le domaine spatial**, l'Agence Spatiale Européenne (ESA) est en charge des EA avec le CNES et les autorités françaises le cas échéant. Le secteur a surtout été marqué par les catastrophes des navettes Challenger et Columbia dont les enquêtes ont été menées par des commissions indépendantes ad-hoc (présidentielle pour Challenger et spécifique pour Columbia).

## **5. Le 33<sup>ème</sup> séminaire ESReDA : « Les futurs challenges des enquêtes après accidents » [8]**

Le second séminaire organisé par le GTEA a eu pour objectifs de rassembler une communauté d'intérêt sur les EA, de faire un état des pratiques, de communiquer les résultats des travaux du GTEA et d'échanger autour des challenges futurs qui attendent les EA. Le 33<sup>ème</sup> séminaire de l'ESReDA a été organisé avec le CCR de la CE, Institut pour la protection et sûreté du citoyen (IPSC), à Ispra (Italie), en Novembre 2007. Il y a eu 60 participants de 14 pays (12 pays européens, États Unis et Australie). Il y a eu 24 présentations, réparties en 9 sessions techniques et 3 invités : Carolyn Griffiths, Directrice du BEA ferroviaire (RAIB) au Royaume Uni qui a présenté son rôle pour constituer le BEA, organiser la formation et les opérations ainsi que son REX après 2 ans de fonctionnement ; Pietro Carlo Cacciabue du comité italien pour la sécurité des vols qui a rappelé les bases du management de la sécurité, de la collecte des données et de l'analyse ; et de Bill Hoyle manager des EA du BEA américain dans les industries de procédés (US CSB) qui a présenté les leçons de l'EA du CSB sur la catastrophe de Texas City en 2005. Les 9 sessions techniques ont eu pour objet les thèmes suivants : l'EA et le management de la sécurité ; les nouvelles méthodes d'EA ; les EA de l'accident de Texas City ; les presque accidents, signaux faibles et le management de la sécurité ; les arbitrages entre sécurité, disponibilité et justice ; le management des EA ; la gestion des données d'accidents ; l'analyse et les enseignements des crises ; les challenges futurs pour les EA ([www.esreda.org](http://www.esreda.org)).

## **6. Le guide ESReDA sur les enquêtes après accidents [9]**

### **6.1 Constats, motivations et objectifs généraux du guide sur les EA [9]**

Dès la création du GTEA, nous nous étions fixés comme objectif de développer un guide sur les EA. Cet objectif a été renforcé par les résultats de l'enquête [5] indiquant une faible utilisation de méthodes formelles d'EA voire de procédures. Le GTEA a considéré que sa plus value ne résidait pas dans le développement d'une nouvelle méthode étant donné les différences culturelles, sectorielles et contraintes des acteurs en charge des EA. Il existe en effet de multiples méthodes ou procédures qui ont été développées avec des contingences que nous ne maîtrisons. Sans prétendre à les remplacer, nous souhaitons offrir un regard externe à leurs utilisateurs. Nous nous sommes assignés le rôle de repérer les bonnes pratiques, les points communs et différences dans les méthodes, les étapes et objectifs généraux quelque soit les méthodes, événements et secteurs ainsi qu'identifier des critères de sélection. Ce guide fournit ainsi une revue des meilleures pratiques actuelles ou reconnues au delà d'un secteur pour conduire des EA. Ce guide procure des conseils pratiques et des cadres théoriques pour les différentes étapes d'une EA. Ainsi ce guide a été préparé pour les enquêteurs, les managers d'EA, les ordonnateurs et acheteurs d'EA, les clients et personnes responsables qui devront apprendre des résultats des EA, les victimes et les chercheurs.

## **6.2 Principaux résultats et enseignements [9]**

L'une des premières difficultés pour le GTEA a été de définir ce que chacun entendait par événement et la rédaction du livre [7] nous avait rappelé la diversité des définitions selon le rôle des acteurs, leur histoire et le poids des définitions réglementaires. De cette définition ou modèle découlent les approches et méthodes à utiliser ou développer pour comprendre et prévenir les phénomènes accidentels. Le GTEA a ainsi rappelé que les analyses profondes d'accidents, d'incidents et de crise ont clairement montré que tout événement est généré par des causes immédiates ou directes (défaillance technique et/ou « erreur humaine »). Néanmoins, leur occurrence ou leur développement est considéré comme induit, facilité ou accéléré par des conditions organisationnelles sous-jacentes (facteurs complexes) présents dans les systèmes socio-techniques et réseaux organisationnels [12]. Ceci implique de devoir traiter des causalités de nature différente, mécanismes dans les installations techniques, à plus complexes (avec des boucles de retro-action positives et négatives) dans les systèmes humains et sociaux. De fait, il est nécessaire de faire appel à de multiples compétences (des sciences exactes, à l'ingénierie et aux sciences humaines et sociales) pour investiguer, rendre intelligibles de multiples dimensions (technique, cognitive, collective, organisationnelle, financière, de pouvoir, des relations avec les autorités, ...) et ainsi apprendre de l'accident en vue de définir des actions correctives.

Nous avons eu l'occasion de rappeler la multiplicité des raisons et des objectifs pour lesquels des EA sont conduites. Cela dépend des parties prenantes (ex : compagnies, autorités et parties prenantes publiques). Les orientations des EA dépendent des perspectives de l'enquêteur (ex : recherche de responsabilité et culpabilité, de sécurité, de fiabilité, pour comprendre au sens commun ou scientifique, ou de conception technique ou organisationnelle). Cette multiplicité d'EA déclenchée à la suite d'accidents et managées simultanément entraîne des intérêts différents voire des conflits opérationnels pour l'accès au lieu de l'accident, aux témoins, pour la collecte de faits et la préservation des « preuves », pour les conclusions et leur communication. Ainsi les contextes culturels, politiques, d'entreprises vont influencer le contexte dans lequel l'EA se déroule. Une étape importante pour les commanditaires et les enquêteurs en charge est la définition du cahier des charges qui doit aborder des thèmes comme le champ de l'EA, la recherche des causes directes et/ou profondes, les exigences pour le rapport et la communication de recommandations urgentes, les délais et les destinataires.

Malgré cette diversité de contextes et contraintes dans lesquels sont conduites les EA, les EA de sécurité (pas de recherche de coupable mais une recherche des causes pour en tirer des enseignements en vue de définir des actions de prévention) obéissent à un certain nombre de principes généraux : des protocoles, de la coordination, de la compétence, des données et des faits, une formalisation et un reporting, un suivi des recommandations et de la communication. De même, les EA obéissent à un phasage commun pouvant être singularisé en étapes : définition du cahier des charges, définition de l'équipe d'investigation, collecte des données, formulation d'hypothèses, analyse, conclusions et enseignements, recommandations. En réalité, la connexion entre les étapes n'est pas un processus linéaire mais itératif (ex : le cahier des charges peut être redéfini au vu des données, l'équipe d'enquêteur peut être renforcée en cas de besoin d'expertise,...). De plus, chaque investigateur dispose de connaissances d'arrière plan, de savoir-faire, savoir être, qui influencent ses représentations initiales et donc la manière dont il va a priori collecter les données et conduire l'enquête.

Des méthodes ont été développées pour faciliter des tâches d'EA. Celles-ci utilisent des démarches normatives, qualitatives ou quantitatives, utilisent des logiques de construction différentes, font appel à divers modèles sous-jacents, visent à éclairer des phénomènes à certains niveaux du système socio-technique, et ont des perspectives différentes (définir ce qui s'est passé, comment, pourquoi, et quelles sont les mesures pour prévenir ce type d'événements, ...). L'idée à retenir est que chaque méthode a été développée dans un contexte et une finalité particulière ce dont les investigateurs devront être conscients avant de faire leurs choix in situ [13].

A l'inverse de la genèse de l'accident, les EA doivent remonter les événements qui se sont déroulés au sein du système socio-technique et prendre en compte selon Reason [14] 4 niveaux de phénomènes différents : les éléments principaux d'un événement (source de danger, barrières et contrôles de défense, perte sur une cible), le niveau individuel (action peu sûre), le lieu de travail (les conditions qui ont provoqué l'erreur) et l'organisation (avec 3 dimensions selon Dien et Llory [15] : le réseau hiérarchique vertical, le réseau organisationnel et la dimension temporelle et historique). Si nous devons donner que des exemples d'EA remarquables avec ces principes, nous citerions à minima les EA de Paddington par Lord Cullen, l'enquête du CAIB sur la navette Columbia, celle du US CSB sur Texas City.

Les organisations devraient implanter un programme [9,16] de préparation de protocoles d'EA, de formation de leurs enquêteurs avant que l'accident ne survienne de manière à être efficace le moment venu. Une fois l'EA terminée, et souvent pendant le déroulement de l'EA, il est nécessaire de communiquer aux parties prenantes, le déroulement du processus d'EA, les résultats préliminaires et finaux pour initier et faciliter le processus d'apprentissage. Les BEA pour les enquêtes publiques ont développé des auditions publiques où l'information est débattue et peut alimenter en retour le processus d'enquête ou sa finalisation. Nous avons insisté également sur l'étape de formulation des recommandations, qui est une étape qui suit l'analyse, les conclusions et enseignements de l'EA, et qui nécessite des connaissances particulières du réseau organisationnel (acteurs et dimensions politiques) et du comportement du système socio-technique. Les BEA se sont dotés d'équipes particulières pour le suivi de la formulation et réception des recommandations urgentes ou finales. Par ailleurs, dans les organisations où des actions correctives sont engagées, un suivi particulier doit être mis en place afin de contrôler leurs effets à court et long terme et observer tout effet inattendu voire détecter des effets pervers.

## **7. Principaux enseignements**

Le premier des enseignements que le GTEA a pu expérimenter est la très forte diversité des contextes culturels, historiques et institutionnels en Europe en lien avec l'acceptabilité et la gestion sociétale des risques en général. Ce n'est pas une grande surprise. Chaque pays a une histoire propre (en particulier démocratique et sur le plan de l'expérience sociétale des risques majeurs, pollutions et catastrophes), chaque secteur industriel porte la marque de ses développements technologiques (par ses succès et ses échecs), et chaque organisation a pu être marquée par des défaillances plus ou moins graves. En réaction le plus souvent, des processus organisationnels, institutionnels et culturels ont vu le jour et expliquent une part de cette diversité.

Cette diversité est amenée à persister dans une certaine mesure pour les raisons historiques présentées ci-dessus, mais aussi à se réduire par plusieurs processus touchant spécifiquement le domaine des EA mais le dépassant. Ce sont des processus réactifs et pro-actifs de convergence, d'harmonisation, d'intégration, de concentration industrielle, de partages d'informations, de bonnes pratiques voire de REX transversal [4] et ce à plusieurs niveaux : au niveau sociétal et planétaire par une circulation et accessibilité accrue des informations avec les moyens modernes de communication (ex : sur les accidents) ; au niveau économique, financier, politique, institutionnel et réglementaire par les processus d'harmonisation européens et internationaux notamment pour réduire les distorsions de concurrence dans l'économie de marché (ex : normalisations internationale et européenne, directives relatives à la sécurité, création de BEA) ; au niveau des industriels sur le plan du partage des développements technologiques, de la concentration des outils industriels avec l'essor des multinationales, du partage d'expérience des professionnels du secteur (ex : développements de standards et procédures d'enquêtes, audits croisés, partage du REX transversal) ; au niveau des autorités de contrôle (ex : inspection croisées de l'AIEA, partage de procédures et méthodes entre inspecteurs des sites Seveso au sein du réseau IMPEL) ; au niveau scientifique et professionnel (ex : publications, projets de recherches européens, réseaux européens et internationaux professionnels dans le domaine de la sûreté de fonctionnement et des investigations).

Avec le développement des sociétés humaines et industrielles, de l'économie de marché, de la spécialisation fonctionnelle des organisations et du développement du REX formalisé, un accident déclenche de multiples (pouvant aller jusqu'à plus d'une dizaine) investigations par de multiples acteurs (Direction, CHSCT, client, fournisseurs et sous-traitants en cascades, plusieurs autorités de contrôle, assureurs, justice, BEA, chercheurs) avec des finalités communes ou en compétition voire conflictuelles [4,7,9]. En effet, ces parties prenantes vont enquêter avec des logiques d'ingénierie, de sécurité, économique et contractuelles, managériale, juridique, ... Cette diversité d'objectifs s'accompagne d'approches et méthodes variées mais aussi de points communs (collecte de faits et chronologie, évaluation des

conséquences, évaluation de causalité et formation d'un jugement, détermination de responsabilités et d'actions correctives). Ainsi, au delà des conditions historiques, culturelles, institutionnelles, technologiques et sectorielles, les conditions organisationnelles des EA restent fortement contingentes au contexte des parties prenantes.

Par ailleurs, en cas d'accident grave ou d'opportunité d'apprentissage technologique et sectorielle pour l'essentiel, des commissions ad-hoc d'enquêtes ont été diligentées dans tous pays et tous secteurs confondus avec des historiques et conditions très variables. Un besoin sociétal émergeant de sécurité « supra organisationnelle » a ainsi vu le jour avec le concept des EPA, indépendantes des principales parties prenantes. Ce concept réactif, qui se focalise sur la transparence et sur les causes, est de plus en plus dominé par une finalité de prévention avec l'institutionnalisation des EA et/ou de sécurité dans des BEA. Des EA dites techniques avec de fortes relations à l'ingénierie à l'origine, on constate une transition vers les BEA qui utilisent de plus en plus les approches socio-techniques avec des équipes pluridisciplinaires. Certains, comme le directeur du BEA hollandais et de l'association internationale de sécurité des transports (Peter Van Vollenhoven) ont eu cette phrase en 2002 « *Les enquêtes après accident indépendantes : un droit pour tout citoyen, le devoir de la société* ». Cette indépendance et cette impartialité sont vues comme une nécessité pour obtenir la collaboration des parties prenantes dans un souci d'apprentissage collectif. Elle entre historiquement en conflit avec les enjeux de responsabilité dans les enquêtes de justice ce qui s'accompagne de développements réglementaires pour positionner le besoin sociétal de sécurité au coté de celui de justice.

Par voie de conséquence, une grande diversité des approches et méthodes d'EA est observée. A priori, cela pourrait ne pas constituer un problème, au regard des besoins de chaque acteur, de chaque secteur, voire être interprétable comme un signe de bonne santé avec la nécessaire multiplicité des regards et tout au plus générer quelques problèmes de coopération et communication. Cependant, avec un regard plus normatif au vu des connaissances acquises par le GTEA et par ailleurs, il nous a semblé que le problème est plus grave qu'inter-organisationnel ou méthodologique. Ainsi, sur ce plan, l'enquête du GTEA a montré que l'utilisation de méthodes formelles et le recours à des experts des EA ou du REX sont minoritaires. Peu d'enquêteurs sont formés en général, et encore moins sur les méthodes systémiques et organisationnelles, au point de s'interroger sur les faiblesses des analystes et de leurs méthodes comme contributeur aux échecs répétés du REX [4,17]. D'autre part, peu d'organisations (à l'exception de quelques commissions d'enquêtes, BEA et industriels) ont adopté dans leurs approches et méthodes, les paradigmes sociotechniques et organisationnels. Ainsi, les paradigmes dominants de la technique avec la culture des ingénieurs voire de l'erreur humaine restent très implantés [2,3,4,16,18]. Par ailleurs, les EA et système de REX obtiennent des résultats d'analyses positifs mais parfois insuffisants. En effet, bien que certains résultats de sécurité soient probants sur les 50 dernières années, Amalberti parlant en 1996 de systèmes « *ultra-sur* », et Frantzen en 2004 diagnostiquant, malgré de légères variations, une tendance asymptotique à l'amélioration de la sécurité (« *tango sur une asymptote* »), des accidents soulignent les échecs du REX [1,2,3,4]. Au niveau des BEA, une grande diversité a là aussi été constatée au niveau des structures organisationnelles, des procédures et techniques d'investigations employées. Sur le plan procédural, une certaine harmonisation a été constatée toutefois avec les directives de l'OACI, OMI et Européennes dans le domaine des transports notamment. L'indépendance et la séparation des enquêtes judiciaires sont régulièrement inscrites dans les textes. Avec des contraintes différentes, plusieurs modèles organisationnels co-existent et ont des performances similaires, mais dans la plupart des BEA sont repérés les 4 éléments de structure organisationnelle suivants :

- un conseil de direction relativement restreint avec des membres permanents, qui est parfois renforcé par des membres avec une expertise très spécifique et un contrôle qualité selon le secteur,
- un bureau professionnel qui combine l'expérience et l'expertise du (ou des) secteur(s) avec la méthode d'EA,
- des experts disponibles sur demande lorsque des besoins d'éclairage particulier sont nécessaires,
- une structure informationnelle pouvant être utilisée pour obtenir de l'information pour la conception et la performance de l'enquête et qui sert de base de référence pour comparer les faits relevés.

## 8. Dilemmes et conflits

Que ce soit pour l'organisation et la conduite des EA en interne ou publique, de nombreux dilemmes et conflits sont présents. Pour les EPA qui peuvent être gérées par des BEA, des facteurs externes comme la relation avec l'environnement, les dispositions structurelles, légales, administratives et financières, l'influence politique, le degré de transparence, la réputation et le rôle légal des victimes peuvent être à l'origine de ces conflits. Ils peuvent avoir pour origine des facteurs internes comme le management de la sécurité, le modèle organisationnel, le rôle de l'indépendance, les ressources matérielles et financières, la compétence des équipes, l'école de pensée ou paradigme dominant, la méthode utilisée, la capacité d'innovation, le contact avec les victimes et leurs familles. Un certain nombre de ces conflits ou dilemmes peuvent être présent pour des enquêtes au sein d'une entreprise à risques : indépendance des acteurs à la causalité de l'accident et dépendance aux témoins, culture du blâme et transparence, erreur humaine et dysfonctionnements managériaux et organisationnels, compétence interne et expertise externe, ressources, collecte des faits et « nettoyage » ou réparation, délai d'investigation et délai de redémarrage de la production, ... Les inévitables arbitrages peuvent avoir des conséquences sur la qualité des EA et du REX.

Une des questions qui a animé le GTEA [7] ainsi que de nombreux acteurs (Kahan 1998, Henrotte 2000, Stoop 2000, Van Vollenhoven 2001, Kahan, Frinking, De Vries 2001 cités dans [7]) est la question des BEA multi-modaux en comparaison aux BEA sectoriels. En effet, 2 stratégies (multimodale, multinationale) sont en discussion avec une perspective identique : construire une base légale, une position indépendante, une crédibilité professionnelle et la confiance du public, un haut niveau de performance et une masse critique pour assurer la continuité. Les 2 perspectives co-existent avec d'autres modes de fonctionnement (BEA sectoriels, commissions ad-hoc).

Tableau n 1: Arguments pour et contre les BEA multimodaux [7]

Arguments contre les BEA multimodaux	Arguments pour les BEA multimodaux
Une perte de profondeur d'expertise du mode et de crédibilité auprès du secteur en raison d'une dilution des objectifs par la combinaison des différents modes et secteurs	Une masse critique de connaissance est maintenue pour garantir une performance de qualité ; les savoir-faire sont transférables entre le management des enquêtes, la lecture de rapports, les supports par des métiers non modaux (ex. métallurgie, facteurs humains)
Une absence de potentiel d'apprentissage en raison de différences marquantes entre modes qui dépassent les apparentes similitudes	Partage des ressources dans l'administration, les moyens, le management senior, la formation pouvant fournir une masse critique et une défense contre les coupes budgétaires et bénéficiant de l'économie d'échelle
Une domination par des externes avec une expertise insuffisante, focalisant l'attention sur des problématiques et des solutions à des niveaux génériques et agrégés	Une approche similaire entre secteurs fournit une qualité similaire des investigations, une politique harmonisée et une seule philosophie, conduisant à un accroissement de la confiance du public dans les enquêtes
Une attitude de ségrégation et de compartimentalisation entre modes qui affecte la volonté de coopération	Une coopération avec synergies peut émerger des similitudes méthodologiques et procédurales, conduisant à une harmonisation des méthodes
Une perte de l'expertise et du savoir faire requis pendant la collecte des faits et l'analyse dans l'investigation d'un seul événement majeur, spécialement quand un leadership dans une investigation majeure est requis par ailleurs	L'expérience combinée peut améliorer la transparence des enjeux organisationnels et managériaux : le rôle des membres du conseil de direction pendant les accidents majeurs, les besoins de formation, les relations avec le public et la presse, la qualité du reporting, l'établissement des recommandations, la flexibilité d'allocation des ressources et d'autres éléments généraux au niveau du conseil de direction

L'autre perspective est celle de la multinationalité. L'ATAIC (Air Transport Accident Investigation Commission) est constitué de 12 états membres de l'ancienne Union Soviétique, et a été chargé de maintenir le niveau de sécurité malgré la disparition de l'URSS. Cette culture modale s'accompagne de la croyance d'un faible intérêt du REX d'autres secteurs pour le secteur de l'aviation. Par ailleurs, dans l'UE des agences européennes avec des objectifs de sécurité ont été établies. Une des possibilités est l'évolution des BEA nationaux vers une institution unifiée sur le modèle du NTSB (fédéral) américain. Au delà des résistances culturelles, ou de corps de métiers avec la perspective des BEA multimodaux, des résistances des états membres pourraient être à l'œuvre contre ce type d'évolution.

Pour les EPA, mais dans une certaine mesure aussi pour les EA internes, l'un des facteurs les plus importants et débattus est l'indépendance. Cette fameuse indépendance étant supposé favoriser l'impartialité, l'intégrité, l'objectivité, la crédibilité et la confiance des parties prenantes. Tout d'abord, il convient de rappeler que l'indépendance est une notion relative. Une indépendance totale du système politique et culturel n'existe pas. Par ailleurs, une indépendance totale du secteur et des pratiques opérationnelles peut compromettre la crédibilité du BEA et le priver de source d'informations, connaissances et surtout de compétences. Les recommandations proposées pourraient être inadéquates. Ainsi plusieurs dilemmes, conflits, paradoxes sont présents et nécessitent des arbitrages à plusieurs niveaux (institutionnel et réglementaire, organisationnel, communicationnel et sur le processus d'investigation). De nombreux pays et secteurs ont distingué clairement dans des réglementations les EPA de sécurité des enquêtes de justice. Ainsi, une protection des témoins est encadrée afin de libérer la parole et les conclusions du rapport ne peuvent pas être utilisées pour des poursuites judiciaires. Il pourrait être objecté que les enquêtes de justice peuvent finir par obtenir une vérité. Cependant, les finalités des enquêtes et les temporalités qui sont différentes, s'opposent sur certains points mais se complètent, notamment pour la prévention. Cette protection des sources d'informations, l'absence de pouvoir coercitif ou légal, participent à une libération de l'information, en particulier subjective et individuelle. Cette transparence sur les pratiques (parfois nécessairement secrètes [2,3,19], voire sombres), perceptions, rationalités est nécessaire pour comprendre le phénomène accidentel. Elle doit alimenter en retour une intégrité et une impartialité de l'enquête. Celles-ci ne peuvent être atteintes que si les investigateurs disposent d'un niveau suffisant de compétences, de performance et de ressources. Avec le développement des approches plus globales, les dimensions techniques, humaines, organisationnelles et sociétales font appel à de plus en plus de profils de compétence. Ainsi, les ressources nécessaires à la compréhension des phénomènes accidentels et à la fourniture de recommandations adaptées au système peuvent être en danger face à des considérations budgétaires, ce qu'a expérimenté le NTSB aux États-Unis dans les années 90. Pour conclure, l'indépendance n'est pas seule garante d'une bonne qualité d'investigation (au sens de l'identification des causes profondes). Par contre avec des démarches de plus en plus systémiques et organisationnelles, l'indépendance est un puissant facteur de soutien face aux résistances managériales, administratives et politiques.

## **9. Challenges futurs**

Plusieurs challenges ont été identifiés par le GTEA au travers des 3 ouvrages et des 2 conférences. Ainsi l'intérêt des EA a été largement rappelé comme en témoignent les mots d'ordre des associations professionnelles d'enquêteurs de l'ISASI dans l'aviation depuis 1964 « *La sécurité par l'investigation* » et de la MAIIF depuis 1992 dans le domaine maritime « *La sécurité maritime au travers de l'investigation et de la coopération* ». De plus, le besoin d'EA indépendante, en interne et publique, a été largement rappelé et intégré par l'ITSA en 2004 avec la doctrine Van Vollenhoven « *L'enquête indépendante est un droit pour tous citoyens et un devoir de la société* ». Leur place, au côté des enquêtes de justice, doit continuer à être institutionnalisée. Il reste de nombreux défis réglementaires et politiques selon les pays et secteurs. Une évolution de la définition du champ des EA est attendue pour plusieurs raisons. Le champ des accidents ne devrait-il pas inclure les presque-accidents, les désastres, les crises, les catastrophes naturelles, les événements de sûreté et de sécurité ? Par ailleurs, le terme accident renvoie aux installations industrielles et aux accidents causés par l'homme et non aux catastrophes naturelles. Cette frontière traditionnelle est contestée par les effets des activités anthropiques sur le changement climatique et les catastrophes naturelles et à l'inverse les systèmes technologiques sont définis dans des contraintes environnementales qui évolueront. Certains accidents industriels ont des causes naturelles (Na-tech). Auquel cas, ces élargissements du champ seraient l'occasion de réviser les méthodes et modèles pour analyser les causalités.

Le problème du REX vient du passage par un processus réactif de généralisation d'un accident qui ne se reproduira pas à l'identique. C'est un passage obligatoire qui comporte certains risques. Des informations d'études de sécurité, des comparaisons avec d'autres événements, l'utilisation de séries d'événements peuvent rendre plus robuste le processus de généralisation. Ainsi, on passerait d'EA à des investigations de sécurité déclenchée à la suite d'un accident, d'un presque accident, de signaux faibles, d'un changement organisationnel, ... Par ailleurs, ce processus est nécessaire entre secteurs ou contextes organisationnels différents et une ré-adaptation au contexte des enseignements doit être réalisée [20]. De plus, les recommandations établies sur la base réactive des enseignements, devront mieux intégrer des logiques pro-actives à base de scénarios et de prospective. Plus généralement, il convient de passer d'analyses statiques à des analyses et suivis dynamiques. Devant la complexité des phénomènes humains, organisationnels et systémiques, leur imprévisibilité, leur non-linearité, les analyses et recommandations ne peuvent être considérées comme valables dans l'absolu. Les actions correctives doivent faire l'objet d'un suivi afin de détecter des effets inattendus et pervers. Les EA et analyses de risques doivent être re-interrogées au vu d'éléments nouveaux. Enfin, au sein du GTEA, un large consensus a été atteint sur la nécessité d'adopter une vision socio-technique pour les industries à risques et des approches holistes, systémiques et organisationnelles pour les EA. Plusieurs EA ont eu l'occasion d'avoir des effets démonstratifs de leur intérêt pour mieux comprendre l'accident et intervenir en prévention. Ainsi le Columbia Accident Investigation Board en a fait sa posture de base. Cette (r)évolution épistémologique bien que connue des universitaires n'est pas encore fortement diffusée dans l'industrie. Les paradigmes dominants des défaillances techniques et de l'erreur humaine sont encore bien présents. Ainsi des efforts de transfert [21] sont à réaliser pour l'industrie et les autorités ou des résistances culturelles (techniciste), managériales et budgétaires sont présentes. Des modèles plus fins sont à développer et de nouvelles méthodes aussi. Des protocoles d'EA doivent être définis en amont par les organisations et des formations sont à développer en ce sens pour développer la capacité d'investigation. Les métiers du REX, d'enquêteurs après accidents ou des sciences humaines restent peu reconnus dans ces univers peuplés d'ingénieurs par l'essentiel. Ces évolutions s'observent déjà au sein des BEA (d'ingénieurs vers des spécialistes du risque) et de certaines enquêtes ad-hoc comme celle du CAIB. De plus la diversité des méthodes ou l'absence de leur utilisation signale la défaillance actuelle d'organisation du processus d'EA et de REX. Au delà des nécessaires développements, recherches et transferts à venir avec les évolutions d'approches, l'une des priorités reste l'échange de bonnes pratiques par l'organisation de différents réseaux, logique dans laquelle s'est inscrite le GTEA de l'ESReDA.

## **10. Recommandations et suggestions pour l'action**

Plusieurs recommandations et des suggestions pour l'action ont été formulées par le GTEA à l'attention des parties prenantes au niveau :

- de l'UE, de la CE et de certaines institutions : relatives au développement de directives de sécurité et sur les EA afin d'harmoniser les exigences, les procédures, d'intégrer les meilleures pratiques des secteurs industriels à risques ; le concept de commissions intersectorielles pour les EA devrait être étudié ; l'UE devrait encourager les coopérations et un programme de recherches sur la gestion des risques et de crises incluant les EA ; ce besoin est d'autant plus fort qu'il implique un changement imminent et nécessaire de paradigme dominant (vers le paradigme sociotechnique) ;
- des états membres de l'UE, de leurs parlements, gouvernements et ministères : relatives à une révision des dispositions réglementaires et institutionnelles pour faciliter la mise en œuvre de nouveaux BEA dans des secteurs à risques, caractérisés par de hauts degrés d'ouverture, d'indépendance, de compétence et de ressources ;



- des autorités de contrôle impliquées dans les EA : relatives à la stimulation du réseau de connaissance pour favoriser la coopération et la coordination, l'échange d'informations et de méthodes pour satisfaire aux besoins d'expertise lors des enquêtes et pour nourrir en REX le développement des connaissances ; les EA et investigations de sécurité devraient être vues comme des fournisseurs de problèmes pour les développeurs de connaissance,
- des BEA ou commissions permanentes : relatives à des dispositions structurelles et opérationnelles pour une meilleure coopération, un système d'échanges d'expérience, de méthodes, de personnel, de programmes de R&D concernant les EA,
- des centres de recherche, des universités, institutions compétentes : relatives au développement de programme de recherches sur les désastres et investigations, la gestion des risques et des crises en coopération étroite avec les institutions administratives, politiques, industrielles et de victimes ; le développement de méthodes requiert un développement simultané des modèles systémiques et organisationnels pour identifier les défaillances systémiques et les changements nécessaires pour le système ;
- des organisations nationales et internationales : relatives à l'identification et au développement de standards, procédures pour les EA, pour encourager le développement des commissions indépendantes, contribuer à une plus grande transparence des rapports et prendre une place active dans la promotion de la compétence, de la formation à la prévention des accidents,
- des organisations professionnelles : relatives au partage des expériences et développement des compétences, à l'encouragement de création d'association professionnelles d'enquêteurs comme dans le domaine de l'aviation et maritime,
- des industriels : relatives à l'adoption de démarches proactives sur la constitution de ressources méthodologiques, humaines et organisationnelles internes et externes, pour l'amélioration de la qualité des EA et du REX ; ces dispositions doivent être stimulées et intégrées dans le développements des systèmes ; les moyens alloués pour les EA et le REX doivent être renforcés ;
- des enquêteurs : relatives à la recherche d'informations, de formations pluridisciplinaires sur le métier d'investigateur et du REX ; les métiers du REX, des enquêteurs après accidents doivent être reconnus comme spécifiques au sein des organisations et faire l'objet de développement de formations professionnelles et universitaires.

## Conclusions

Le GTEA de l'ESReDA a permis, durant ces 8 dernières années, de favoriser l'échange, l'émergence et la formalisation de données scientifiques et d'enseignements sur les pratiques actuelles d'EA en Europe, par l'organisation de 2 séminaires ESReDA et la formalisation de 3 ouvrages. Le GTEA témoigne d'une formalisation accrue des EA internes aux organisations et des EA publiques et indépendantes avec des objectifs de prévention (par opposition aux enquêtes de justice), notamment par la création de BEA. La très grande diversité des contextes culturels, sociétaux, institutionnels, organisationnels, épistémologiques, méthodologiques était attendue, et peut être considérée comme une richesse à terme pour l'UE et la sécurité industrielle. Néanmoins, elle est aussi le signe de graves retards dans de nombreux pays, secteurs et organisations, et doit être comprise comme une faiblesse majeure dans l'organisation à tous les niveaux du système sociotechnique des EA et du REX. Nous pouvons en constater les effets dommageables dans la genèse voire la répétition des accidents. Malgré tout, des processus puissants de convergence, d'harmonisation, de concentration, de partage des bonnes pratiques et productions scientifiques à tous les échelons du système sociotechnique, à l'international, en Europe, dans chaque pays, secteur, groupe industriel, devraient améliorer le processus d'EA. Il s'agit donc de les stimuler ce que le GTEA s'est attelé à ébaucher et proposer. À partir de ces conclusions et afin de boucler vers processus de REX, un nouveau groupe de travail de l'ESReDA est constitué avec comme thème de réflexions : le suivi des enseignements des accidents dans les systèmes industriels. De nouveaux participants et toutes les contributions seront bienvenus.

## Remerciements

Nos collègues du GTEA pour les échanges et travaux riches et fructueux de ces 8 années. Le Bureau des Directeurs de l'ESReDA, Henrik Kortner, Mohamed Eid et Henri Procaccia pour leur support continu au GTEA tout au long des 8 années. André Lannoy pour sa suggestion de valoriser le travail au sein de l'IMdR. L'INERIS remercie le MEEDAT pour son soutien et financement pour ces études et recherches.

## Références

- [1] Dien, Y., Llory, M. (2004), Effects of the Columbia space shuttle accident on high risk industries or can we learn lessons from other industries ? Hazards XVIII, 23-25 Novembre 2004, Weston Building, UMIST, Manchester.
- [2] Llory, M. (1996), Accidents industriels : le coût du silence, Opérateurs privés de parole et cadres introuvables, Éd. L'Harmattan, Paris.
- [3] Llory, M. (1999), L'accident de la centrale nucléaire de Three Mile Island, Éditions L'Harmattan, Paris.
- [4] Dechy N. et Dien Y. (2007), Les échecs du retour d'expérience dans l'industrie : problème de verticalité et ou de transversalité ?, Papiers de la conférence IMdR – GRID des 13-14 Décembre 2007 à Paris relative à la protection contre la malveillance et l'information de gestion
- [5] ESReDA (2003), Eds, Valvisto T., Harms-Ringdahl L., Kirchsteiger C., Røed-Larsen S., Accident investigation practices, results from a european inquiry, printed by DNV, et Journal of Hazardous Materials 111 de 2004
- [6] ESReDA (2003), Ed. Kirchsteiger C., Proceedings of the JRC/ESReDA 24th Seminar on Safety Investigation of Accidents, 12-13 Mai 2003, JRC, Petten, Pays-Bas, et Journal of Hazardous Materials 111 de 2004
- [7] ESReDA (2005), Eds. Røed-Larsen S., Stoop J., Funnemark E., Shaping public safety investigations of accidents in Europe, Imp. DNV,
- [8] ESReDA (2007), Eds. Dechy N. Cojazzi G., Proceedings of the 33<sup>rd</sup> ESReDA Seminar on Future challenges of accident investigation, 13-14 Novembre 2007, JRC, Ispra, Italie,
- [9] ESReDA (2008), Eds, ESReDA working group on accident investigation, Guidelines for safety investigation of accidents,
- [10] Rasmussen, J. and Svedung, I. (2000), Proactive Risk Management in a Dynamic Society - Swedish Rescue Services Agency, Karlstad.
- [11] Dechy, N. Gaston, D., Salvi, O. (2007), AZF, les leçons d'une catastrophe industrielle - Annales des Mines - Responsabilité et Environnement n°45, 2007
- [12] Dien, Y. (2006), Les facteurs organisationnels des accidents industriels, In : Magne, L. et Vasseur, D. (Coordonnateurs), Risques industriels – Complexité, incertitude et décision : une approche interdisciplinaire, pp. 133-174, Éditions TED & DOC, Lavoisier.
- [13] Frei R., Kingston J., Koornneef F., Schallier P. (2003). Investigation tools in Context, Proceedings of JRC/ESReDA Seminar on "Safety Investigation of Accidents" in Petten, The Netherlands, on 12-13 May 2003. www.nri.eu.com
- [14] Reason, J. (1997), Managing the Risks of Organizational Accidents, Ashgate, Aldershot.
- [15] Dien, Y. et Llory, M. (2005), Veille technologique et scientifique, accidents, incidents et crises, Les "marqueurs" de facteurs organisationnels pathogènes : Cas de la NASA à partir des données de l'accident de la navette Columbia, rapport EDF R&D HT-52/05/020/A
- [16] Kingston J., Frei R., Koornneef F., Schallier P. (2005), Defining Operational Readiness to Investigate – DORI white paper – NRI/RoSPA, www.nri.eu.com et Proceedings of the 33<sup>rd</sup> ESReDA Seminar (2008)
- [17] Y. Dien, N. Dechy, Eve G. (2007) *Accident Investigation : from Searching Direct Causes to Finding In-Depth Causes : Problem of Analysis or /and of Analyst ?* Proc. 33<sup>rd</sup> ESReDA Seminar, Future challenges of accident investigation, JRC, Ispra, Italy, 13-14<sup>th</sup> Nov. 2007
- [18] Bieder C. (2006), Les facteurs humains dans la gestion des risques, éditions Lavoisier
- [19] Dejours, C. (2003), L'évaluation du travail à l'épreuve du réel, INRA, Collection, Sciences en Questions.
- [20] Koornneef, F. (2000), Organised Learning from Small-Scale Incidents. Delft University Press.
- [21] Le Coze, J-C. et Dechy, N. (2006), Stratégie de développement des approches organisationnelles dans l'industrie. Actes du séminaire Saint André, 26-27 septembre 2006, Edité par M. Llory.