Gestion de la sécurité opérationnelle

Troisième édition

Société canadienne de génie chimique

Troisième édition

Ce document a été préparé par le groupe de travail en sécurité opérationnelle de l'ancien Conseil canadien des accidents industriels majeurs (CCAIM) conjointement avec le sous-comité de sécurité opérationnelle de l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques (ACFPC). Les droits pour ce document ont été transférés à la Société canadienne de génie chimique (SCGCh) lors de la dissolution du CCAIM en 1999. Nous espérons sincèrement que l'information contenue dans ce document, qui fournit des lignes directrices à être prises en compte et non des normes ou procédures qui doivent être suivies, permettra d'atteindre une meilleure performance en sécurité pour l'industrie canadienne.

La division de la sécurité opérationnelle de la SCGCh remercie Santé Canada pour son assistance financière pour l'impression de ce document.

Pour plus d'information sur la sécurité opérationnelle, sur les publications et les sujets connexes, veuillez contacter la

Société canadienne de génie chimique
550-130 Slater Street
Ottawa, Ontario K1P 6E2
Tél: (613) 232-6252, Fax: (613) 232-5862
e-mail: info@chemist.ca
http://www.chemeng.ca

Désistement
Bien que le contenu de ce document soit destiné à fournir une information au lecteur pour concevoir des installations sécuritaires et les exploiter avec securité, le lecteur est informé que ni la SCGCh, ni l'ACFPC ou les organisations ou les personnes impliquées dans la production de ce document garantissent expressément ou implicitement l'exactitude ou la précision de l'information qui y est contenue.

Cette publication contient une information générale et non des conseils pour des cas spécifiques. Il est de la responsabilité de la personne qui l'utilise, de déterminer si cette publication est applicable pour l'utilisation particulière, d'utiliser l'information d'une manière appropriée pour cette application et de consulter des professionnels qualifiés si nécessaire.

(c) Société canadienne de génie chimique 2002
ISBN No. 0-920804-94-2

GESTION DE LA SÉCURITÉ OPÉRATIONNELLE

Les expressions qui apparaissent en caractères gras dans ce texte sont expliquées dans le lexique.

Introduction

Le but de ce guide est de fournir un résumé de la gestion de la sécurité opérationnelle (GSO) pour les installations où sont manipulées des substances dangereuses. Le guide présente la portée de la GSO, et explique brièvement la signification de ses éléments et composantes.

L'approche décrite est basée sur celle développée par le « Center for Chemical Process Safety » (CCPS) de l'« American Institute of Chemical Engineers ». Cette approche fut choisie après la revue de plusieurs alternatives disponibles parce qu'elle est complète et bien supportée par des références, des outils de travail et une infrastructure organisationnelle et de plus, elle est basée sur les meilleures pratiques industrielles au lieu d'une norme minimale.

Les organisations qui appliquent présentement la GSO mais qui utilisent une approche différente (i.e. API 750) n'ont pas à changer nécessairement pour l'approche présentée ici. Elles devraient cependant prendre connaissance de certains éléments qui sont présentés ici et qui ne sont peut-être pas couverts dans leur programme actuel de GSO (i.e. les facteurs humains). Elles devraient aussi être en mesure de démontrer qu'elles ont des dispositions alternatives en place pour un contrôle approprié de ces éléments.

Il n'est évidemment pas possible dans le cadre d'un document sommaire de fournir une information complète même pour les éléments qui y sont traités. Pour plus d'information, le lecteur devrait se référer au livre de CCPS *Guidelines for the Technical Management of Chemical Process Safety* et aux autres publications de support. Ces autres publications sont listées en annexe et sont disponibles au Center for Chemical Process Safety de l'American Institute of Chemical Engineers.

Définition

La Gestion de la sécurité opérationnelle (GSO) est l'application des principes et systèmes de gestion pour l'identification, la compréhension et le contrôle des **dangers reliés au procédé** pour prévenir les blessures et accidents reliés au procédé.

Portée

Ce guide décrit l'application de ces principes pour prévenir les accidents dans les installations qui manufacturent, entreposent, manutentionnent ou utilisent des substances dangereuses. Le système de **gestion de la sécurité opérationnelle** suggéré par le Center for Chemical Process Safety « (CCPS) comporte douze (12) éléments. Ces éléments sont présentés au Tableau 1.[1]

Les éléments identifiés au Tableau 1 sont décrits dans ce guide. Il est prévu que ces éléments soient mis en place conjointement avec les programmes de **santé et sécurité traditionnels** et les législations fédérales / provinciales en vigueur. Il peut s'avérer que certains éléments de la GSO soient moins applicables pour certaines installations, selon la nature et le degré de dangers potentiels. Cependant, on devrait évaluer chaque élément avant d'assumer qu'il n'est pas applicable. A tout effet, un cadre complet de GSO est recommandé pour chaque facilité.

1. RESPONSABILITÉ : OBJECTIFS ET BUTS

L'implication des gestionnaires à tous les niveaux est nécessaire pour que la GSO soit efficace. Le but d'établir les responsabilités des individus est de démontrer l'importance de la sécurité opérationnelle versus les autres objectifs d'affaires, (ex. : la production, les coûts) afin d'établir des objectifs pour l'exploitation sécuritaire des procédés et des objectifs spécifiques de sécurité opérationnelle. Ces objectifs devraient être cohérents avec les autres objectifs de l'entreprise: i.e. supportés par des ressources appropriées. Les éléments clés de la responsabilité sont :

1.1 Continuité des opérations

La direction est responsable de résoudre les conflits entre la production, les coûts et les arrêts ou les réductions de production pour l'entretien planifié ou non et pour les modifications. Pour éviter de compromettre la sécurité opérationnelle, il est préférable d'aborder la continuité des opérations au stage de la planification par des éléments tels que les équipements en double, plusieurs lignes de production au lieu d'une seule, la possibilité d'arrêter des sections spécifiques de l'usine, etc.

1.2 Continuité des systèmes

La responsabilité pour les systèmes d'exploitation dépasse les unités d'exploitation en cause pour inclure l'allocation de ressources adéquates pour les fonctions de support ou les unités de production pour chaque phase du cycle de vie du procédé. L'allocation de ressources devrait être justifiée par les dangers du procédé au lieu de sa viabilité économique.

1 Le système de gestion de la sécurité opérationnelle est tiré des références A1 et A2. Ce matériel a un copyright 1989 de l'«American Institute of Chemical Engineers» et est reproduit avec la permission du «Center for Chemical Process Safety» de AICHE.

1.3 Continuité de l'organisation

Les changements dans la structure organisationnelle peuvent avoir un impact sévère sur la sécurité opérationnelle. La définition des responsabilités devrait être assez flexible pour accomoder de tels changements tout en assurant que les tâches relevant de la sécurité opérationnelle sont assignées de façon appropriées et exécutées pendant le déroulement des changements.

1.4 Procédé de qualité

La responsabilité pour la sécurité opérationnelle a beaucoup en commun avec celle pour la qualité. Les problèmes de sécurité opérationnelle peuvent être abordés comme des non-conformités aux spécifications, et plusieurs des techniques utilisées pour gérer les systèmes de qualité peuvent être appliqués pour contrôler la performance en sécurité opérationnelle.

1.5 Contrôle des cas exceptionnels

La flexibilité est importante dans les systèmes de gestion puisqu'il n'est souvent pas pratique de spécifier à l'avance exactement comment chaque situation devrait être traitée. Des procédures de dérogation devraient permettre la gestion des cas exceptionnels en appliquant les contrôles appropriés et en assignant la responsabilité à un personnel qualifié.

1.6 Méthodes alternatives

La responsabilité est plus difficile à cerner en appliquant des standards de performance, qui identifient seulement les résultats recherchés, plutôt qu'en appliquant des standards prescriptifs qui identifient aussi les moyens à utiliser. Ceux qui décident d'utiliser des méthodes alternatives lorsque des méthodes sont suggérées dans des lignes directrices (tels que les revues de dangers des procédés), devraient être responsables de s'assurer que la méthode choisie est au moins aussi efficace que celle spécifiée dans la directive pour les fins visées.

1.7 Accessibilité des cadres supérieurs

Une GSO efficace rend les cadres supérieurs responsables d'être accessibles à leur personnel pour fournir support et conseils lors de décisions relevant de la sécurité opérationnelle et pour résoudre les points de vue conflictuels entre gestionnaires de la sécurité, de l'ingénierie, de la production et des affaires.

1.8 Communications

Les cadres supérieurs devraient communiquer leur vision de l'imputabilité pour la sécurité opérationnelle pour leurs unités et les individus qui y travaillent. Cette imputabilité devrait aussi inclure la communication et la coordination des responsabilités d'individus et d'unités qui se chevauchent afin de s'assurer qu'il n'y a pas de zones grises.

1.9 Attentes de l'entreprise

Des objectifs généraux en sécurité opérationnelle devraient être établis par la direction et devraient inclure tant des enjeux philosophiques que des objectifs détaillés. Ces objectifs doivent être cohérents avec la vision de l'organisation et le plan d'affaires, i.e. ils doivent respecter les contraintes existantes et la disponibilité des ressources.

2. CONNAISSANCE DU PROCÉDÉ ET DOCUMENTATION

L'information nécessaire pour la conception sécuritaire, l'exploitation et l'entretien de toute installation devrait être écrite, fiable, à jour et facilement accessible par les personnes qui ont besoin de l'utiliser. L'information en sécurité opérationnelle est nécessaire dans les domaines suivants :

2.1 Dangers reliés à la sécurité au travail et aux produits chimiques

Ceci prend normalement la forme des fiches signalétiques (FS) pour tous les produits chimiques utilisés, entreposés ou produits à un site en plus de l'information sur la réactivité et les propriétés physiques et chimiques pour utilisation par les personnes impliquées dans le développement et la conception d'un procédé.

2.2 Définition du procédé / critères de conception

Cette information est nécessaire pour exploiter le procédé à l'intérieur de ses limites de conception et pour permettre une revue adéquate des changements potentiels pour en évaluer les impacts sur la sécurité et la fiabilité des installations. L'information minimum requise suit :

- **schéma d'écoulement de procédé**
- les limites sécuritaires supérieures et inférieures des températures, pressions, débits, compositions et niveaux;
- l'évaluation des conséquences, y incluant celles sur la santé, la sécurité et l'environnement, d'opérer en dehors de ces limites sécuritaires;
- les réactions chimiques associées au procédé, y incluant les réactions secondaires, les sous-produits et les contaminants;
- les inventaires maximums prévus; et
- les bilans de matières et d'énergie.

2.3 Conception du procédé et des équipements

Ceci couvre les informations requises pour assurer et maintenir l'intégrité du procédé et l'intégrité mécanique des équipements. Les exigences minimums suivent :

- matériaux de construction;
- schéma de tuyauterie et de contrôle (P&IDs);
- systèmes de contrôle du procédé, incluant l'intégrité des logiciels;
- plans de classification électrique;
- conception des systèmes de dépressurisation et leur bases de conception;
- codes et normes utilisés pour la conception; et,
- conception des systèmes de ventilation.

2.4 Systèmes de protection

Ce sont les données sur les systèmes qui préviennent les accidents ou en atténuent les conséquences. Les exemples incluent :

- ♦ les alarmes **critiques**;
- ♦ les dispositifs de verrouillage électronique **critiques**;
- ♦ les systèmes de protection contre les surpressions et les systèmes d'évent;
- ♦ les détecteurs d'incendies et les équipements de protection;
- ♦ les robinets d'isolation d'urgence.

2.5 Conditions normales d'opération et perturbations (procédures d'opération)

Les procédures d'opération devraient être accessibles aux employés qui utilisent le procédé ou en assurent l'entretien. Il devrait y avoir un système pour mettre les procédures à jour, pour s'assurer qu'elles reflètent les pratiques courantes d'opération (y incluant les changements de réactions chimiques, la technologie, les équipements, les installations ou l'organisation) et une certification régulière que les procédures sont à jour, complètes et exactes. Les procédures devraient traiter :

- ♦ des étapes pour chaque phase des opérations, y incluant:
  - • le démarrage initial d'une nouvelle installation;
  - • les opérations normales ou temporaires;
  - • les arrêts d'urgence, y incluant l'identification des conditions qui requièrent un arrêt;
  - • les arrêts normaux;
  - • le démarrage après un arrêt d'urgence ou un arrêt normal;
- ♦ les limites d'opération de l'usine:
  - • les conséquences d'une déviation par rapport aux limites établies d'opération;
  - • les étapes requises pour corriger ou éviter une déviation par rapport aux limites d'opération; et
- ♦ les systèmes de sécurité et leurs fonctions.

2.6 Décisions en gestion des risques

Les décisions ayant trait à la gestion des risques devraient être documentées, y incluant les décisions qui ont été prises et les raisons pour lesquelles elles ont été prises. Ceci est un aspect délicat à cause des implications au point de vue responsabilité et diligence raisonnable, et ceci devrait être bien coordonné avec le contentieux de l'entreprise.

2.7 Archives de la compagnie (gestion de l'information)

Les connaissances et l'information acquises suite aux expériences vécues au sein de l'entreprise qui sont d'importance potentielle pour le futur, devraient être documentées dans un système de façon qu'elles ne soient pas oubliées suite aux changements de personnel ou d'organisation.

3. REVUE DES PROJETS D'INVESTISSEMENT ET PROCÉDURES DE CONCEPTION

3.1 Procédures pour les requêtes d'appropriation

Le processus d'approbation pour les nouveaux projets d'investissement devrait assurer que les risques ainsi que les capitaux et autres ressources nécessaires pour les minimiser ont été identifiés. Les revues de sécurité opérationnelle doivent être complétées de façon satisfaisante lors des étapes appropriées du projet.

3.2 Revue des dangers

Les revues de dangers doivent assurer que les **risques** associés à des substances dangereuses ont été identifiés et que des capitaux et autres ressources seront disponibles pour minimiser l'exposition des employés, du public et de l'environnement. Le niveau de la revue est fonction des dangers associés au projet proposé, du type de décision qui doit être prise et de l'échéancier du projet. Les revues détaillées se font lorsque l'information de la conception des installations est disponible.

3.3 Choix de l'emplacement

Le choix de l'emplacement pour l'agrandissement d'une installation existante ou pour une nouvelle installation devrait tenir compte des facteurs suivants :

- les **zones tampon** entre l'usine et le public;
- les **pires scénarios crédibles** de perte de confinement d'une substance toxique, d'une explosion ou d'un incendie et des conséquences sur les groupes exposés;
- du danger d'exposition pour les usines adjacentes et des dangers causés par ces usines;
- de l'exposition potentielle suite à des événements naturels tels les tremblements de terre, les inondations, les tornades, etc.; et
- des conséquences du transport des substances dangereuses servant de matières premières ou des produits sur les communautés locales.

3.4 Schéma d'implantation

Ici la proximité des équipements et des entreposages de substances dangereuses est évaluée. Un schéma d'implantation devrait inclure :

- la congestion, i.e. les zones dangereuses qui se chevauchent, les accès difficiles, le confinement potentiel des rejets de vapeurs inflammables / explosives, etc. ;
- la localisation des salles de contrôle, des bureaux et des autres édifices;
- les aires d'entreposage;
- les aires de transbordement (chargement et déchargement);
- le drainage et le confinement des eaux de drainage;
- les autres secteurs opérationnels;
- les exigences des assureurs;
- les règlements fédéraux, provinciaux et locaux; et
- les directives et pratiques de l'entreprise et de l'industrie pour les distances de séparation entre les équipements.

3.5 Procédures pour la conception et la revue des projets

Le processus de conception devrait inclure un système pour la revue et l'approbation du projet, avec signatures à chaque étape de l'ingénierie. Les étapes normales sont : la conception de base, l'ingénierie de procédé, l'ingénierie détaillée, la construction et le rodage. Le niveau de détail de chaque revue dépend de la complexité et du niveau de danger du procédé.

3.6 Procédures pour le contrôle et la gestion du projet

Ces contrôles assurent que la fabrication et l'installation des équipements correspond aux intentions du concept de base. Un contrôle clé est la revue de sécurité pré-démarrage qui est requise avant qu'une nouvelle installation ou une installation modifiée ne soit mise en marche. Les exigences minimums de cette revue sont :

- confirmer que les constructions rencontrent les devis;
- s'assurer que les procedures de sécurité, d'opération, d'entretien et d'urgence sont en place et adéquates;
- confirmer qu'une **analyse des dangers du procédé** a été faite et qu'une décision a été prise au sujet des recommandations et qu'elle est appliquée avant la mise en marche;
- confirmer que les installations modifiées rencontrent les exigences du programme de gestion des changements;
- s'assurer que la formation des employés a été complétée; et
- s'assurer que les équipements critiques ont été identifiés et inclus dans le programme d'entretien préventif.

Les contrôles de gestion du projet devraient être documentés et faire partie du dossier du projet.

4. GESTION DES RISQUES DU PROCÉDÉ

4.1 Identification des dangers

L'étape la plus importante pour la gestion des risques du procédé est l'identification des dangers. *Si les dangers ne sont pas identifiés, il ne peuvent être considérés lors de l'application du programme de réduction des risques, ni être incorporés dans les plans d'urgence.*

Nous vous recommandons de consulter la référence C1 pour des exemples de cette démarche. Il y a plusieurs méthodes pour l'identification des dangers tels que Et si? (What if?), liste de contrôle, **HAZOP**, **FMEA**, **Arbre de défaillance**, etc., (voir la référence C2). Le **« Dow Fire and Explosion Index »** et le **« Dow Chemical Exposure Index »** (Références B1, B2) sont recommandés comme outils utiles pour évaluer le degré de danger.

4.2 Analyse de risques des operations

Lorsque les dangers ont été identifiés, les **risques** sont estimés en tenant compte des conséquences potentielles d'accidents et de leur probabilité d'occurrence, en utilisant des méthodes qualitatives et/ou quantitatives tels que les arbres de défaillance, les arbres d'événements, les indices de risques, etc. Le risque total est ensuite évalué en le comparant à des critères d'acceptabilité.

4.3 Réduction des risques

Suite à l'évaluation des risques, des actions doivent être prises pour réduire les risques qui sont considérés non acceptables. De telles actions peuvent inclure: une réduction des inventaires, des procédés alternatifs, des produits chimiques alternatifs, une amélioration des procédures et de la formation, des équipements de protection, etc..

4.4 Gestion des risques résiduels

Comme les risques ne peuvent être complètement éliminés, des plans sont nécessaires pour contrôler les risques résiduels d'incidents dans des limites acceptables et pour en réduire les conséquences si un accident se produisait. Il est vital de documenter le raisonnement qui a conduit à la prise de décision et la résolution de toutes les recommandations.

Il devrait y avoir un plan d'intervention d'urgence qui comprend au minimum :

- les voies d'évacuation d'urgence et les procédures d'évacuation;
- les procédures pour les employés qui ont à opérer des systèmes critiques;
- les procédures pour faire le décompte des personnes suite à une évacuation;
- les fonctions de sauvetage et de premiers secours / premiers soins;
- les procédures pour rapporter les urgences;
- les procédures d'intervention d'urgence (extinction des incendies, contrôle des déversements, etc.) et
- les responsabilités des personnels durant une urgence.

Chaque site devrait avoir un système d'alarme qui couvre l'installation au complet :

- muni d'alarmes distinctes pour indiquer l'alerte, l'évacuation et la fin d'alerte;
- comprenant un mode d'activation facile à se rappeler, i.e. un numéro de téléphone spécial; et
- qui est régulièrement vérifié et réparé s'il y a lieu.

Les employés devraient être formés pour appliquer le plan d'urgence et des exercices réguliers devraient être complétés pour en vérifier l'efficacité. Des copies du plan devraient être disponibles à tous les employés.

En plus des exigences minimums, un bon plan comprend :

- une coordination avec le service de prévention des incendies de la communauté locale et / ou les autres organismes d'intervention;
- des dispositions spécifiques pour les visiteurs, les entrepreneurs et les employés handicapés;
- des points de rassemblement spécifiques avec des points alternatifs, si requis;
- l'établissement d'un centre de coordination / contrôle des urgences situé dans un endroit sécuritaire;
- des communications internes et externes.

Voir la référence C7 pour plus d'information sur la planification des urgences.

4.5 Gestion du procédé durant les urgences

Les plans devraient couvrir tant la gestion du procédé où l'urgence se produit que les autres procédés qui peuvent interagir ou qui sont près de ce secteur d'opération.

4.6 Incitatifs pour les clients et les fournisseurs à adopter des pratiques similaires de gestion des risques

Le but de cette étape est de minimiser les risques d'incidents en amont et en aval des installations et pendant que les substances dangereuses sont transportées entre les sites. Ceci aidera à réduire les incidents, assurera la continuité de la production et permettra d'éviter les poursuites.

4.7 Choix des secteurs d'affaires avec des risques acceptables

Quelques fois les risques ne peuvent être facilement réduits à un niveau acceptable, ou le coût pour ce faire est prohibitif, et dans ces cas, il peut être nécessaire de quitter ce secteur d'activités. Pour les nouveaux secteurs d'affaires ou pour les acquisitions, cette situation peut être évitée en appliquant le processus de Revue des projets d'investissement (Voir le Chapitre 3).

5. GESTION DES CHANGEMENTS

Un système pour gérer les changements est critique pour l'opération de toutes les installations. Une procédure écrite devrait être requise pour tous les changements exceptés les remplacements par une pièce de mêmes caractéristiques. Le système devrait établir :

- une définition claire d'un changement (portée);
- une description et le fondement technique pour le changement proposé;
- l'impact potentiel du changement proposé sur la santé, la sécurité et l'environnement;
- les niveaux d'autorisation requis pour effectuer le changement;
- les exigences en formation pour les employés ou les entrepreneurs suite au changement;
- la mise à jour de la documentation y incluant : les informations sur la sécurité opérationnelle, les procédures d'opération, les procédures d'entretien, les points de consigne des alarmes et des dispositifs de verrouillage électronique, les systèmes de protection incendie, etc; et,
- les contingences pour les changements « d'urgence ».

5.1 Changement dans la technologie du procédé

Bien que les changements dans le procédé sont faits pour plusieurs raisons, il est essentiel qu'ils ne compromettent pas la sécurité opérationnelle. Les changements doivent être toujours contrôlés de façon appropriée. Les procédures de dérogation devraient assurer que les opérations proposées en dehors des limites d'opération sont sujet à une revue préalable et à l'approbation de personnes qualifiées qui doivent être disponibles si leur autorité est requise à courts délais.

5.2 Changements aux installations

Les changements aux équipements peuvent introduire des dangers additionnels et augmenter les risques. Un système de gestion des changements devrait donc inclure une évaluation des dangers et des risques associés au changement. Les changements majeurs aux équipements devraient être couverts par la Revue des projets d'investissement (voir le Chapitre 3). Les procédures devraient être utilisées aussi pour les changements mineurs, puisque des dangers majeurs peuvent être introduits par des changements mineurs, i.e. raccordement de tuyauterie, changements en instrumentation. La procédure devrait être simple mais requérir l'approbation de personnes qualifiées.

5.3 Changements dans l'organisation qui peuvent avoir un impact sur la sécurité opérationnelle

Les changements dans l'organisation doivent tenir compte tant de la période de transition et de la façon dont la nouvelle organisation fonctionnera. Même s'il n'y a pas de diminution de personnel, un changement dans la hiérachie peut conduire à des problèmes. Le départ de personnel, et l'élimination d'unités dans l'organisation, i.e. suite à une réingénierie, pose des défis particuliers puisque l'imputabilité et le contrôle sécuritaire doivent se poursuivre malgré la perte soudaine de connaissances et d'habiletés spécifiques.

5.4 Procédures de dérogation

Des cas exceptionnels peuvent se présenter pour toutes les procédures, et il devrait y avoir un système pour permettre de gérer les exceptions rapidement et de façon contrôlée. Les procédures de dérogation devraient être faciles d'utilisation mais faire appel à une revue par des personnes qualifiées. Le système devrait assurer que toutes les personnes impliquées comprennent les raisons de l'approbation et les nouvelles limites imposées par la dérogation.

5.5 Changements permanents

Les changements permanents devraient faire l'objet des étapes habituelles de planification, organisation, mise en place et contrôle, et devraient être traités conjointement avec les autres programmes tels que les requêtes de travail, les bons de commande, les revues de projet d'investissement, etc. Une gestion appropriée des risques devrait faire partie de ce processus.

5.6 Changements temporaires

Les changements temporaires devraient faire l'objet de conditions similaires aux changements permanents, et les limites en temps devraient être clairement définies. Des mesures devraient être prises pour s'assurer que tous les équipements sont remis en conditions sécuritaires à la fin des changements.

6. INTÉGRITÉ DE L'ÉQUIPEMENT ET DES PROCÉDÉS

Les procédures pour la fabrication, l'inspection et l'entretien des équipements sont vitales pour la sécurité opérationnelle. Des procédures écrites devraient être utilisées pour conserver en permanence l'intégrité des équipements de procédé, tels que :

- les appareils sous pression et les réservoirs d'entreposage;
- la tuyauterie, l'instrumentation et les systèmes électriques;
- les logiciels de contrôle de procédé;
- les dispositifs de sécurité (soupapes, disques de rupture, etc) et les évents;
- les systèmes d'urgence et de protection incendie;
- les contrôles, incluant les systèmes de surveillance et les senseurs, les alarmes et les dispositifs de verrouillage électroniques; et
- les equipements rotatifs.

Un dossier documenté devrait être établi pour chaque équipement.

6.1 Ingénierie de la fiabilité

Les équipements critiques pour la sécurité opérationnelle devraient être identifiés de sorte que des échéanciers puissent être établies pour les essais et inspections afin de permettre des correctifs aux problèmes avant qu'ils n'atteignent le stage critique.

6.2 Matériaux de construction

Des systèmes devraient être établis lorsque nécessaire pour complémenter les normes industrielles tels les codes d'appareils sous pression et les codes de tuyauterie. Des éléments critiques peuvent requérir un suivi particulier pour vérifier que les matériaux utilisés sont ceux qui ont été spécifiés.

6.3 Procédures de fabrication et d'inspection

L'assurance de qualité devrait inclure un système de contrôle des matériaux qui assure que les équipements installés :

- rencontrent les exigences du devis;
- sont retraçables jusqu'au manufacturier;
- ont rencontré tous les essais requis, avec les résultats des essais disponibles sur le site; et
- sont étiquetés pour être facilement identifiable par les personnes qui en font l'installation.

6.4 Procédures d'installation

Les étapes critiques de l'installation devraient être clairement identifiées lors de la planification, et une inspection de chantier devrait être faite pour s'assurer que l'installation correspond au devis.

6.5 Entretien préventif

L'entretien préventif (EP) devrait inclure :

- une méthode pour identifier les équipements critiques;
- une méthode pour établir les fréquences d'EP pour les équipements critiques;
- un mécanisme pour assurer que l'EP est exécuté à la fréquence requise, et :
- un dossier de ce qui précède.

6.6 Test et inspection des procédés, des équipements et des systèmes (revue de sécurité pré-démarrage)

Des revues de sécurité pré-démarrage devraient être exécutées avant le rodage d'un nouveau procédé ou d'un procédé modifié, lors du remplacement d'un équipement ou la remise en marche d'équipements après un arrêt prolongé. La revue devrait couvrir tant les équipements que les procédures d'opération pour s'assurer que tous les éléments sont en place et fonctionnels.

Les essais et inspections subséquents des équipements de procédé devraient alors être :

- ♦ en accord avec les **bonnes pratiques d'ingénierie**;
- ♦ à la fréquence déterminée par les codes et normes applicables ou plus fréquemment si l'expérience le justifie;
- ♦ avec un système pour s'assurer que les actions correctives sont prises lorsque les résultats tombent en dehors des limites acceptables;
- ♦ avec une documentation qui inclut :
  - la date de l'inspection;
  - le nom de l'inspecteur;
  - le numéro de série de l'équipement ou autres moyens de l'identifier;
  - la description des essais à être effectués; et
  - les résultats des essais ou inspections.

6.7 Procédures d'entretien

Le contrôle approprié de l'entretien devrait inclure les pratiques sécuritaires de travail qui s'appliquent tant aux employés qu'aux entrepreneurs, telles que :

- ♦ les permis de travail et leur application (permis de travail à chaud, entrée dans un espace confiné, étiquetage / cadenassage, **fiche prioritaire**, excavation, etc,);
- ♦ l'ouverture des équipements de procédé; et,
- ♦ le contrôle de l'accès aux installations par les équipes d'entretien, les entrepreneurs, le personnel du laboratoire et les autres personnes.

6.8 Gestion des alarmes et des instruments

La gestion appropriée des alarmes et des instruments inclut non seulement l'équipement mais aussi les composantes informatiques et les instructions de logiciel pour le contrôle des procédés. Les systèmes devraient inclure :

- ♦ l'identification des alarmes et dispositifs de verrouillage électroniques critiques;
- ♦ une procédure pour contrôler les changements aux consignes des alarmes et des dispositifs de verrouillage électroniques; et
- ♦ un système pour les essais réguliers des dispositifs de verrouillage électroniques et des soupapes de sécurité.

6.9 Procédures d'arrêt permanent et de démolition

Des procédures devraient traiter du retrait sécuritaire de service des équipements, de leur démantèlement, décontamination et de la disposition des déchets.

7. FACTEURS HUMAINS

Les facteurs humains ont été un contributeur significatif pour plusieurs accidents affectant les procédés. Les trois secteurs importants sont les erreurs humaines, les interfaces opérateur - procédé / équipement et les contrôles administratifs.

7.1 Interface opérateur – procédé / équipement

La conception des équipements peut accroître le potentiel d'erreurs. Comme exemples, il y a les équipements qui créent la confusion, la position des cadrans, les codes de couleur, les positions différentes pour on/off, etc. Les systèmes de contrôle par ordinateur peuvent soumettre l'opérateur à une quantité non gérable d'information lors de perturbations des procédés. Les interfaces qui devraient être examinés pour des problèmes potentiels sont :

- ♦ les écrans de visualisation des alarmes;
- ♦ les écrans de visualisation de l'information; et
- ♦ les facteurs ergonomiques.

Une analyse de tâche (une analyse étape par étape pour examiner comment une tâche sera accomplie) peut être utilisée pour déterminer ce qui peut mal fonctionner durant l'éxécution de la tâche et de quelle façon ces problèmes potentiels peuvent être contrôlés.

7.2 Contrôle administratif versus contrôle par de l'équipement

Les dangers peuvent être contrôlés par l'utilisation de procédures ou par l'addition d'équipements de protection. L'utilisation de ces modes de contrôle est souvent une question de culture d'entreprise et d'économie.

Si les procédures sont bien comprises, gardées à jour et utilisées, elles peuvent être efficaces. De même, les systèmes de protection ont besoin d'essais réguliers et d'entretien pour être efficaces. Le problème de contrôles administratifs ou contrôles par les équipements doit être considéré et un choix éclairé doit être fait, au lieu de laisser les choses se produire par défaut.

7.3 Évaluation des erreurs humaines

L'erreur humaine est un fait de la vie. Les individus et les organisations ne performent pas comme des machines, mais se comportent selon des modes qui sont fortement influencés par des facteurs tels que la compréhension, le jugement et la motivation. Les actions peuvent variées selon l'individu ou la situation.

La gestion efficace de la sécurité opérationnelle nécessite une compréhension de l'erreur humaine de sorte que des systèmes soient conçus pour prévenir son occurrence ou limiter ses conséquences. Ceci s'applique à tous les aspects de la gestion de la sécurité opérationnelle, incluant la conception, la construction, la maintenance et l'exploitation. Voir la référence E2 pour des explications à ce sujet.

Tableau 1. Eléments de la sécurité opérationnelle*

1. **Responsabilité: Objectifs et buts**
   - Continuité des opérations
   - Continuité des systèmes
   - Continuité de l'organisation
   - Procédé de qualité
   - Contrôle des cas exceptionnels
   - Méthodes alternatives
   - Accessibilité aux cadres supérieurs
   - Communications
   - Attentes de la compagnie

2. **Connaissance du procédé et documentation**
   - Dangers reliés à la sécurité au travail et aux produits chimiques
   - Définition du procédé / critères de conception
   - Conception du procédé et des équipements
     - Systèmes de protection
     - Procédures d'opération pour les conditions normales d'opération et les perturbations
   - Décisions en gestion des risques
   - Archive de la compagnie (gestion de l'information)

3. **Revue des projets d'investissement et procédures de conception**
   - Procédures pour les requêtes d'approbation
   - Revue des dangers
   - Choix de l'emplacement
   - Schéma d'implantation
   - Procédures pour la conception et la revue
   - Procédures pour le contrôle et la gestion du projet

4. **Gestion des risques du procédé**
   - Identification des dangers
   - Analyse de risques des opérations
   - Réduction des risques
   - Gestion des risques résiduels
   - Gestion du procédé durant les urgences
   - Incitatifs pour les clients et les fournisseurs à adopter des pratiques similaires de gestion des risques
   - Choix des secteurs d'affaires avec des risques acceptables

5. **Gestion des changements**
   - Changements dans la technologie du procédé
   - Changements aux installations
   - Changements dans l'organisation qui peuvent avoir un impact sur la sécurité opérationnelle
   - Procédures de dérogation
   - Changements permanents
   - Changements temporaires

6. **Intégrité de l'équipement et des procédés**
   - Fiabilité
   - Matériaux de construction
   - Procédures de fabrication et d'inspection
   - Procédures d'installation
   - Entretien préventif
   - Test et inspection des procédés, des équipements et des systèmes (revue de sécurité pré-démarrage)
   - Procédures d'entretien préventif
   - Gestion des alarmes et instruments
   - Procédures d'arrêt permanent et de démolition

7. Facteurs humains
Évaluation des erreurs humaines
Interface opérateur – procédé / équipement
Contrôle administratif versus contrôle par de l'équipement

8. Formation et performance
Définitions des habiletés et de la connaissance
Conception des procédures d'entretien et d'opération
Évaluation initiale des qualifications
Sélection et développement des programmes de formation
Mesure de la performance et de l'efficacité
Programme pour les instructeurs
Gestion des dossiers
Performance continue et rappel de formation

9. Enquêtes d'incidents
Incidents majeurs
Participation de tierces parties
Suivi et résolution
Communication
Analyse, rapport et enregistrement des incidents
Rapport des quasi-incidents

10. Normes de la compagnie, codes et règlements
Codes externes et règlements
Normes internationales

11. Audits et actions correctives
Audit de la gestion des programmes de sécurité opérationnelle
Audits de sécurité opérationnelle
Revues de conformité
Auditeurs internes / externes
Actions correctives

12. Amélioration des connaissances en sécurité opérationnelle
Programme de contrôle de la qualité et sécurité opérationnelle
Programmes des associations professionnelles ou d'affaires
Programme CCPS
Recherche, développement, documentation et mise en place
Systèmes de prédictions améliorés
Centre de ressources en sécurité opérationnelle et bibliothèque de référence

* Tel que défini par le Center for Chemical Process Safety. La version présentée ici est compilée des tables des matières des références A1 et A2. Les sous-titres sous chaque élément peuvent être légèrement différents de ceux utilisés par le CCPS à cause de légères différences entre les diverses publications du CCPS. L'information clef pour les éléments de la liste ci-haut est développée dans ce guide, bien que seulement les thèmes principaux peuvent être traités dans un court document de ce type. Veuillez consulter les références A1-A2 pour plus d'information.

Quelques approches pour réduire les erreurs humaines incluent :

- les directives et procédures écrites;
- les audits des facteurs humains;
- les communications écrites; et
- la conception des interfaces opérateur-procédé / équipement.

8. FORMATION ET PERFORMANCE

Les gens ont besoin d'être formés dans les habiletés appropriées et recevoir une formation continue pour conserver ces habiletés. Les sections qui suivent définissent les étapes pour atteindre ceci.

8.1 Définition des habiletés et de la connaissance

Les tâches critiques devraient être identifiées et les habiletés et connaissances requises documentées. La formation est alors dispensée pour s'assurer que les personnes qui ont à effectuer ces tâches sont capables de le faire correctement.

8.2 Conception des procédures d'entretien et d'opération

Les procédures de travail, les descriptions de tâches et les analyses sécuritaires de tâches sont les éléments permettant de développer des programmes de formation.

8.3 Évaluation initiale des qualifications

Des exigences préalables, des tests et une évaluation peuvent être utilisés pour s'assurer que les employés potentiels ont les aptitudes, les connaissances / habiletés de base pour accomplir la tâche.

8.4 Séléction et dévéloppement des programmes de formation

Tant les employés que les sous-traitants doivent être formés pour comprendre et utiliser les systèmes de sécurité du site. Les points particuliers qui doivent être couverts sont :

- les procédures générales de sécurité;
- les procédures de permis de travail;
- l'utilisation de l'équipement de sécurité personnelle;
- les procédures d'urgence;
- les dangers spécifiques du secteur où ils vont travailler; et
- les dangers spécifiques des produits chimiques qu'ils vont rencontrer.

Un test de compétence devrait être administré aux employés et sous-traitants pour s'assurer que l'information qui est fournie a été comprise. Il est spécialement important que les personnes qui supervisent les sous-traitants comprennent la formation qui est dispensée.

8.5 Mesure de la performance et de l'efficacité

Une méthode basée sur des tests ou une vérification devrait être utilisée pour s'assurer que la formation est comprise à un niveau suffisant pour permettre aux individus d'accomplir leur tâche de façon sécuritaire.

8.6 Programme pour les instructeurs

Des critères spécifiques devraient être utilisés pour la sélection des instructeurs et leur formation pour s'assurer qu'ils ont des habiletés suffisantes en formation / communication en plus des connaissances techniques requises.

8.7 Gestion des dossiers

Des dossiers de la formation reçue par chaque personne pour chacune des tâches sont requis. Ces dossiers devraient inclure : le nom de l'instructeur, la date de la formation et les résultats de la vérification de compétence. Ce document est ensuite utilisé pour suivre la formation reçue et pour programmer les rappels de formation.

8.8 Performance continue et rappel de formation

Des rappels de formation sont requis pour assurer que les habiletés restent à un niveau cohérent avec l'opération sécuritaire des installations. Ceci est particulièrement vrai lorsque les procédures sont modifiées et / ou des nouveaux équipements sont ajoutés.

9. ENQUÊTES D'INCIDENTS

9.1 Incidents majeurs

Les enquêtes d'accidents et d'incidents (quasi accidents) sont une partie vitale de la GSO. Les exigences minimales pour une enquête d'incident incluent :

- une définition claire de ce que l'on veut dire par incident et accident;
- une investigation de tout **accident relié au procédé**, actuel ou potentiel;
- une investigation accomplie promptement par une équipe comportant au moins une personne familière avec la technique d'investigation. (voir la référence F1).
- un rapport à la direction suite à l'enquête qui donne :
  - la date de l'incident;
  - la description de l'incident;
  - les facteurs qui ont contribués à l'incident / l'accident; et
  - les recommandations pour prévenir la récurrence.

En plus de ces exigences minimales, un bon système devrait inclure :

- les procédures pour conduire une enquête d'accident; et
- la formation des personnes impliquées dans les enquêtes, avec emphase mise sur les **analyses de causes fondamentales**.

9.2 Participation d'une tierce partie

La présence de membres externes au sein de l'équipe d'enquête favorise l'objectivité, ouvre des perspectives nouvelles, rend disponible des habiletés spécialisées, à l'abris des idées préconçues et ajoute à la crédibilité de l'enquête.

9.3 Suivi et résolution

Les investigations d'incident sont de peu d'utilité à moins qu'elles ne s'accompagnent d'un suivi. Le système de suivi doit faire la relance des recommandations formulées dans le rapport et assurer une mise en place des mesures correctives selon les échéanciers prévus.

9.4 Communication

Les éléments importants de l'incident devraient être partagés, lorsque approprié, avec le reste de l'usine et l'organisation au complet, l'industrie chimique et les autres industries, le où les leçons dégagées pourraient être utiles.

9.5 Analyse, rapport et enregistrement des incidents

L'enregistrement des incidents permet d'établir un système d'analyse des rapports d'incidents, ce qui facilite l'identification des opportunités pour l'élimination des causes récurrentes communes.

9.6 Rapport des quasi-incidents

Les leçons tirées des quasi-incidents sont parfois aussi importantes que les véritables accidents. Les quasi-incidents significatifs devraient être enregistrés et analysés selon le système d'enquête des incidents.

10 NORMES DE L'ENTREPRISE, CODES ET RÉGLEMENTS

Un **système de** gestion est nécessaire pour s'assurer que les directives internes et externes publiées, les normes et les règlements sont gardés à jour, disséminés aux personnes et départements appropriés et appliqués partout dans l'usine.

10.1 Codes externes et règlements

Les éléments législatifs incluent par exemple :

- les règlements environnementaux;
- les règlements de santé et sécurité au travail;
- les règlements de planification du territoire (zonage) :
- les codes pour les chaudières et appareils sous pression;
- les codes électriques et du bâtiment; et
- les codes de prévention des incendies.

Les normes extérieures incluent des items comme :

- les normes qui s'appliquent à toute l'industrie comme celles publiées par **API**, **ASME** et **ANSI**;

- les associations professionnelles comme le Center for Chemical Process Safety (CCPS), les groupes de conception de AIChE (i.e. DIERS) , CCPA, le Chlorine Institute; et
- les codes nationaux / internationaux, comme ceux publiés par **CSA**, **NFPA**, **ILO**, etc..

10.2 Normes internationales

Elles peuvent prendre plusieurs formes selon la nature des opérations. Des exemples typiques incluent :

- des normes générales , i.e. les pratiques d'entretien (travail à chaud, inspection, etc.);
- les procédures de rapport (rapports d'accidents, données sur les équipements, etc.) et comportement dans certains secteurs de l'usine (permission de fumer, conduite de véhicules, etc.);
- normes spécifiques de procédé, i.e. réactions chimiques, principes pour la conception des procédés, métallurgie, etc. ; et
- normes de conception mécanique, électrique, civile et instrumentation.

11 AUDITS ET ACTIONS CORRECTIVES

Le but des audits de sécurité est de déterminer l'état et l'efficacité des efforts de gestion de la sécurité versus les objectifs fixés et aussi le progrès accompli dans l'atteinte de ces objectifs. Les types d'audit incluent :

11.1 Audits de la gestion de la sécurité opérationnelle

Les audits des systèmes de gestion vérifient que les systèmes sont efficaces pour assurer que les politiques de la compagnie / de l'usine sont appliquées. Ils identifient aussi les opportunités où les systèmes pourraient être renforcés.

11.2 Audits de sécurité opérationnelle

Les audits de sécurité opérationnelle fournissent une meilleure assurance que les installations sont exploitées et entretenues d'une façon qui protège adéquatement la santé et la sécurité des employés, l'environnement, la communauté environnante, les biens de l'entreprise et la continuité des opérations.

11.3 Revues de conformité

Les revues de conformité vérifient l'adhérence aux règlements, normes et procédures de l'entreprise / de l'usine.

11.4 Auditeurs internes/externes

Les audits devraient être conduits par des équipes composées du personnel de l'usine avec l'apport d'experts externes qui apportent l'objectivité et des idées nouvelles.

11.5 Actions correctives

Le résultat le plus important d'un audit est le plan d'action correctif pour réduire les risques. Un plan d'action pour prendre des décisions au sujet des recommandations avec des responsabilités assignées est requis. Il doit y avoir un suivi pour vérifier l'achèvement et pour suivre / rapporter les recommandations en cours d'application.

12 AMÉLIORATION DES CONNAISSANCES EN SÉCURITÉ OPÉRATIONNELLE

Un système de gestion pour la sécurité opérationnelle devrait être conçu pour fournir une amélioration continue. Les exigences en sécurité deviennent de plus en importantes, pendant que la connaissance des systèmes et de la technologie augmente, i.e. les effets de **DIERS** (Design Institute for Emergency Relief Systems) sur la conception des systèmes pour la relâche des surpressions. Les opérations sécuritaires des usines exigent que le personnel reste au courant des développements, et que l'information sur la sécurité soit facilement accessible.

Une exigence minimum est d'avoir un système de ressources en sécurité opérationnelle, qui peut être très simple pour une petite organisation mais devrait néanmoins contenir :

- les informations pertinentes à la technologie de conception et à l'exploitations des procédés;
- une recherche des facilités localement disponibles ou par une entente avec une autre organisation, i.e. une importante bibliothèque de références.

Les exemples des éléments qui pourraient être dans un tel système suivent :

- les rapports d'indicents / d'accidents;
- les données de conception des équipements;
- les pratiques de conception et les devis;
- les lois et règlements appropriés;
- les informations sur les associations d'affaires;
- les données sur les produits chimiques, incluant la cinétique des réactions et les informations pour la manipulation sécuritaire;
- des rapports techniques;
- des études de cas et des rapports d'incidents qui illustrent les principes de la GSO;
- des livres de référence appropriés.

GLOSSAIRE ET DÉFINITIONS

API, ASME, ...etc: Ces acronymes réfèrent à des organismes qui préparent des normes industrielles, qui font des essais ou de la certification. Les exemples incluent :

- American Petroleum Institute (API)
- American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- Canadian Standards Association (CSA) / Association canadienne de normalisation (ACNOR)
- Chlorine Institute
- Design Institute for Emergency Relief Systems (DIERS)
- International Labour Office (ILO) / Bureau international du travail (BIT)
- National Fire Protection Association (NFPA)

Zone tampon : Une zone tampon signifie un espace dont l'utilisation est contrôlée, qui sépare le public et les autres installations, d'une installation ayant le potentiel de causer des **accidents industriels** dont les conséquences pourraient autrement les toucher. (Contacter SCGCh pour plus d'information sur les zones tampon)

Critique: Un adjectif qui décrit les actions, les conditions, les systèmes, les procédures, ou les équipements qui sont indispensables dans une installation pour avoir une opération sécuritaire et minimisant les impacts sur l'environnement.

Indice d'expostion DOW Chemical: Une méthode pour évaluer le potentiel relatif aux dangers aigus pour la santé des personnes suite à une perte de confinement potentielle d'un produit chimique. Voir la référence B2.

Indice d'exposition pour le feu et les explosion de DOW Chemical : Une évaluation quantitative, étape par étape, du potentiel d'incendie, d'explosion et d'emballement de réaction des équipements de procédé et de leur contenu. Voir la référence B1.

Analyse par arbre de défaillance: Une technique déductive qui se concentre sur un accident particulier ou défaillance d'un sytème principal et fournit une démarche pour déterminer les causes de cet événement. Voir la référence C2.

AMDE: Analyse des modes de défaillance et de leurs effets: Méthode d'analyse qualitative d'un système ayant pour but d'identifier les modes de défaillances des composantes d'un système, leurs causes et leurs effets. Voir référence C2.

Bonnes pratiques d'ingénierie: Ces pratiques qui sont généralement reconnues par l'industrie comme étant nécessaires pour assurer l'opération sécuritaire d'une installation.

Substance dangereuse: Une substance (gaz, liquide ou solide) qui peut causer des préjudices aux personnes, à la propriété et à l'environnement, i.e. les substances qui sont inflammables, toxiques, etc.

HAZOP: Études sur les risques et l'exploitation: Une méthode systématique par laquelle les dangers reliés au procédé et les problèmes potentiels d'opération sont identifiés à l'aide d'une série de mots guides pour étudier les déviations du procédé. Voir les références C2, C3, C4.

Système de gestion : Un système utilisé pour atteindre des objectifs spécifiques . Les éléments d'un système de gestion sont :

- des objectifs clairement définis
- des responsabilités clairement établies pour atteindre ces objectifs
- des outils, des ressources, des procédures et des échéanciers nécessaires pour atteindre ces objectifs; et
- des moyens pour mesurer le progrès; et
- des mécanismes de feed-back et de contrôle pour corriger les déviations.

Fiche prioritaire: Un permis où sont listés toutes les étiquettes, les cadenas, etc. placés sur une pièce d'équipement pour y effectuer un travail donné suite à un changement temporaire, une demande de travail d'entretien, etc. La fiche prioritaire permet de ramener tous les équipements à leur réglage initial (telle que la position des robinets) même si le travail est fait par une équipe différente de celle qui a retiré les équipements de service.

Schéma d'écoulement de procédé: Un schéma qui montre les équipements majeurs et les débits prévus. Le plan est destiné à montrer les bases de conception du procédé sous forme de températures, pressions, bilan d'énergie et de masse.

Danger de procédé: Une situation physique avec un potentiel pour des blessures aux personnes, des dommages à la propriété ou à l'environnement suite à l'émission d'énergie chimique sous forme d'incendie, d'explosion, de toxicité ou de corrosion.

Analyse des dangers reliés à un procédé: L'action d'identifier les événements non désirés qui pourraient conduire à la matérialisation d'un danger et l'estimation de l'ampleur et de la probabilité d'effets néfastes résultant de cette matérialisation.

Accident reliée au procédé: Accidents des types suivants qui résultent de la défaillance d'un équipement de procédé :

- Explosion ou implosion
- Incendié
- Exposition à des substances dangereuses; et/ou
- Perte de confinement de produit chimique

Risque: Une mesure de la probabilité et des conséquences d'événements spécifiques non désirés qui se produisent dans une période et des circonstances spécifiques.

Cause fondamentale: Une méthode pour examiner les incidents qui va plus loin que les causes immédiates pour identifier les facteurs systémiques sous-jacents qui conduisent à une situation dangereuse. Voir référence F1.

Santé et sécurité occupationnelles au travail: La protection des personnes des dangers qui ne sont pas reliés directement au procédé.

Pire scénario crédible Bien qu'il ne soit pas possible de définir ceci précisément, les suggestions suivantes peuvent aider:

- les accidents qui se sont déjà produits quelque part dans l'industrie;
- un scénario qui a une fréquence prédite de 1 dans 10 000 ans ou moins;
- un accident qui implique moins de trois bris simultanés ou bris indépendants;
- la perte de 100% de la substance dangereuse dans une période de 30 minutes; et
- la défaillance complète d'un équipement suite à des causes connues comme la fragilisation des métaux

RÉFÉRENCES

A. Références générales

1. CCPS, "Guidelines for Technical Management of Chemical Process Safety", 1989, ISBN No. 0-8169-0423-5.

2. CCPS, "Plant Guidelines for Technical Management of Chemical Process Safety", 1992, ISBN No. 0-8169-0499-5.

3. American Petroleum Institute, Recommended Practice 750 Management of Process Hazards, 1990, reaffirmed 1995. Available via the API at www.api.org

4. US Occupational Safety and Health Administration, 29-CFR-1910.119, Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals.

5. L'Association canadienne des fabricants de produits chimiques (ACFPC), Gestion Responsable ®, codes de pratique. Disponible sur le site web www.ccpa.ca

B. Revue des projets d'investissement et conception

1. American Institute of Chemical Engineers, "Dow's Fire and Explosion Index Hazard Classification Guide", dernière édition, ISBN No. 0-8169-0623-8.

2. American Institute of Chemical Engineers, "Dow's Chemical Exposure Index", latest edition, ISBN No. 0-8169-0623-8.

C. Gestion des risques de procede

1. L'Association Canadienne des fabricants de produits chimiques, Manufacturing Code of Practice,- Site Acute Risk Assessment Implementation Aid, Novembre 1992. Disponible par CCPA. Disponible sur le site web www.ccpa.ca

2, CCPS, "Guidelines for Hazard Evaluation Procedures. Second Edition with Worked Examples", 1992. ISBN No. 0-8169-0491-X.

3. Knowlton, R. Ellis, A Manual of Hazard and Operability Studies - the Creative Identification of Deviations and Disturbances, Chemetics International Co. Inc., 1992. ISBN No. 0-9684016-5. Disponible de Kvaerne.

4. Kletz, T. A. , Hazop and Hazan: Identifying and Assessing Process Industry Hazard", London: The Institution of Chemical Engineers, Third Edition 1999, ISBN No. 1-5603-2858-4.

5. Greenberg, Harris R., and Cramer, Joseph J., Risk Assessment and Risk Management for the Chemical Process Industry, John Wiley & Son, 1991, ISBN No. 0-4712-8882-9.

6. Canadian Standards Association, Risk Management Guideline for Decision Makers, CAN/CSA-Q850-97.

7. Association canadienne de normalisation, Plans d'urgence industriels CAN/CSA-Z731-95.

D. Gestion des changements

1. Sanders, Roy E. Management of Change in Chemical Plants: Learning from case Histories, Butterworth-Heinemann Ltd. 1993, ISBN No. 0-7506-1135-9.

E. Facteurs humains

1. Kletz, T. A., An Engineer's View of Human Error, London: The Institution of Chemical Engineers, Third Edition 2001, ISBN No. 1-5603-2910-6.

2. CCPS, Guidelines for Preventing Human Error in Process Safety, 1994, ISBN No. 0-8169-0461-8.

3. Health and Safety Executive (UK), Human Factors in Industrial Safety, HS(G)48, London HMSO, 1989, ISBN No. 0-11-885486-0.

F. Enquête d'accident

1. CCPS, "Guidelines for Investigating Chemical Process Incidents", 1992, ISBN No. 0-8169-0555-X.

G. Vérification de la conformité

1. CCPS, "Guidelines for Auditing Process Safety Management Systems", 1993, ISBN No. 0-8169-0556-8.

Ce guide a été développé par le Conseil canadien des accidents industriels majeurs du Canada (CCAIM), une alliance volontaire d'organismes intéressés à réduire la fréquence et la sévérité des accidents industriels majeurs. De 1987 jusqu'à sa dissolution en 1999, ce partenariat a compté les gouvernements fédéral, provinciaux et municipaux, l'industrie, le travail, les premiers intervenants, les groupes d'intérêts et les milieux académiques.

Lors de la dissolution du CCAIM, les aspects de gestion de la sécurité opérationnelle de cette initiative ont été transférés à la Société canadienne de génie chimique (SCGCh) et une nouvelle division a été formée à cette fin. Pour plus d'informations sur cette division et ses activités, veuillez contacter la SCGCh tel qu'indiqué à l'endos de la page couverture de ce document.

Le matériel dans ce guide est basé sur l'approche développée par le Center for Process Safety (CCPS). Le CCPS a été établi en 1985 comme directorat de l'American Institute of Chemical Engineers pour se concentrer sur les pratiques en ingénierie qui vont aider à prévenir ou à atténuer les accidents catastrophiques reliés aux procédés. Son programme dynamique de publications, séminaires, cours et recherches ont fait du CCPS une voix puisssante dans la communauté internationale de ceux qui sont engagés dans des pratiques d'ingénierie qui préviennent ou atténuent les accidents catastrophiques dans les procédés chimiques.

Canadian Society for Chemical Engineering
Société canadienne de génie chimique
Suite 550, 130 Slater Street
Ottawa, ON K1P 6E2
Tel./Tél. : (613) 232-6252
Fax/Téléc. : (613) 232-5862
E-mail/Courriel : info@cheminst.ca
Website/Site Web : www.chemeng.ca