

Outil d'inspection GESTION DES MODIFICATIONS

JANVIER 2011



Services belges d'inspection Seveso

Cette brochure peut être obtenue gratuitement auprès de la:

Division du Contrôle des risques chimiques
Service Public Fédéral Emploi, Travail et
Concertation sociale
Rue Ernest Blérot 1
1070 Bruxelles

Tél: 02/233 45 12

Fax: 02/233 45 69

E-mail: CRC@emploi.belgique.be

Editeur responsable:
SPF Emploi, Travail et Concertation sociale

Cette brochure peut également être téléchargée à partir du site internet suivant:

- www.emploi.belgique.be/drc.
- www.milieu-inspectie.be

Deze brochure is ook verkrijgbaar in het Nederlands.

La rédaction de cette brochure a été clôturée le 18 janvier 2011

Cette brochure est une publication commune des services d'inspection suivants:

- De afdeling Milieu-inspectie van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie van de Vlaamse Overheid, dienst Toezicht zwaariserisicobedrijven
- Bruxelles Environnement - IBGE
- La Division du Contrôle des Risques Chimiques du SPF Emploi, Travail et Concertation sociale

Rédaction: Peter Vansina

Rédaction finale: Peter Vansina

Couverture: Sylvie Peeters

Référence: CRC/SIT/004-F

Version: 1

Dépôt légal: D/2010/1205/32

Introduction

La directive européenne "Seveso II"¹ vise la prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, ainsi que la limitation de leurs conséquences éventuelles, aussi bien pour l'homme que pour l'environnement. L'objectif de cette directive est de garantir un niveau élevé de protection contre ce type d'accidents industriels dans toute l'Union Européenne.

L'exécution de cette Directive dans notre pays est réglée par l'accord de coopération² entre l'Etat Fédéral et les Régions. Cet accord de coopération décrit aussi bien les obligations pour les entreprises visées que les tâches, les compétences et la coopération mutuelle des différentes autorités qui sont associées à l'exécution de l'accord de coopération.

Cette publication est un outil d'inspection qui a été rédigé par les autorités qui ont été chargées de la surveillance du respect des dispositions de cet accord. Ces services utilisent cet outil d'inspection dans le cadre de la mission d'inspection qui leur a été accordée dans l'accord de coopération. Cette mission d'inspection implique l'exécution d'enquêtes planifiées et systématiques dans les entreprises Seveso des systèmes techniques utilisés, des systèmes d'organisation et de gestion pour examiner notamment si:

- 1° l'exploitant peut démontrer qu'il a pris des mesures appropriées, compte tenu des activités exercées dans l'établissement, pour prévenir des accidents majeurs
- 2° l'exploitant peut démontrer qu'il a pris des mesures appropriées pour limiter les conséquences des accidents majeurs sur le site et hors du site.

L'exploitant d'une entreprise Seveso doit, en premier lieu, prendre toutes les mesures qui sont nécessaires pour prévenir les accidents majeurs avec des substances dangereuses et pour en limiter les possibles conséquences. La Directive elle-même ne contient pas de prescriptions détaillées sur ces « mesures nécessaires » ou sur la nature précise de celles-ci.

¹ Directive 96/82/CE du Conseil du 9 décembre 1996, modifiée par la Directive 2003/105/CE du Parlement européen du Conseil du 16 décembre 2003, concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses. Cette directive est aussi communément appelée "Seveso II". Elle remplace la première Directive Seveso 82/501/CEE du 24 juin 1982.

² L'accord de coopération du 21 juin 1999 (modifié par l'accord de coopération du 1^{er} juin 2006) entre l'Etat fédéral, les Régions flamande, wallonne et la Région de Bruxelles-Capitale concernant la maîtrise des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses

L'exploitant doit développer une politique de prévention qui amène à un haut niveau de protection pour l'homme et l'environnement. Cette politique de prévention doit être mise en pratique par l'organisation d'un certain nombre d'activités qui sont énumérées dans l'accord de coopération, telles que:

- la formation du personnel
- le travail avec les tiers
- l'identification des dangers et l'évaluation des risques d'accidents majeurs
- l'assurance d'une exploitation en toute sécurité dans toutes les circonstances (aussi bien en fonctionnement normal que lors du démarrage, de l'arrêt temporaire et de l'entretien)
- la conception de nouvelles installations et la réalisation de modifications à des installations existantes
- l'établissement et l'exécution de programmes d'inspection et de maintenance périodiques
- la notification et l'enquête des accidents majeurs et des presque accidents
- l'évaluation périodique et la révision de la politique de prévention.

La façon dont ces activités sont concrètement organisées et exécutées n'est pas spécifiée dans la directive.

Les exploitants des entreprises Seveso doivent eux-mêmes mettre en place concrètement ces obligations générales et doivent donc déterminer eux-mêmes quelles sont les mesures techniques, d'organisation et de gestion nécessaires. Les services d'inspection doivent aussi développer de leur côté des critères d'évaluation plus concrets pour exécuter leur mission. Ces critères d'évaluation prennent la forme d'une série d'outils d'inspection tels que cette publication.

Lors du développement de leurs critères d'évaluation, les services d'inspection se concentrent en premier lieu sur les bonnes pratiques, telles que celles décrites dans de nombreuses publications. Ces bonnes pratiques, souvent établies par des organisations industrielles, sont le résultat de l'expérience rassemblée sur plusieurs années en matière de sécurité des procédés. Les outils d'inspection sont réalisés dans le cadre d'une politique publique transparente et sont accessibles librement à chacun. Les services d'inspection restent ouverts à toutes remarques et suggestions quant au contenu de ces documents.

Les outils d'inspection ne sont pas une alternative à la réglementation. Les entreprises peuvent déroger aux mesures qui y sont décrites. Dans ce cas, ils devront pouvoir démontrer que les mesures alternatives qui ont été prises permettent d'assurer le même niveau élevé de protection.

Les services d'inspection sont d'avis que les outils d'inspection qu'ils développent peuvent être d'une grande aide pour les entreprises Seveso. En se mettant en conformité par rapport aux outils d'inspection, elles peuvent ainsi remplir concrètement en grande partie les principales obligations de l'accord de coopération. On peut utiliser ces outils d'inspection comme point de départ pour le développement et l'amélioration de ces propres systèmes.

Les outils d'inspection peuvent aussi aider les entreprises à démontrer que les mesures nécessaires ont été prises. Là où les mesures déterminées ont été implémentées, on peut en effet baser son argumentation en se référant aux outils d'inspection concernés.

Table des matières

1	Commentaire	7
2	Règlementation	9
3	Initiation des modifications	11
4	Identification et gestion des risques d'accidents majeurs	13
5	Conception détaillée.....	29
6	Exécution de la modification.....	31



1

Commentaire

Le terme « modification » réfère dans ce questionnaire à n'importe quelle modification à l'ensemble des installations de procédé ou des bâtiments dans une entreprise :

- le placement d'une nouvelle installation
- l'ajout d'équipements
- le remplacement d'équipements par de nouveaux équipements (pas identiques)
- les adaptations aux tuyauteries et aux équipements existants (sans que cela soit considéré comme une toute nouvelle tuyauterie ou un nouvel équipement); les remplacements à l'identique ne sont pas considérés comme une modification
- l'adaptation de la conduite du procédé (modifications de la fenêtre opérationnelle, autre ordre d'exécution des manipulations, ...)
- les modifications limitées à l'initiative de la maintenance ou de la production
- les modifications temporaires
- les modifications lors de la construction d'installations
- les modifications pendant les mises à l'arrêt
- le placement et les modifications de bâtiments
- la démolition d'installations et de bâtiments.

Un certain nombre de questions sont posées au passé et ont donc trait à toutes les modifications qui ont été réalisées (dans le passé).

Un exemple :

« Chaque proposition de modification des installations de procédé a-t-elle fait l'objet d'une demande formelle ? »

L'objectif de telles questions est de procéder à une vérification de quelques modifications réalisées, choisies par sondage.



2 Règlementation

L'accord de Coopération impose à l'article 9 que les entreprises seuil bas doivent disposer d'un document dans lequel est décrite leur politique de prévention. Cette description précise la façon dont un certain nombre d'activités sont organisées au sein de l'organisation. Une de ces activités est (point e) :

la conception de nouvelles installations, procédés ou aires de stockage et la réalisation de modifications apportées aux installations, procédés ou aires de stockage existants.

Les entreprises seuil haut doivent, selon l'article 10 de l'Accord de Coopération, développer un système de gestion de la sécurité. Un des points qui doivent apparaître dans le système de gestion de la sécurité est (point 4) :

la maîtrise de la conception : la gestion des procédures pour la conception de nouvelles installations, procédés ou aires de stockage et pour la planification et la réalisation des modifications apportées aux installations, procédés ou aires de stockage existants.



3

Initiation des modifications

Aperçu des modifications

1. L'entreprise dispose-t-elle d'un aperçu des modifications sollicitées et réalisées?
2. L'entreprise fait-elle dans cet aperçu une distinction entre les modifications permanentes et temporaires?
3. Des mesures temporaires ont-elles été prises afin d'éviter que des modifications temporaires ne se transforment, de façon incontrôlée, en modifications permanentes?

Si l'entreprise dispose d'un classement propre des modifications (par exemple, les projets, les petites modifications), l'aperçu demandé peut être fourni par type de modification.

Les modifications temporaires peuvent être reprises ensemble avec les modifications permanentes dans un seul aperçu, mais dans ce cas, il est nécessaire que le caractère temporaire de la modification apparaisse dans l'aperçu.

Les modifications temporaires doivent être suivies spécifiquement pour éviter qu'elles ne se transforment, de façon incontrôlée, en modifications permanentes. Il n'est pas impensable que, pour maîtriser les risques, on prenne moins de mesures ou des mesures de moindre qualité pour des modifications temporaires que pour des modifications permanentes. Si une modification temporaire devient définitive, il est alors important d'à nouveau évaluer les risques.

Méthode de travail documentée

4. Chaque méthode de travail possible pour l'exécution d'une modification est-elle décrite?
5. Chacune de ces méthodes de travail est-elle clairement définie et délimitée?

Egalement dans les cas où la modification est entièrement sous-traitée, la méthode de travail à suivre doit être décrite dans le document de la politique de prévention ou dans les procédures de l'entreprise maître d'œuvre.

Demande et approbation de la modification

6. Chaque proposition de réalisation d'une modification fait-elle l'objet d'une demande formelle?
7. La demande décrit-elle de manière univoque le contenu de la modification ?
8. Est-il prévu, pour chaque modification, une approbation formelle pour l'étude ou l'exécution ultérieure de cette demande?
9. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification précise-t-elle qui doit donner une approbation formelle pour l'étude ou l'exécution ultérieure de la modification ?

La gestion des modifications commence par l'identification de chaque intention de concevoir des nouvelles installations ou équipements et de chaque intention d'apporter des modifications à une installation existante.

Pour cela, chaque modification doit être initiée formellement via un formulaire de demande. Ensuite, une décision doit être prise formellement (par une personne qui en a reçu expressément la compétence) pour poursuivre le projet.

Pour de grands projets, cette poursuite de l'étude consiste en une phase de développement qui est à nouveau clôturée par une décision formelle avant de passer à la réalisation effective.

Pour de petits projets, cette phase de développement et les travaux d'étude y afférents (entre autres en ce qui concerne les risques) connexes peuvent être directement inclus dans la demande formelle.

La description de la modification doit contenir des informations suffisantes pour pouvoir juger judicieusement la demande. Le contenu doit donc être en relation avec la décision qui est prise, par exemple la poursuite de l'étude ou la réalisation.



4

Identification et maîtrise des risques d'accidents majeurs

Analyse des dangers

10. A-t-il été recherché pour chaque modification si une analyse des dangers était nécessaire?
11. Si cette recherche n'était pas nécessaire, cette décision a-t-elle été documentée de manière formelle et explicite ?
12. Les résultats de l'étude des dangers ont-ils été clairement documentés ?
13. Chaque méthode de travail pour la réalisation d'une modification détermine-t-elle, avant la réalisation d'une modification, qui décide s'il est nécessaire de réaliser une étude des dangers ?
14. La méthode de travail pour l'analyse des dangers est-elle décrite ?

L'analyse des dangers comprend les étapes suivantes:

- une identification des substances qui peuvent être présentes dans l'installation (souhaitées ou non)
- une recherche des propriétés des substances identifiées
- une recherche des réactions possibles entre les substances identifiées.

Dans les cas suivants, une étude des dangers est nécessaire dans tous les cas:

- l'introduction de nouvelles substances
- l'introduction de nouvelles réactions
- le changement des limites (en dehors de la fenêtre opérationnelle fixée ("operating window") au sein de laquelle les paramètres du procédé doivent être maintenus par le système de contrôle).

La façon dont l'analyse des dangers est réalisée ainsi que son organisation pratique sont déterminées. Les aspects importants sont ici les sources d'information et les personnes qui doivent être impliquées dans l'analyse des dangers.

Les résultats de l'analyse des dangers sont documentés d'une manière claire et uniforme.

L'établissement d'un inventaire de toutes les substances concernées est une partie de l'étude des dangers.

Toutes les caractéristiques pertinentes qui, pour chaque substance, doivent être recherchées, ont été déterminées. Cela contient au minimum les propriétés suivantes :

- l'inflammabilité
- la toxicité (aiguë)
- la stabilité thermique
- la réactivité
- l'écotoxicité
- la corrosivité.

Une recherche des réactions possibles entre les substances identifiées est également une partie de l'analyse des dangers. Cela apporte les informations nécessaires pour identifier, dans une phase ultérieure, les réactions indésirées qui pourraient survenir dans l'installation. Il est important de répertorier d'abord toutes les réactions *possibles*, de même que les conditions dans lesquelles ces réactions peuvent se produire. Ensuite, dans le cadre de la recherche des causes de libérations, on doit vérifier pour chaque équipement, quelles substances sont ou peuvent entrer en contact et, si cela arrive dans des conditions qui peuvent conduire à des réactions indésirées.

La matrice d'interaction offre une manière systématique d'identifier toutes les interactions possibles entre les substances.

L'analyse du comportement des réactions désirées (qui, par définition ont lieu dans les réacteurs) est évidemment aussi nécessaire, mais, dans ce questionnaire, nous considérons ceci comme partie intégrante de la recherche des causes de libérations hors des réacteurs.

Limitation du potentiel de danger

15. Est-il évident que, pour les modifications réalisées, on a recherché les possibilités pour limiter le potentiel de danger de l'installation ?

La phase initiale d'une activité de conception est le moment choisi pour vérifier si des choix de conception peuvent être faits pour limiter le potentiel de danger de l'installation.

Des exemples de choix de conception qui diminuent le potentiel de danger sont :

- le remplacement de substances par d'autres moins dangereuses (par exemple, l'utilisation de solvants moins volatiles avec un haut point d'éclair)
- la limitation des quantités de substances dangereuses
- le suivi d'une voie de synthèse alternative avec moins de substances et/ou réactions dangereuses
- un choix des conditions de réaction de sorte que la pression maximale de travail acceptable du réacteur ne peut pas être dépassée en cas de dysfonctionnement du système de refroidissement, par exemple, par la limitation des quantités de réactifs ou du débit d'introduction des réactifs
- la limitation ou l'élimination de la capacité de stockage, par exemple par:
 - l'augmentation de la fiabilité de l'installation et par là, éviter la capacité de stockage supplémentaire qui est nécessaire pour faire fonctionner certains équipements alors que d'autres sont à l'arrêt
 - le dimensionnement correct de l'installation (pas plus grande que nécessaire)

- l'alimentation de matières premières par pipelines
- une meilleure planification de production
- la limitation du contenu d'un réacteur par :
 - une augmentation de la vitesse de réaction (par exemple, par un meilleur mélange et contact des réactifs)
 - par le choix du type de réacteur (le plus souvent, des réacteurs continus ou semi-batch nécessitent un contenu plus limité que les réacteurs batch pour une même capacité de production; les réacteurs tubulaires sont souvent plus compacts que les réacteurs en cuve)
- le choix d'autres paramètres de fonctionnement moins sévères, par exemple par :
 - le choix d'un stockage refroidi (sous le point d'ébullition atmosphérique) à la place d'un stockage sous (haute) pression
 - la mise en jeu d'autres (meilleurs) catalyseurs avec lesquels de moins hautes pression et température sont nécessaires.

Si une réflexion au sujet de tels choix a eu lieu, on peut attendre d'une bonne documentation de projet que ces efforts y soient enregistrés.

Codes de bonne pratique

16. Pour les modifications réalisées, les données d'expérience applicable ont-elles été recherchées (codes de bonne pratique, leçons d'accidents)?
17. L'entreprise peut-elle démontrer que ces données d'expérience ont été appliquées?
18. Y a-t-il des déviations par rapport aux bonnes pratiques et peuvent-elles être justifiées ?

Il est incorrect, pour la conception de chaque nouvelle installation (ou nouvel équipement), de repartir de zéro, sans tenir compte des leçons qui ont été tirées pour des installations similaires dans le passé. Le danger existe que, lors de l'identification des risques, on néglige certains risques pour lesquels la pratique a démontré qu'ils étaient réels. Un autre danger réside dans le fait que, sur base d'une évaluation théorique des risques, on arriverait à la conclusion que certaines mesures ne sont pas nécessaires (parce que la probabilité ou la gravité du scénario serait trop faible) alors que la pratique (via les accidents et les incidents) a démontré que ces mesures sont bien nécessaires.

La réalisation d'une étude de risques, dans laquelle les risques sont recherchés et les mesures sont prises et évaluées, est en réalité un complément à l'application des codes de bonne pratique. Les codes de bonne pratique, dans de nombreux cas, ne sont pas complets et souvent, une installation a plus ou moins des caractéristiques spécifiques qui ne sont pas traitées dans un code de bonne pratique. Les codes de bonne pratique peuvent aussi tolérer certains degrés de liberté et la façon dont ceux-ci sont appliqués doit faire l'objet d'une étude de risques. Ainsi, un code peut, par exemple, prescrire une sécurité de surremplissage pour un réservoir de stockage, mais ne pas se prononcer sur l'exécution concrète ou sur la fiabilité de cette sécurité de surremplissage.

Si, pour les installations concernées, des outils d'inspection des équipes d'inspection Seveso existent, on suppose qu'ils sont également consultés. Ces outils d'inspection sont d'ailleurs également basés sur des codes de bonne pratique. Ces outils ne doivent toutefois pas être vus comme une alternative aux codes de bonne pratique sur base desquels ils ont été établis.

Analyse des déviations de procédé

19. Pour chaque modification, la nécessité de faire une analyse des déviations de procédé qui peuvent conduire à une libération indésirée a-t-elle été déterminée ?
20. Si une analyse des déviations de procédé était nécessaire, cette analyse a-t-elle effectivement été réalisée?
21. Les personnes nécessaires ont-elles été impliquées lors de ces analyses, comme décrit dans la méthode de travail fixée?
22. Chaque méthode de travail pour la réalisation d'une modification précise-t-elle la méthode pour l'analyse des déviations de procédé?
23. Chaque méthode de travail pour la réalisation d'une modification précise-t-elle qui doit participer à l'analyse des déviations de procédé ?

Quand de nouvelles installations ou de nouveaux équipements sont conçus, les causes de libérations indésirées hors de ces nouveaux équipements doivent toujours être identifiées. De même, l'effet sur les causes de libérations indésirées hors des équipements existants doit être examiné.

Il est possible que pour des petites modifications, il ait été jugé que cela n'entraîne aucune nouvelle ni aucune modification de cause de libérations et que, donc, aucune recherche poussée à l'aide d'une méthode déterminée ne soit nécessaire. Il est important que ce jugement et cette décision de ne pas réaliser une étude plus poussée des déviations de procédé soient bien documentés. La décision est prise avec un cadre ou approuvée par celui-ci.

Une analyse des déviations de procédé doit être menée à l'aide d'une méthode qui fournit les garanties nécessaires d'une recherche complète et suffisamment approfondie.

La technique utilisée et l'organisation pratique de cette analyse peuvent varier en fonction de l'étendue et de l'impact des modifications.

La recherche systématique des déviations possibles est une activité difficile et fastidieuse. Il est important que l'analyse soit effectuée par une équipe multidisciplinaire. Les personnes suivantes sont typiquement impliquées :

- le personnel de production (aussi bien les opérateurs expérimentés que les responsables de production)
- le personnel d'inspection et de maintenance
- les spécialistes en matière d'instrumentation et de vannes de sécurité
- les spécialistes en matière d'enveloppes
- le conseiller en prévention
- le coordinateur environnement.

Pour atteindre un résultat optimal avec l'équipe d'analyse, il est important que les réunions soient dirigées par une personne qui est suffisamment indépendante de la modification et qui connaît bien la méthode utilisée.

L'information nécessaire pour la mise en œuvre de la méthode est clairement déterminée et est mise à disposition des participants avant le début de l'analyse. Cette information contient, entre autres :

- les dangers tels qu'ils ont été identifiés dans l'analyse des dangers
- les diagrammes de procédé actuels
- la documentation de sécurité du procédé (si elle est disponible pour une installation existante).

Qualité de l'analyse des déviations de procédé

24. Tous les équipements nouveaux ou modifiés des installations sont-ils entrés en ligne de compte lors de l'analyse des déviations de procédé?
25. A-t-il été examiné dans quelle mesure les équipements nouveaux ou modifiés avaient une influence sur les déviations de procédé dans les équipements existants?
26. Ressort-il de la documentation de l'analyse des déviations de procédé que la méthode fixée a été correctement appliquée ?
27. A-t-il été vérifié si la modification avait une influence sur la capacité exigée des systèmes de décharge de pression existants ?
28. A-t-il été vérifié si la modification avait une influence sur la capacité exigée des torchères ou des systèmes de recueil existants?

Si l'analyse de risques a été réalisée de façon systématique et documentée d'une façon bien structurée, cela ne devrait poser aucun problème de donner un aperçu des équipements traités. Si l'étendue de la modification est également bien documentée, on peut vérifier si tous les équipements nouveaux ou modifiés ont été soumis à l'analyse de risques.

A côté des équipements nouveaux et modifiés, les équipements existants, non modifiés, dont les risques de libérations peuvent être influencés par les équipements nouveaux ou modifiés, doivent également être inclus dans l'étude.

Quelques points d'attention pour une application correcte d'une étude HAZOP :

- une délimitation claire de l'équipement sur lequel les termes du guide sont appliqués
- le traitement de tous les paramètres de procédé pertinents (pression, température, composition, débit, direction de flux, etc.)
- le traitement pour chaque paramètre, de toutes les déviations pertinentes (haut, bas, absent, inversé, etc.)
- une bonne documentation des causes, conséquences, mesures, actions.

Ci-dessous sont reprises quelques modifications typiques qui peuvent amener à des modifications de la capacité des systèmes de décharge de pression :

- une augmentation des débits
- l'installation de pompes et compresseurs avec une plus grande capacité
- l'élimination des limiteurs de débits
- la modification de vannes (vannes qui délivrent un débit plus important, qui donnent moins de chute de pression, etc.).

Lorsque de telles modifications constituent une partie du projet, une influence sur les systèmes de décharge de pression est probable.

Maîtrise des déviations de procédé

29. Pour les modifications réalisées, a-t-on évalué si la probabilité de libérations indésirées a suffisamment été réduite dans le cas où on fait appel à des mesures actives préventives ?
30. A-t-il été déterminé quelle méthode doit être utilisée pour évaluer si la probabilité de libérations indésirées a suffisamment été réduite dans le cas où on fait appel aux mesures actives préventives ?
31. Cette méthode est-elle décrite ?
32. A-t-on pris en compte, lors de l'évaluation des risques de haute pression et haute température, qu'une libération a lieu lorsque la pression ou la température de conception est dépassée ?
33. L'entreprise dispose-t-elle de critères clairs permettant d'une manière consistante de faire des hypothèses des dommages aux enveloppes suite au dépassement des limites de conception?

Lors de l'évaluation de la réduction des risques, une distinction peut être faite entre les mesures passives et les mesures actives.

Les mesures actives entrent en fonctionnement en conséquence d'une situation indésirée. Les mesures de prévention actives les plus importantes sont les protections mécaniques contre les surpressions, les sécurités instrumentales et les interventions humaines correctives. La fiabilité de telles mesures est fortement dépendante de la réalisation technique, de l'inspection et de l'entretien, des procédures pour les mises en et hors service, de la formation, des instructions, etc. Si on fait appel à de telles mesures pour prévenir une libération, il est par conséquent indiqué de vérifier si la réduction du risque va suffisamment loin. Pour cela, on détermine en premier l'étendue souhaitée de la réduction des risques et ensuite on vérifie si cette réduction de risques est réalisée par les mesures de prévention actives prévues. Les services d'inspection Seveso sont d'avis que la technique la plus appropriée à ce sujet est LOPA (Layer of Protection Analysis). D'autres techniques possibles sont la matrice de risques ou le graphe de risques. Il faut toutefois remarquer que le graphe de risques a été développé pour l'évaluation des risques de machines et n'offre donc pas la technique de travail optimale pour évaluer les risques de procédé.

La mesure selon laquelle la probabilité de libération doit être réduite est dépendante des conséquences possibles de cette libération. Lors de l'identification des conséquences possibles des libérations indésirées de substances dangereuses et/ou d'énergie, il faut considérer de la même manière les risques internes que les risques pour le voisinage (l'environnement et l'homme). Toutes les voies possibles de propagation (air, sol, eau, ...) et les victimes potentielles (hommes, faune, flore, infrastructure, ...) doivent être examinées de façon systématique.

Les mesures passives ne doivent pas, par opposition aux mesures actives, être activées. La classe la plus importante de mesures préventives passives est formée par les dites 'enveloppes'. Ce sont les réservoirs, tuyauteries, récipients sous pression dans lesquels des substances dangereuses sont présentes. Les enveloppes peuvent remplir différentes fonctions de sécurité telles que :

- résistance contre les hautes ou basses pressions
- résistance contre les hautes ou basses températures
- résistance contre les influences corrosives
- résistance contre les charges cycliques (fatigue).

Lorsqu'une enveloppe est considérée en tant que fonction de sécurité contre une haute ou basse pression et/ou température, on suppose alors que l'enveloppe résiste à ces

conditions. Il est alors important que l'entreprise établisse des critères clairs concernant la résistance des enveloppes contre la pression et la température et cela en fonction des données de conception de l'enveloppe.

On peut considérer que la fiabilité des enveloppes (en ce qui concerne la résistance contre la pression et le température) est suffisamment grande aussi longtemps que les limites de pression et de température prévues lors de la conception de l'enveloppe ne sont pas dépassées. Cette hypothèse n'est évidemment valable qu'à la condition que l'enveloppe a été construite selon les codes répandus de bonne pratique et est maintenue en état de façon à ce que la résistance postulée lors de la conception reste toujours valable.

Pour évaluer de façon consistante les risques de surpression, il est nécessaire qu'une entreprise donne des directives claires aux exécutants quant aux analyses de risques concernant les effets d'une surpression sur une enveloppe. Les services d'inspection Seveso sont d'avis que, lors de pressions supérieures à celles admises lors du dimensionnement de la décharge de pression (c.à.d. 10% de la pression de conception pour la majorité des scénarios), on doit considérer une perte de confinement. C'est un point de vue conservatif mais en accord avec les codes de conception des systèmes de protection contre les surpressions. Le test de pression n'est pas une alternative car celui-ci est uniquement représentatif pour le récipient dans son état d'origine et à la température de test qui est souvent la température ambiante.

Analyse des risques de dégradation

34. Pour chaque modification lors de laquelle un nouvel équipement est installé, une analyse des risques de dégradation a-t-elle été menée ?
35. Pour chaque modification au cours de laquelle les conditions opérationnelles ont été changées dans un équipement, une analyse des risques de dégradation a-t-elle été menée ?
36. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification demande-t-elle l'exécution d'une analyse des risques de dégradation ou une évaluation de la nécessité de réaliser une telle analyse ?

La dégradation de l'enveloppe peut être la conséquence de phénomènes tels que la corrosion, le fluage, l'érosion, la fatigue, l'affaissement. Une analyse des risques de dégradation implique que l'on identifie sur base des substances présentes et des conditions de fonctionnement, les phénomènes qui peuvent causer des dommages aux enveloppes.

Quand les conditions de procédé changent (substances, concentrations, pressions, températures, débits, etc.), il faut examiner si de nouvelles formes de dégradations peuvent apparaître alors ou si les formes existantes peuvent s'amplifier en vitesse et intensité.

Qualité de l'analyse des risques de dégradation

37. Tous les phénomènes de dégradation ont-ils été pris en compte ?
38. Les conditions de procédé autant normales qu'anormales ont-elles été prises en compte lors de l'analyse ?
39. Les phénomènes de dégradation attendus et la nature des dommages auxquels on peut s'attendre sur l'enveloppe ont-ils été identifiés ?
40. A-t-on examiné dans quelle mesure les équipements nouveaux ou modifiés ont une influence sur le risque de dégradation des équipements existants ?
41. Tous les équipements nouveaux ou modifiés des installations ont-ils été pris en considération lors de l'analyse des risques de dégradation ?

Les phénomènes de dégradation suivants doivent au moins être évalués :

- corrosion interne et externe (y compris la corrosion sous l'isolation)
- érosion et la combinaison de l'érosion et de la corrosion
- atteintes induites par l'hydrogène
- fatigue
- fluage (limitation de la durée de vie suite aux températures élevées)
- affaissements.

Tous les équipements doivent être pris en compte dans l'analyse, y compris les tuyauteries.

Ce ne sont pas uniquement les conditions de procédé normales qui ont une influence sur les phénomènes de dégradation. Les déviations des circonstances normales qui sont limitées dans le temps peuvent aussi avoir une influence. On pense ici aux circonstances lors du démarrage, aux contaminations occasionnelles, aux problèmes de qualité, etc.

Il est important d'identifier la nature du dommage, car cela détermine quelles techniques d'inspection doivent être mises en place.

Mesures pour la maîtrise des risques de dégradation

42. Pour chaque enveloppe, les exigences en matière d'inspection et d'entretien ont-elles été déterminées (méthode et fréquence) ?
43. A-t-on déterminé pour de nouveaux équipements quand il faut réaliser une première inspection afin de détecter d'éventuels phénomènes de dégradation?

Lorsque l'on peut évaluer la vitesse de corrosion (sur base de modèles théoriques, des expériences de conditions de procédé, des résultats d'inspection de l'équipement lui-même), il est possible de déterminer une fréquence (théorique) d'inspection qui permet d'intervenir à temps avant que l'épaisseur de paroi ne soit plus faible que la valeur limite préétablie. L'évaluation des risques prend alors la forme d'une argumentation de laquelle il ressort que la fréquence et la nature de l'inspection (méthode d'inspection) sont adaptées aux phénomènes de corrosion et à la vitesse de corrosion.

Dans les cas où la vitesse de corrosion ne peut pas être évaluée, une argumentation purement qualitative devra être formulée (essentiellement basée sur l'expérience en matière d'inspection de l'enveloppe en question et sur l'expérience avec d'autres enveloppes dans conditions similaires) afin de prouver que les matériaux de construction utilisés et le programme d'inspection ont été judicieusement choisis de sorte que le risque de libération est suffisamment réduit.

Dans le cas de phénomènes de fatigue, la durée de vie théorique doit être déterminée

en fonction du nombre de cycles de contraintes que l'enveloppe subit.

La première inspection après la mise en service d'un nouvel équipement (ou d'un équipement qui a une nouvelle fonction) est d'une grande importance pour valider ou adapter l'identification théorique des mécanismes de dégradation attendus. Pendant une première inspection, une dégradation non attendue peut être constatée, comme conséquence d'éventuelles erreurs de conception, de construction ou d'une connaissance insuffisante des conditions de dégradation.

Une pratique industrielle courante est d'inspecter un nouvel équipement endéans les 24 mois après la première mise en service³. Plus grande est l'incertitude sur les conditions opérationnelles réelles, plus rapidement doit être menée la première inspection après la mise en service.

L'exécution d'une première inspection après plus de 24 mois suivant la mise en service doit pouvoir être justifiée à l'aide de l'expérience opérationnelle favorable, comme par exemple, à l'aide d'un monitoring en ligne.

Limitation des libérations

44. Pour chaque modification a-t-on évalué quelles mesures sont nécessaires pour isoler de grandes quantités de produits dangereux ?
45. Pour chaque modification a-t-on évalué quelles mesures sont nécessaires pour transférer, dans le cas d'une fuite, le contenu d'équipements avec un grand volume vers d'autres équipements ?
46. Les résultats et conclusions de ces analyses ont-ils été clairement documentés ?
47. A chaque fois qu'une position de sécurité de vannes utilisées pour isoler des équipements diffère de la position fermée, en a-t-on documenté les raisons ?
48. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification demande-t-elle une analyse des mesures pour limiter les fuites ou une évaluation de la nécessité d'exécuter une telle analyse ?
49. L'entreprise dispose-t-elle d'une méthode pour évaluer si les mesures nécessaires ont été prises pour isoler de grandes quantités de produits dangereux ?

Des exemples de mesures pour isoler des équipements sont :

- des vannes commandées à distance, commandées par exemple par un bouton d'urgence, une action de shut down, une détection incendie, une détection gaz
- des systèmes mécaniques autonomes tels que des couplages break-away et des clapets anti-retour.

Les activités suivantes sont une partie d'une évaluation systématique des mesures pour isoler des équipements :

- l'inventaire des quantités des substances dangereuses stockées dans les différents équipements
- la sélection des enveloppes critiques avec des importantes quantités de substances dangereuses (en fonction des propriétés dangereuses) pour lesquelles une isolation doit être envisagée
- l'identification des endroits possibles où des fuites peuvent apparaître et par lesquelles le contenu des enveloppes critiques sélectionnées peut s'échapper
- l'identification des mesures pour, en cas de fuites, isoler les enveloppes critiques des points de fuite

³ Issu de "Best practice for risk based inspection as a part of plant integrity management", HSE contract research report 363/2001. Ce document est disponible via le site web du HSE (Health and Safety Executive, UK).

- l'évaluation et la décision formelle concernant les mesures pour isoler les enveloppes critiques.

Pour des installations importantes et complexes, il est recommandé de réaliser une telle évaluation en suivant une méthode de travail fixée à l'avance. Cela facilitera l'analyse et conduira à des résultats plus consistants.

Quelques entreprises utilisent des critères pour le placement de vannes d'isolation commandables à distance. Des paramètres typiques qui jouent un rôle dans le choix sont :

- la nature et les quantités de substances dangereuses présentes dans un équipement ;
- dans les conduites reliées, la présence d'équipements (pompes, compresseurs, ...) qui présentent une probabilité plus élevée de fuite.

Le transfert du contenu d'un équipement présentant une fuite vers un système de recueil d'urgence sera généralement une manipulation exceptionnelle. Les risques d'une telle opération sont au mieux estimés dans une période de calme plutôt que lors d'une situation d'urgence. Les instructions peuvent aider à éviter les risques d'erreurs lors de l'exécution du transfert en situation d'urgence.

Limitation de la dispersion des substances libérées

50. Pour chaque modification lors de laquelle un ou plusieurs nouveaux équipements ont été installés ou une nouvelle substance dangereuse a été introduite, une analyse de la dispersion des substances libérées a-t-elle été exécutée ?
51. Pour chaque libération, les mesures nécessaires ont-elles été prises pour maîtriser la dispersion des substances dangereuses ?
52. Les résultats et les conclusions de cette analyse ont-ils été clairement documentés ?
53. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification demande-t-elle une analyse des mesures pour contrecarrer la dispersion des substances dangereuses ou une évaluation de la nécessité d'exécuter une telle analyse ?

Lors de l'analyse de la dispersion des substances dangereuses, on part des libérations représentatives et on analyse de quelle façon les substances peuvent se disperser et quelles conséquences cela peut induire (pour l'homme, l'environnement et les autres équipements). Les différentes voies de dispersion doivent être considérées : sur et dans le sol, dans l'air, dans l'eau.

Les mesures possibles pour contrer la dispersion (après des libérations indésirées) sont :

- pour la dispersion de liquides sur le sol:
 - des encuvements
 - des canaux de recueil et d'évacuation de liquides
 - des bacs de recueil (par exemple, sous des récipients de transport mobiles, les étagères de stockage)
 - des réservoirs, récipients ou conduites à double paroi (avec détection de fuite)
 - des surfaces en pente vers des bouches de recueil (ce qui limite la surface du liquide à un minimum)
- pour la dispersion des liquides dans le sol:
 - des sols et sous-sols imperméables
 - des réservoirs à double fond (avec détection de fuite)
 - des bacs de recueil (par exemple, sous des récipients de transport mobiles, des étagères de stockage)

- pour la dispersion via le réseau d'égout (vers le réseau d'égout public ou vers les eaux de surface):
 - des réseaux d'égout séparés pour les eaux de pluie et les substances dangereuses
 - des bouchons à liquide (ex : système de ballon gonflable dans la canalisation) et des séparateurs
 - des possibilités de fermeture dans le réseau d'égout
- pour la dispersion des gaz et vapeurs:
 - des bâtiments (équipés ou non d'une aspiration renvoyant vers une unité de traitement)
 - une aspiration locale (dans les bâtiments) à hauteur des possibles sources de fuite
 - le placement d'un rideau d'eau (soit pour former une barrière physique, soit pour rabattre les substances vers le sol ou les mettre en solution)
 - l'apport d'une couche de mousse au-dessus d'une flaque de liquide pour limiter l'évaporation
- pour la dispersion des liquides sur l'eau
 - le placement de barrages flottants

Pour évaluer si des mesures suffisantes sont prises pour combattre la dispersion des substances dangereuses, on doit examiner en premier lieu si :

- les mesures réglementaires exigées ont été prises
- les mesures exigées dans le permis environnement ont été prises (au cas où le permis environnement contiendrait des mesures spécifiques supplémentaires)
- les mesures prescrites dans des éventuels codes de bonne pratique applicables ont été prises
- les mesures prescrites par des éventuels codes et directives internes ont été prises.

En complément, on effectue une évaluation des situations qui ne sont pas prévues dans la réglementation, le permis ou les codes internes et externes. Il est important ici que les conclusions et décisions de cette évaluation soient bien documentées.

Eviter les sources d'inflammation

54. Pour chaque modification, a-t-on vérifié si une adaptation ou une extension du document relatif à la protection contre les explosions était nécessaire ?
55. Si une modification ou une extension du document relatif à la protection contre les explosions était nécessaire, cette modification ou extension a-t-elle été effectivement exécutée ?
56. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification demande-t-elle une évaluation de la nécessité d'adapter ou d'étendre le document relatif à la protection contre les explosions ?

L'établissement d'un document relatif à la protection contre les explosions est une obligation légale imposée par l'Arrêté Royal du 26 mars 2003 concernant le bien-être des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques présentés par les atmosphères explosives.

L'article 3 de cet AR impose que l'employeur a l'obligation de prendre les mesures techniques et/ou organisationnelles pour la prévention et la protection contre les risques d'explosion. Pour ce faire, il respecte les principes de base suivants :

- 1° empêcher la formation d'atmosphères explosives ou, si la nature de l'activité ne le permet pas ;
- 2° éviter l'inflammation d'atmosphères explosives et
- 3° atténuer les effets nuisibles d'une explosion dans l'intérêt du bien-être des

travailleurs.

L'article 3 mentionne aussi : ces mesures sont combinées si nécessaire avec des mesures contre la propagation des explosions et/ou complétées par de telles mesures ; elles font l'objet d'un réexamen périodique et, en tout état de cause, sont réexaminées chaque fois que des changements importants se produisent.

Dans l'article 8, on impose l'obligation d'établir un 'document relatif à la protection contre les explosions'. Ce document doit, entre autres, faire apparaître que :

- les risques d'explosion ont été déterminés et évalués ;
- des mesures adéquates seront prises pour atteindre les objectifs de l'AR (comme mentionnées à l'article 3).

L'article 8 stipule aussi que le document relatif à la protection contre les explosions doit être révisé lorsque des modifications, des extensions ou des transformations notables sont apportées notamment aux lieux de travail, aux équipements de travail ou à l'organisation du travail.

Protection contre les conséquences d'un incendie

57. Pour chaque modification lors de laquelle de nouveaux équipements ont été installés, a-t-on évalué quelles mesures sont nécessaires pour se protéger contre les conséquences d'un incendie ?
58. Pour chaque modification lors de laquelle un bâtiment a été placé ou adapté, a-t-on évalué quelles mesures sont nécessaires pour protéger le bâtiment contre le feu ?
59. Les résultats et les conclusions de l'étude sur la protection contre les conséquences d'un incendie ont-ils été clairement documentés ?
60. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification au cours de laquelle de nouveaux équipements sont installés, demande-t-elle une étude sur les mesures pour limiter les dommages suite à un incendie ?
61. L'entreprise dispose-t-elle de directives en ce qui concerne les joints et les vannes résistants au feu ?
62. L'entreprise dispose-t-elle de critères liés à la résistance au feu de l'alimentation et de la conduite des vannes critiques pour la sécurité qui n'ont pas de position de sécurité univoque ?
63. L'entreprise dispose-t-elle de critères liés à la protection des structures porteuses contre les conséquences d'un incendie ?

Les aspects qui doivent être pris en considération lors de l'évaluation de la résistance au feu sont :

- la résistance au feu des joints
- la résistance au feu des vannes (aussi bien l'étanchéité en cas d'incendie que le maintien en service)
- l'alimentation et la manœuvre des vannes critiques pour la sécurité à moteur électrique
- l'alimentation et la manœuvre des pompes et compresseurs critiques pour la sécurité
- la résistance au feu des structures porteuses de l'installation
- la résistance au feu des bâtiments dans lesquels l'installation est placée.

La résistance au feu des vannes et joints doit empêcher que ces éléments ne cèdent (de façon précoce) lors d'une exposition à un incendie et ne conduisent de cette manière à des libérations supplémentaires.

A moins qu'elles ne soient spécialement conçues pour avoir une position de sécurité déterminée, les vannes avec un électromoteur resteront dans leur dernière position lors de la perte de l'énergie ou du signal de commande. De même, les vannes pneumatiques peuvent avoir une exécution 'fail last'. Pour les vannes sans position de sécurité univoque (ouverte ou fermée), il peut donc encore être nécessaire, en cas d'incendie, de devoir en changer la position, par exemple, pour mettre l'installation dans une situation de sécurité ou pour isoler de grands volumes de produits dangereux. Pour cela, on peut réaliser la conduite et l'alimentation de sorte qu'elles présentent une certaine résistance au feu (par exemple d'une demi-heure).

Quelques grandes entreprises, où sont régulièrement réalisés des projets de nouvelles constructions ou de modifications, disposent de critères concernant la résistance au feu des joints et des vannes, ainsi que concernant la résistance au feu de l'alimentation en énergie (pneumatique ou électrique) et la manœuvre des moteurs de vannes électriques.

Les entreprises qui ne disposent pas de telles spécifications, peuvent au moins prévoir, pendant le déroulement du projet, une évaluation de la résistance au feu des joints et des vannes (y compris l'alimentation en énergie et la manœuvre) (par exemple, au moyen d'une check-list). Lors de cette évaluation, il faut évidemment tenir compte des codes de bonne pratique applicables.

Les structures porteuses sont les constructions architecturales, souvent réalisées en acier, auxquelles les équipements sont attachés. Quand une structure porteuse cède, cela peut conduire à beaucoup de libérations hors de tuyauteries et des récipients qui sont liés à cette structure.

Les structures porteuses peuvent (par exemple jusqu'à une certaine hauteur) être réalisées de telle façon qu'elles disposent d'une certaine résistance au feu. Comme alternative à la résistance au feu passive, on peut penser au refroidissement actif par de l'eau.

Des entreprises qui n'ont aucun critère pour cela devraient au moins prévoir, pendant le déroulement du projet, une évaluation de la résistance au feu des structures porteuses.

Dans ce questionnaire, il est supposé que l'impact d'un incendie sur la pression et la température d'une enveloppe a été analysé dans le cadre de l'identification des causes de libérations indésirées. Il n'y a naturellement aucune objection à ce que l'entreprise considère ceci comme une analyse séparée des effets d'un incendie.

Concernant la protection des bâtiments contre l'incendie, on peut trouver ceci dans les prescriptions de la législation belge, telles que :

- l'article 52 du RGPT
- l'Arrêté Royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire (déjà plusieurs fois modifiées).

Lors de l'analyse des risques d'incendie d'un bâtiment, on ne doit pas uniquement se limiter à un incendie dans le bâtiment. Les effets d'un éventuel incendie hors du bâtiment (éventuellement même en dehors des limites propres de l'entreprise) doivent aussi être pris en compte.

Protection contre les conséquences d'une explosion

64. Pour chaque modification lors de laquelle un bâtiment a été placé ou adapté, a-t-on analysé quels sont les risques possibles pour le bâtiment et les personnes présentes en conséquence d'une explosion ?
65. Pour chaque modification, pour laquelle les risques d'explosion ont été modifiés dans une large mesure, une analyse a-t-elle été menée sur les risques pour les bâtiments sur le lieu d'exploitation ?
66. Pour les modifications au cours desquelles des équipements avec un haut risque d'explosion ont été placés, une analyse de la nécessité d'entourer ces parties avec des murs résistants à l'explosion a-t-elle été effectuée ?
67. Les mesures nécessaires ont-elles été prises conformément au risque identifié ?
68. Les résultats et les conclusions de cette analyse sont-ils clairement documentés ?
69. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification demande-t-elle une évaluation des mesures nécessaires pour limiter les conséquences d'une explosion ?

Des mesures typiques prises dans les installations de procédé pour limiter les conséquences d'une explosion sont :

- le respect d'une distance de sécurité entre d'une part, les sources de danger d'explosion et d'autre part, les possibles porteurs de dommages (bâtiments, autres installations)
- le cloisonnement ou la mise sous couvert des sources de danger d'explosion (comme les équipements à très hautes pressions, les réacteurs avec un important risque de runaway, les entrepôts de substances explosives)
- la protection des bâtiments contre les effets d'une onde de pression
- la détection gaz et l'évacuation à temps.

Une analyse des risques d'explosion pour un certain bâtiment commence avec l'identification des possibles sources de danger d'explosion. Sur base de cela, on peut construire des scénarios représentatifs d'explosion et calculer les ondes de pression auxquelles peut être exposé le bâtiment. Ces données permettent finalement de déterminer les dommages possibles au bâtiment et aux personnes présentes.

Le degré de détails avec lequel les scénarios sont décrits et développés peut varier en fonction de la méthode d'évaluation. Si une estimation assez basique suffit pour prendre une décision, il n'est pas nécessaire alors de développer les scénarios en détails.

De même, le placement d'un bâtiment provisoire doit être considéré comme une modification. Lors de l'analyse des risques d'explosion sur les bâtiments, il est dès lors nécessaire de rechercher les impacts sur les lieux qui sont prévus pour la pose de bâtiments provisoires. Lors du placement ou de la modification de bâtiments, on ne doit pas seulement tenir compte des éventuelles explosions sur le propre terrain de l'entreprise, mais aussi des possibles explosions dans l'environnement de l'entreprise.

Protection contre les substances libérées

70. Pour chaque modification impliquant la mise en place de nouvelles manipulations opérationnelles ou suite à laquelle des manipulations opérationnelles existantes ont été modifiées, une analyse des moyens de protection individuelle nécessaires a-t-elle été effectuée ?
71. Pour chaque modification impliquant la mise en œuvre de nouveaux équipements contenant des substances toxiques, une analyse a-t-elle été menée sur la nécessité de prévoir une détection gaz et d'éventuelles zones de confinement?
72. Pour chaque modification lors de laquelle un bâtiment a été placé ou adapté, a-t-on analysé quelles sont les risques possibles d'infiltration de nuages toxiques ?
73. Chaque méthode de travail pour la réalisation d'une modification demande-t-elle une évaluation des mesures nécessaires pour limiter les conséquences d'une exposition à une substance toxique?

Les équipements de protection individuelle (EPI) peuvent être portés préventivement, c.à.d. avant la présence d'un nuage nuisible, ou peuvent être utilisés après la libération.

Les EPI seront utilisés de préférence préventivement lors de l'exécution de manipulations opérationnelles au cours desquelles des substances dangereuses peuvent être libérées. À l'aide des EPI, on peut se protéger contre les gaz, les vapeurs, les liquides et les poussières. Lors du choix des moyens de protection respiratoire, on doit tenir compte qu'un travailleur qui se trouve près de la source de fuite, peut être exposé à de fortes concentrations.

Pour se protéger le visage, on utilise souvent un écran facial. On doit cependant être bien conscient des limitations. Un écran facial qui est rabaissé, n'offre aucune protection contre les jets de liquide qui viennent du bas. De même la protection latérale du visage est importante. Non seulement dans le cas de jets latéraux mais aussi parce qu'on a le réflexe de tourner son visage lors d'une fuite.

Les EPI peuvent être nécessaires après une libération pour évacuer en toute sécurité hors de la zone de danger. Un cas spécifique est le travailleur qui est actif à un endroit duquel aucune évacuation rapide et en toute sécurité n'est possible. Pensons par exemple au conducteur d'une grue ou d'un pont roulant. Dans ces cas, le travailleur doit disposer des moyens pour pouvoir évacuer en toute sécurité. Si les masques à filtre ne suffisent pas, des moyens de protection respiratoire autonomes doivent être prévus.

L'évacuation de personnel avant une possible exposition à un nuage toxique implique une détection à temps de la libération des substances toxiques. La détection par le nez de l'homme ne suffit généralement pas pour assurer une évacuation à temps en toute circonstance. Dans ces cas, il est attendu que l'on place une détection automatique au moyen de têtes de détection fixes et placées stratégiquement. Une alternative ou un complément à la détection fixe est l'utilisation d'un détecteur portable individuel porté par les travailleurs dans une zone à risque. Les actions qui doivent être prises par le personnel lors d'une détection d'atmosphère toxique, doivent être clairement déterminées. Se mettre à l'abri dans un bâtiment qui est suffisamment protégé de l'atmosphère extérieure est, dans le cas d'un nuage toxique, en principe meilleur qu'une évacuation vers un lieu de rassemblement à l'air libre.

Les nuages toxiques peuvent pénétrer dans un bâtiment par le système de ventilation et ainsi exposer les personnes présentes. Une détection automatique peut être placée dans les tuyauteries d'aspiration et être couplée à l'arrêt de la ventilation. Lors du placement ou de la modification d'un bâtiment, on doit tenir compte aussi bien des éventuels

nuages toxiques provenant des propres installations de l'entreprise mais aussi des émissions possibles dans l'environnement de l'entreprise.

Actions issues des analyses de risque

74. Dans le cadre des analyses de risques, les actions ont-elles été formulées avec une attribution claire d'un exécutant responsable et d'un délai de réalisation ?
75. A-t-il été indiqué quelles actions devaient être réalisées avant la mise en service?
76. Y a-t-il un aperçu d'où le statut des actions doit ressortir ?
77. Les actions ont-elles été réalisées ?
78. A-t-il été déterminé qui est responsable du suivi des actions qui n'ont pas encore été effectuées ?
79. A-t-il été déterminé de quelle façon les actions qui résultent des analyses de risques seront suivies ?

Il faut faire une distinction entre les actions qui doivent être exécutées avant la mise en service et les actions qui peuvent être exécutées après la mise en service de l'installation.

Dans le cadre d'un projet, on peut s'attendre à ce que la majorité des actions issues de l'analyse de risques soient réalisées via le projet et donc avant la mise en service.

Si des actions sont quand même reportées après la mise en service, une approbation formelle doit être fournie par les responsables de l'installation.

Pour chacune des actions qui sont exécutées après la mise en service, une date limite d'exécution et une personne responsable doivent être déterminées. Il est recommandé de donner une priorité déterminée à chaque action.

A chaque moment, un aperçu peut être fourni avec les actions encore à exécuter (avec la date limite, le statut et la personne responsable). Il doit évidemment en ressortir clairement pour quelles actions la date limite est dépassée.

Le dépassement de la date limite n'est toléré qu'après approbation formelle par un membre de la ligne hiérarchique et après que les raisons de ce dépassement soient documentées.

Le suivi des actions est régulièrement rapporté à la direction.

La responsabilité pour le suivi de la bonne exécution des actions est déterminée.

L'exécution de chaque action est documentée. Chaque action est formellement clôturée. Si l'action n'a pas été réalisée, la raison en est alors documentée.



5

Conception détaillée

Approbation pour exécution

80. Une approbation formelle a-t-elle été donnée pour réaliser les modifications ?

Il s'agit ici de l'autorisation pour, après la phase d'étude, passer effectivement à la réalisation.

Etant entendu que l'analyse de risques doit faire intégralement partie de la phase d'étude, ce n'est seulement qu'après l'exécution de l'analyse de risques que la phase d'étude peut être clôturée et que l'on peut donner formellement l'autorisation de commencer la réalisation. Une telle autorisation implique donc aussi un accord avec les constatations de l'analyse de risques.

Spécification des standards de construction

81. Les standards ont-ils été spécifiés pour le projet et pour le calcul des réservoirs sous pression et des réservoirs atmosphériques ?
82. Des spécifications claires ont-elles été établies pour les conduites (standards de construction, classe de pression, matériau, garniture à utiliser, etc.)?
83. Les standards de conception appliqués sont-ils cohérents avec les standards préalablement utilisés pour l'installation concernée ?

Quand il s'agit d'une modification ou d'une extension d'une installation existante, il est de bonne pratique que l'on continue de fonctionner avec les standards de construction déjà utilisés.

Gestion de la documentation technique

84. Une liste avec les documents qui doivent être créés (ou adaptés) a-t-elle été établie?
85. Ces documents ont-ils aussi effectivement été adaptés?
86. Chaque méthode de travail pour la modification des installations prévoit-elle l'adaptation de la documentation technique?

Par documentation technique à adapter, on entend entre autres:

- les P&ID's (piping and instrumentation diagrams)
- les isométries des tuyauteries
- les PFD's (process flow diagrams)
- Le document relatif à la protection contre les explosions
- la documentation en ce qui concerne les sécurités instrumentales
- la documentation en ce qui concerne les décharges de pression mécaniques
- la documentation en ce qui concerne les systèmes de lutte contre l'incendie.

L'établissement d'une liste avec les documents qui doivent être adaptés, devrait faire partie de chaque projet et être prescrites par les procédures de conception.

Facilité de maintenance

87. Peut-on démontrer que, lors de la conception détaillée des modifications, la facilité de maintenance de l'installation a été prise en compte ?
88. A-t-il été tenu compte lors de la conception détaillée de nouveaux équipements des aspects liés à l'entrée dans des espaces confinés ?
89. Lors du lay-out, a-t-on prévu suffisamment de place pour rajouter des appareils (échangeurs, pompes,...) ?

Des aspects liés à l'entrée dans des espaces confinés sont:

- la possibilité de nettoyer sans entrer
- un nombre suffisant de trous d'homme
- la grandeur des trous d'homme
- l'accès aux trous d'homme via des échelles et des plateformes.



6

Exécution de la modification

Achat d'équipements

90. Les commandes passées dans le cadre de modifications ont-elles été visées par le conseiller en prévention ?
91. A-t-il été contrôlé si l'équipement de procédé livré correspond aux spécifications du bon de commande ?
92. Est-il fixé que les commandes d'équipements d'installations de procédé sont visées par le conseiller en prévention?
93. Est-il déterminé qui est responsable pour contrôler que l'équipement de procédé livré correspond bien aux spécifications dans le bon de commande?

Les installations de procédé sont des équipements de travail. Les dispositions concernant la commande des équipements de travail de l'Arrêté Royal du 12 août 1993 concernant l'utilisation des équipements de travail (appelé par la suite "AR Equipements de travail ») sont donc aussi d'application pour les installations de procédé.

Article 8.1. stipule:

Toute commande d'installations, de machines et d'outils mécanisés, comporte dans le bon de commande ou le cahier des charges l'exigence du respect:

- 1° des lois et règlements en vigueur en matière de sécurité et d'hygiène;*
- 2° des conditions de sécurité et d'hygiène non prévues nécessairement dans les lois et règlements en matière de sécurité et d'hygiène, mais indispensables pour atteindre l'objectif fixé par le système de gestion dynamique des risques visé à l'article 3 de l'arrêté royal du 27 mars 1998 relatif à la politique de bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail.*

Les conseillers en prévention du service interne ou externe pour la prévention et la protection au travail (...) participent aux travaux préparatoires à l'établissement du bon de commande. Le cas échéant ils y font ajouter des

exigences complémentaires dans le domaine de la sécurité et de l'hygiène, après consultation, si nécessaire, d'autres personnes compétentes.

Le bon de commande est revêtu du visa conseiller en prévention chargé de la direction du service interne ou, le cas échéant, de la section du service interne.

Lors de la livraison, un contrôle doit avoir lieu pour vérifier que l'équipement livré correspond effectivement avec le bon de commande. Les responsabilités pour ces contrôles doivent être attribuées, de même que la façon dont l'acceptation est formalisée. Le minimum est le contrôle des documents dans lesquels la conformité avec les exigences formulées en matière de sécurité et d'hygiène est formulée.

L'article 8.2 de l'Arrêté Royal Equipements de travail stipule :

Lors de la livraison, le fournisseur remet à son client un document rendant compte de l'exécution des exigences formulées en matière de sécurité et d'hygiène lors de la commande.

Construction des enveloppes

94. L'entreprise dispose-t-elle des certificats nécessaires dans le cadre de la Directive Equipements sous pression pour les réservoirs sous pression qui ont été placés dans le cadre de modifications ?
95. L'entreprise dispose-t-elle des rapports de tests des soudures qui ont été effectués sur place dans le cadre de modifications ?
96. Dans le cas où les choix de matériaux spécifiques sont critiques: comment l'entreprise a-t-elle contrôlé que le matériau correct a été installé ?
97. L'entreprise dispose-t-elle des enregistrements nécessaires des tests de pression effectués et desquels doit ressortir que les équipements nouveaux ou modifiés disposent de la résistance nécessaire ?
98. L'entreprise dispose-t-elle des enregistrements nécessaires attestant de l'étanchéité des équipements nouveaux ou modifiés ?
99. Chaque méthode de travail pour la conception de nouveaux équipements prévoit-elle les tests de résistance à la pression et d'étanchéité nécessaires ?

Le terme 'enveloppe' vise ici :

- les conduites
- les réservoirs atmosphériques et récipients de procédé
- les récipients sous pression (récipients de procédé et réservoirs sous pression)
- les flexibles.

La Directive Equipements sous pression a été transposée en droit belge via l'Arrêté Royal du 13 juin 1999 portant exécution de la directive du Parlement européen et du Conseil de l'Union européenne du 29 mai 1997 relative au rapprochement des législations des Etats membres concernant les équipements sous pression.

L'arrêté royal s'applique à la conception, à la fabrication et à l'évaluation de la conformité des appareils sous pression et des ensembles dont la pression maximale admissible (PS) est supérieure à 0.5 bar.

Par le terme 'équipement sous pression', on entend : récipients, tuyauteries, accessoires de sécurité et accessoires sous pression. Sont, le cas échéant, considérés comme faisant partie des équipements sous pression les éléments attachés aux parties sous pression, tels que les brides, piquages, raccords, pattes de levage, etc.

Le terme 'ensembles' est défini comme : plusieurs équipements sous pression assemblés par un fabricant pour former un tout intégré et fonctionnel.

De la définition d'ensembles' on peut déduire que les installations de procédé qui ont été montées sur le terrain de l'entreprise, sous la responsabilité de l'utilisateur, en faisant usage de divers appareils sous pression, ne sont pas considérées comme 'ensembles' et ne tombent donc pas sous la Directive Equipements sous pression.

Cela est confirmé par la considération 5 de la Directive qui affirme que 'cette directive n'est pas d'application pour des assemblages d'appareils sous pression, telles que des installations industrielles, exécutés sous la responsabilité de l'utilisateur, sur son propre terrain'.

Toutefois, les équipements sous pression pris séparément et qui sont « assemblés » par l'utilisateur sont bien entendu chacun soumis à la Directive Equipements sous pression.

L'article 11 de l'arrêté royal stipule:

Pour pouvoir être mis sur le marché ou être mis en service, les équipements sous pression, à l'exception de ceux visés à l'article 4, § 3 et à l'article 9, doivent répondre aux exigences essentielles visées à l'article 4, porter le marquage CE prévu à l'article 19, indiquant qu'ils ont été soumis à une évaluation de la conformité conformément aux articles 6 ou 7, et être munis de la déclaration de conformité CE prévue à l'annexe V.

L'article 4, §3 concerne les équipements sous pression et/ou ensembles dont les caractéristiques sont inférieures ou égales aux limites visées respectivement aux § 1 et § 2 de l'article 4. De tels équipements sous pression ou ensembles ne peuvent pas porter le marquage CE, tel que visé à l'article 19. L'article 9 vise les équipements sous pression et ensembles dont la conformité avec les exigences essentielles a été jugée par un service d'inspection des utilisateurs.

Le marquage CE est constitué des initiales « CE » selon le graphisme dont le modèle figure à l'annexe IV de l'arrêté royal. Le marquage CE est accompagné du numéro d'identification qui a été attribué par la Commission des Communautés européennes à l'organisme notifié impliqué dans la phase de contrôle de la production.

La déclaration de conformité CE doit comprendre les données suivantes :

- le nom et l'adresse du fabricant, ou de son mandataire établi dans la Communauté;
- une description de l'équipement sous pression ou de l'ensemble;
- la procédure d'évaluation de la conformité appliquée;
- pour les ensembles, la description des équipements sous pression qui les constituent, ainsi que les procédures d'évaluation de la conformité appliquées;
- le cas échéant, le nom et l'adresse de l'organisme notifié qui a effectué le contrôle;
- le cas échéant, un renvoi au certificat d'examen « CE de type », au certificat d'examen CE de la conception ou au certificat de conformité CE;
- le cas échéant, le nom et l'adresse de l'organisme notifié qui contrôle le système d'assurance qualité du fabricant;
- le cas échéant, la référence aux normes harmonisées appliquées;
- le cas échéant, les autres spécifications techniques qui ont été utilisées;
- le cas échéant, les références aux autres directives communautaires qui ont été appliquées;
- l'identification du signataire ayant reçu pouvoir de signer la déclaration pour le fabricant, ou pour son mandataire établi dans la Communauté.

Gestion des modifications pendant la phase de réalisation

100. Chaque méthode de travail pour les modifications des installations prévoit-elle une approbation formelle pour chaque dérogation aux plans d'exécution approuvés ?

A chaque intention de déviation par rapport aux plans de construction, une demande formelle doit être rédigée. On ne peut uniquement en dévier qu'à condition qu'une approbation formelle ait été donnée.

Contrôle de l'exécution selon les plans

101. Pour chaque modification, un contrôle formel a-t-il été effectué pour vérifier que l'installation a été entièrement bâtie selon les diagrammes de tuyauteries et d'instrumentation et les schémas de construction ("mechanical completion") ?
102. Sur base de ce contrôle, une liste a-t-elle été dressée avec les points à terminer ("punchlisting") ?
103. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification des installations prévoit-elle le contrôle de la concordance de l'installation construite avec les diagrammes de tuyauteries et d'instrumentation et avec les schémas de constructions ?

La conformité de l'installation avec les schémas approuvés est examinée sur place dans l'installation où systématiquement toutes les tuyauteries et équipements du procédé sont parcourus et contrôlés. Il existe un programme de suivi formel pour la correction des déviations constatées.

La mise en service des sécurités instrumentales et des systèmes de décharge de pression

104. L'entreprise dispose-t-elle des enregistrements nécessaires attestant que les sécurités instrumentales nouvelles ou modifiées ont été testées fonctionnellement ?
105. L'entreprise dispose-t-elle des enregistrements nécessaires attestant que les soupapes de sécurité nouvelles ou modifiées ont été tarées à la bonne pression d'ouverture ?
106. Chaque méthode de travail pour la modification des installations prévoit-elle l'exécution des tests nécessaires des sécurités instrumentales nouvelles ou modifiées ?

Le standard IEC61511 attache beaucoup d'importance à la validation de la sécurité après sa réalisation technique. Le but de la validation est d'assurer au moyen de tests et d'inspections que la sécurité fonctionne conformément aux spécifications.

Contrôle de l'installation électrique et des mesures pour prévenir les explosions

107. En cas de nouveaux équipements ou de modifications à l'installation électrique : l'entreprise dispose-t-elle d'une attestation de contrôle de la conformité de l'installation électrique nouvelle ou modifiée ?
108. Dans le cas où un zonage a été établi ou qu'un zonage existant a été adapté: ressort-il de cette attestation que l'installation a été réalisée conformément au zonage (adapté)?
109. En cas de mesures nouvelles ou modifiées pour garantir la sécurité contre les explosions: a-t-on effectué une vérification de toutes les mesures exigées pour garantir la sécurité contre les explosions (telles que décrites dans le document relatif à la protection contre les explosions) ?
110. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification prévoit-elle la réalisation d'un contrôle de l'installation électrique avant la mise en service?
111. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification prévoit-elle une vérification que toutes les mesures exigées pour garantir la protection contre les explosions (telles que décrites dans le document de protection contre les explosions) ont été exécutées?

Une nouvelle installation (ou un nouvel équipement) peut seulement être mise en service après qu'un organisme agréé ait constaté par procès-verbal de contrôle qu'elle a été réalisée conformément aux prescriptions réglementaires (art. 270, 273 et 274 du RGIE).

Les articles 270 et 272 du RGIE stipulent en outre que, après une modification importante, chaque installation basse ou haute tension doit être contrôlée afin de vérifier si celle-ci a été réalisée conformément aux prescriptions réglementaires. Cette vérification de conformité se limite à la partie modifiée de l'installation.

Les services d'inspection Seveso interprètent une adaptation de zonage comme une modification importante et, par conséquent, lors d'une modification du zonage, un contrôle de conformité doit être réalisé et attesté de la conformité des installations électriques existantes avec le nouveau zonage.

Au sujet de la vérification des mesures pour garantir la protection contre les explosions, l'AR du 26 mars 2003 concernant le bien-être des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques présentés par les atmosphères explosives (annexe II, point 2.8) mentionne :

Avant la première utilisation de lieux de travail comprenant des emplacements où une atmosphère explosive peut se présenter, il convient de vérifier la sécurité, du point de vue du risque d'explosion, de l'ensemble de l'installation. Toutes les conditions nécessaires pour assurer la protection contre les explosions doivent être maintenues.

Adaptation des programmes d'inspection existants

112. Les nouvelles enveloppes ont-elles été reprises dans un programme d'inspection?
113. Les nouvelles sécurités instrumentales et soupapes de sécurité ont-elles été reprises dans un programme d'inspection?
114. Les mesures de limitation des dommages ont-elles été reprises dans un programme d'inspection?

Les mesures de limitation des dommages comprennent, entre autres:

- les encuvements
- les moyens fixes de lutte contre l'incendie
- les systèmes fixes de détection de gaz
- l'éclairage de secours.

Personnel opérationnel

115. Les opérateurs ont-ils reçus l'information nécessaire sur la modification avant le démarrage de l'installation nouvelle ou modifiée ?
116. Les instructions nécessaires pour toutes les modifications ont-elles été rédigées (ou les instructions existantes ont-elles été adaptées) ?
117. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification prévoit-elle de dispenser la formation nécessaire aux opérateurs ?
118. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification prévoit-elle l'adaptation des instructions existantes ou la rédaction de nouvelles instructions ?

On peut, pour ce point, aussi se référer à l'Arrêté Royal Equipements de travail, plus particulièrement à l'article 7, dont le contenu est donné ci-dessous.

L'employeur prend les mesures nécessaires afin que les travailleurs disposent d'informations adéquates et, le cas échéant, de notices d'information sur les équipements de travail utilisés au travail.

Ces informations et ces notices d'information doivent contenir au minimum:

- les conditions d'utilisation des équipements de travail;
- les situations anormales prévisibles;
- les conclusions à tirer de l'expérience acquise, le cas échéant, lors de l'utilisation d'équipements de travail.

Ces informations et ces notices d'information doivent être compréhensibles pour les travailleurs concernés.

Les travailleurs doivent être rendus attentifs aux risques les concernant, aux équipements de travail présents dans leur environnement immédiat de travail ainsi qu'aux modifications les concernant, dans la mesure où elles affectent des équipements de travail situés dans leur environnement immédiat de travail, même s'ils ne les utilisent pas directement.

Il doit exister pour toute installation, machine ou outil mécanisé des instructions écrites nécessaires à leur fonctionnement, leur mode d'utilisation, leur inspection et leur entretien.

Les renseignements relatifs aux dispositions de sécurité sont joints à ces instructions.

Les instructions sont visées et, le cas échéant, complétées par les conseillers en prévention du service interne ou externe pour la prévention et la protection au travail (...).

Le personnel opérationnel doit avoir reçu les instructions et l'information nécessaires avant qu'une installation modifiée ne soit mise en service. Le cas échéant, ces instructions peuvent être des instructions temporaires. La façon dont l'information et la formation sont données peut être fonction de la nature et de l'ampleur des modifications, mais doit alors par contre être déterminée au cas par cas.

Mise en service de l'installation

119. Pour chaque modification, une autorisation formelle a-t-elle été donnée par le responsable de la production pour introduire des substances dangereuses dans l'installation ?
120. Pour chaque modification, un rapport de mise en service a-t-il été établi par le conseiller en prévention, rapport dont il doit ressortir que l'installation peut être démarrée et mise en production en toute sécurité ?
121. La méthode de travail pour la mise en service d'une installation nouvelle ou modifiée est-elle décrite?
122. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification prévoit-elle l'établissement d'un rapport de mise en service ?
123. Chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification prévoit-elle la délivrance d'une autorisation formelle (c.à.d. par écrit) du responsable de production pour l'introduction de substances dangereuses dans l'installation?
124. Pour chaque méthode de travail pour l'exécution d'une modification, la responsabilité pour le démarrage est-elle déterminée de manière univoque ?
125. Existe-t-il un système pour le suivi des points d'actions après mise en service?

Dans beaucoup de cas, l'introduction de substances dangereuses dans l'installation ne tombe pas en même temps que la mise en service de l'installation pour les objectifs normaux de production. Après que l'on se soit assuré que l'installation est construite selon les spécifications, est résistante à la pression et étanche, on réalise souvent des tests de fonctionnement. Ceci est bien entendu une phase critique dans le projet dont le déroulement doit être bien contrôlé.

La mise en service formelle des installations est également prévue dans l'Arrêté Royal Equipements de travail, et plus précisément dans l'article 8.3.

Avant toute mise en service, l'employeur est en possession d'un rapport constatant le respect :

*1° des lois et règlements en vigueur en matière de sécurité et d'hygiène;
2° des conditions de sécurité et d'hygiène non prévues nécessairement dans les lois et règlements en matière de sécurité et d'hygiène, mais indispensables pour atteindre l'objectif fixé par le système de gestion dynamique des risques visé à l'article 3 de l'arrêté royal du 27 mars 1998 relatif à la politique de bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail.*

Le rapport est établi par le conseiller en prévention chargé de la direction du service interne ou, le cas échéant, de la section du service interne, après consultation des autres conseillers en prévention du service interne ou externe pour la prévention et la protection au travail (...).

La mise en service par le conseiller en prévention décrite ci-dessus doit être faite avant que les travailleurs ne soient exposés aux dangers de la nouvelle installation. Cela signifie que cette mise en service doit avoir lieu avant l'introduction de substances dangereuses et avant de faire les essais.

On peut remarquer ici qu'une installation de procédé (en tant qu'ensemble fonctionnel) n'est pas, en principe, considérée comme une machine dans la signification de la directive machines et que les exclusions de l'article 8.3 qui sont données dans l'article 8.5. ne peuvent donc pas être invoquées. En outre, la sécurité technique des installations de procédés n'est pas prescrite dans des lois ou réglementations détaillées. Cette sécurité est le résultat d'analyses de risques que l'exploitant doit effectuer,

conformément à l'accord de coopération et aux principes du système dynamique de gestion des risques.

La responsabilité pour décider si l'installation peut être démarrée doit être déterminée de manière univoque. Cette responsabilité est de préférence placée au niveau du responsable de production de l'installation.

Une situation particulièrement dangereuse est la mise en service d'une partie d'installation alors qu'une partie reste encore hors service. De telles situations doivent être évitées autant que possible, mais si cela devait quand même arriver, l'autorisation formelle à ce sujet devrait de préférence venir du management supérieur.