

# Système d'Evaluation Métatechnique

Version 3

Domaine de gestion Installations de  
procédé

Outil d'inspection

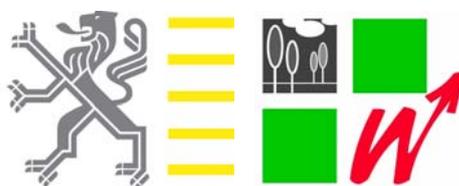
Conception et modification d'installations de  
procédé

**Version test**

30/04/2008

CRC/SIT/004-F

**Services belges d'inspection Seveso**



# 1 Introduction

L'outil d'inspection 'Conception et modification d'installations de procédé' est une partie de la version 3 du Système d'Evaluation Métatechnique.

Le Système d'Evaluation Métatechnique (S.E.M.) est destiné à l'examen systématique de la capacité de gestion et d'organisation des entreprises sur le plan de la maîtrise des risques d'accidents majeurs chimiques comme visé dans la Directive Seveso.

Les deux premières versions du S.E.M. consistaient en une liste de questions. La troisième version consiste en une série d'outils d'inspection séparés qui, dans la version 3, sont établis pour 6 domaines de compétence. Ces domaines de compétence sont:

- Politique de prévention des accidents majeurs ;
- Installations de procédé
- Opérations manuelles
- Travaux dangereux
- Plan d'urgence
- Accidents et incidents.

Le domaine de gestion 'Politique de prévention des accidents majeurs' se rapporte à la détermination et à la documentation de la politique qui est menée pour la prévention des accidents majeurs, la mise en place et le maintien d'une organisation pour exécuter cette politique et de systèmes permettant de vérifier la bonne application de cette politique et d'évaluer sa qualité et son efficacité.

Le domaine de gestion 'Installations de procédé' contient toutes les activités qui doivent être réalisées pour concevoir, construire et maintenir en état les installations de procédé afin de prévenir les risques de libération de substances et d'énergie et de suivre et de limiter les conséquences de ces éventuelles libérations.

Le domaine de gestion 'Opérations manuelles' se rapporte au personnel occupé dans l'exploitation des installations de procédé.

Le domaine de gestions 'Travaux dangereux' vise les travaux qui sont exécutés dans le voisinage des installations de procédé dans le cadre de la maintenance, l'inspection, l'exécution de réparations ou de modifications.

Le domaine de gestion 'Plan d'urgence' s'occupe aussi bien de la rédaction du plan d'urgence en fonction des risques que des activités nécessaires pour assurer que le plan d'urgence puisse être effectivement appliqué ; il s'occupe aussi des activités telles que la formation et l'entraînement du personnel concerné et de l'entretien des moyens d'intervention.

Le domaine de gestion 'Accidents et incidents' se charge de savoir comment l'entreprise tire les leçons des accidents et des incidents.

L'outil d'inspection 'Conception et modification d'installations de procédé' est rédigé pour le domaine de gestion 'Installations de procédé'.

Cet outil d'inspection est issu d'un travail commun entre les 3 équipes d'inspection régionales qui sont formées suite à l'application de l'article 27 de l'Accord de coopération entre l'Etat fédéral, les régions Flamande et Wallonne et la région Bruxelles-Capitale concernant la maîtrise des risques d'accidents majeurs impliquant des substances dangereuses.

Les équipes d'inspection régionales sont composées des fonctionnaires des équipes d'inspection suivantes :

**a) pour la Région Flamande:** de dienst Toezicht zwaarereisicobedrijven van de Afdeling Milieu-inspectie van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie

**b) pour la Région Wallonne:** la Division de la Police de l'Environnement de la Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement de la Ministère de la Région Wallonne

**c) pour la Région Bruxelles-Capitale :** Bruxelles Environnement - IBGE

**d) au niveau fédéral:**

- la division de Contrôle des risques chimiques du SPF Emploi, Travail et Concertation Sociale
- La direction générale qualité et sécurité du SPF Economie, PME, Commerce et Energie.

Dans le cadre d'une politique d'ouverture, cet instrument d'inspection est gratuitement mis à disposition des entreprises, pour qu'elles puissent elles-mêmes évaluer leur propre système et tirer les conclusions pour améliorer la prévention des risques d'accidents majeurs.

## 2 Commentaires

Cet outil d'inspection se compose de 2 questionnaires.

Le premier questionnaire se concentre sur les systèmes (procédures, instructions, etc) relatifs à la conception et à la modification des installations de procédé.

Le deuxième questionnaire est destiné à être appliqué à un projet, sélectionné par sondage, représentatif d'une nouvelle installation (une nouvelle installation ou une nouvelle partie d'installation) ou d'une modification d'installation. Tant les gros projets que les petites modifications (qui ne sont peut-être même pas considérées comme 'projet' au sein de l'entreprise) peuvent faire l'objet de ce questionnaire.

Dans de nombreuses entreprises, différentes procédures (ou méthodes de travail) existent pour la modification des installations. Idéalement, ce deuxième questionnaire est appliqué pour chaque méthode de travail dont l'entreprise dispose.

### 3 Questionnaire pour le système de gestion relatif à la conception et à la modification d'installations de procédé

#### 3.1 Gestion des activités pour la conception et la modification des installations de procédé

##### Méthode de travail documentée

1. Chaque méthode de travail possible pour la conception et la modification des installations est-elle décrite?
2. Chacune de ces méthodes de travail est-elle univoquement définie et clairement délimitée?

Le terme 'conception' est utilisé dans ce questionnaire pour la conception de nouvelles installations ou parties d'installation (dans le cadre de l'extension ou de la modernisation d'une installation existante).

Par le terme 'modification', il faut comprendre :

- toute adaptation du procédé (autres conditions de procédé, autre ordre de réalisation des opérations, ...)
- toute adaptation des tuyauteries et des parties d'installation existantes (sans que ceci ne soit considéré comme une toute nouvelle tuyauterie ou nouvelle partie d'installation); les remplacements à l'identique ne sont pas considérés comme une modification
- des modifications limitées à l'initiative de la maintenance ou de la production
- des modifications temporaires
- des modifications lors de la construction d'installations
- des modifications pendant les mises à l'arrêt.

Les entreprises peuvent évidemment utiliser une autre terminologie.

Les termes 'conception' et 'modification' ne se limitent pas aux activités qui sont exécutées en interne. Egalement dans les cas où la conception ou la modification est entièrement sous-traitée, les méthodes de travail à suivre doivent être décrites dans le document de la politique de prévention ou dans les procédures de l'entreprise maître d'œuvre.

L'accord de coopération décrit dans l'article 9 que les entreprises classées petit seuil doivent rédiger un document définissant leur politique de prévention. Cette description a trait à la manière dont un certain nombre d'activités sont organisées au sein de l'établissement. 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.*

Les entreprises classées grand seuil (article 10) doivent mettre en place un système de gestion de la sécurité. Un de ces points qui doit entrer en ligne de compte dans le système de gestion de la sécurité est (§2, 4°) :

*La maîtrise de la conception : la gestion des procédures pour la conception de nouvelles installations, procédés ou aires de srockage et pour la planification et la*

*réalisation des modifications apportées aux installations, procédés ou aires de stockage existants.*

Dans toutes les entreprises (classées petit ou grand seuil), la méthode de travail pour la conception ou la modification d'installations doit donc, selon ce qui précède, être correctement documentée.

### **Demande et approbation**

3. Chaque proposition pour la conception ou la modification d'installations de procédé fait-elle l'objet d'une demande formelle?
4. Une approbation formelle est-elle prévue pour l'étude et l'exécution ultérieure de cette demande?

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

Pour cela, chaque activité liée à la conception ou modification doit être initiée via un formulaire de demande. Ensuite, une décision formelle doit être prise (par une personne qui en a la compétence) pour entreprendre le projet.

Pour de grands projets, cette mise en route doit faire l'objet d'une phase de développement qui est également clôturée par une décision formelle d'effectivement entreprendre le projet.

Pour des projets plus petits, cette phase de développement et les travaux d'étude connexes peuvent être directement inclus dans la demande.

### **La gestion des modifications temporaires**

5. Chaque méthode de travail pour la modification d'une installation prévoit-elle la documentation du caractère provisoire des modifications temporaires?
6. Chaque méthode de travail pour la modification d'une installation prévoit-elle un mécanisme pour éviter que les modifications temporaires se transforment, de façon incontrôlée, en modifications permanentes?

Une modification temporaire doit également être considérée comme une modification. Pour cela, le caractère provisoire de la modification doit être explicitement documenté.

## **3.2 Identification et gestion des risques d'accidents majeurs**

### **Identification des dangers**

7. Chaque méthode de travail pour la conception et la modification d'une installation prévoit-elle qu'une décision judicieuse doive être prise concernant la nécessité de réaliser une analyse des dangers?
8. La méthode de travail pour l'analyse des dangers est-elle décrite?

L'analyse des dangers consiste en:

- 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 :

- l'introduction de nouvelles substances
- l'introduction de nouvelles réactions
- le changement de paramètres du procédé (changement en dehors de la fenêtre de tolérance du procédé ("operating window") dans laquelle les paramètres du procédé sont maintenus par le système de contrôle).

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

Les résultats de cette analyse des dangers sont globalement et uniformément documentés.

L'établissement d'un inventaire de toutes les substances impliquées est une partie de cette analyse des dangers.

Toutes les caractéristiques pertinentes qui, pour chaque substance, doivent être recherchées, sont enregistrées. Cela contient au minimum les caractéristiques 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. 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 partie d'installation, quelles substances sont ou peuvent entrer en contact et, si cela arrive dans quelles conditions qui peuvent conduire à des réactions incontrôlées.

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

La recherche de l'évolution des réactions désirées (qui, par définition apparaissent 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.

### Analyse des libérations indésirées

9. Pour la conception de nouvelles installations et de parties d'installation : chaque méthode de travail prévoit-elle une identification des causes de libérations indésirées de produits dangereux ou d'énergie hors de l'installation?
10. Pour la modification d'une installation: chaque méthode de travail prévoit-elle qu'une décision judicieuse doive être prise concernant la nécessité de mener une analyse sur les causes de libérations indésirées de produits dangereux ou d'énergie hors de l'installation?
11. Chaque méthode de travail pour la conception et la modification d'une installation fixe-t-elle les techniques à utiliser pour l'identification des causes de libérations indésirées et détermine-t-elle la façon de valider ce choix par le responsable de l'installation impliquée?
12. La mise en oeuvre de ces techniques possibles d'identification des causes de libérations indésirées est-elle décrite?

Les risques d'accidents majeurs qui, lors de la conception ou la modification des installations, doivent être identifiés sont les risques de libérations indésirées de substances ou d'énergie.

Une analyse des causes de libérations indésirées de substances dangereuses et/ou d'énergie doit être menée à l'aide d'une méthode qui fournit les garanties nécessaires d'une recherche intégrale et consistante.

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

Lors d'une analyse de libérations, l'installation est scindée en différentes parties pour lesquelles les causes et conséquences de libérations indésirées sont identifiées.

Il est important de considérer toutes les phases du procédé, y compris le démarrage et l'arrêt.

La recherche systématique des causes possibles de libérations est une activité difficile et fastidieuse. Il est important que les analyses soient effectuées 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 charge de l'instrumentation et des vannes de sécurité
- les spécialistes en charge des enveloppes
- le conseiller en prévention
- le coordinateur environnement

La responsabilité pour déterminer la composition de l'équipe est établie. Le leader de l'équipe est suffisamment indépendant du projet. Tous les membres de l'équipe sont formés pour la technique choisie.

L'information nécessaire pour la mise en oeuvre de la méthode est clairement enregistrée et est mis 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 l'installation existante).

### Prévention des libérations

13. L'entreprise dispose-t-elle d'une méthode pour évaluer si le risque de libérations indésirées est suffisamment réduit?
14. L'entreprise dispose-t-elle de critères univoques concernant la stabilité de pression et de température des enveloppes?
15. L'entreprise dispose-t-elle d'une méthode pour déterminer la méthode et la fréquence d'inspection des enveloppes?

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 protections 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 peut être réalisée par les mesures de prévention actives prévues. La technique la plus adaptée dans ce cas 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 fut développé pour l'évaluation des risques de machines et n'est donc pas la technique de travail optimale pour évaluer les risques de procédé.

La mesure dans laquelle le risque de libération doit être réduit est dépendant des conséquences possibles de cette libération. Lors de l'identification des conséquences possibles de libérations indésirées de substances dangereuses et/ou d'énergie, il faut considérer de la même manière les risques en interne que les risques pour le voisinage (l'environnement et les hommes). Toutes les voies possibles de propagation (air, sol, eau, ...) et les victimes possibles (hommes, faune, flore, infrastructure, ...) doivent être examinés de façon systématique.

Les mesures passives ne doivent pas, par opposition aux mesures actives, être activées. La classe la plus importante de mesure de prévention passives est formée par les '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 et basses pressions
- résistance contre les hautes et 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 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 en déduire que la fiabilité des enveloppes (en relation avec 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 est construite selon les codes répandus de bonne pratique et est maintenue en état de

façon à ce que la force postulée lors du projet soit toujours valable.

Une analyse de risques quantitative (càd une évaluation des risques de défaillances) n'est, dans ce cas, pas exigée. Dans ces conditions, la fiabilité des enveloppes est de façon inhérente bien plus grande que celle des mesures actives.

Une autre fonction de sécurité que les enveloppes peuvent remplir est la résistance contre les conditions dégradantes telles que la présence de substances corrosives dans l'élément, l'exposition à des conditions atmosphériques, la présence de conditions corrosives sous l'éventuelle isolation, des courants d'érosion, des charges cycliques, etc. Ici également, il est souvent difficile d'évaluer la fiabilité de défaillance de l'enveloppe sous de telles conditions de dégradation. Des techniques pour les évaluations des risques telle que LOPA sont ici moins appropriées.

Lorsqu'on peut évaluer la vitesse de corrosion (sur base de modèles théoriques, des expériences de conditions analogues à celles du procédé, des résultats d'inspection de l'élément lui-même), il est alors 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 s'avère 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 doit être formulée (essentiellement basée sur l'expérience d'inspection de l'enveloppe en question et sur l'expérience des autres enveloppes dans les mêmes conditions) afin de prouver que les matériaux de construction utilisés et le programme d'inspection sont judicieusement choisis afin 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.

### **Limitation des libérations**

16. Pour la conception de nouvelles installations ou parties d'installation: chaque méthode de travail prévoit-elle une évaluation des mesures pour isoler les parties d'installations contenant de grandes quantités de produits dangereux?
17. Pour la modification des installations: chaque méthode de travail prévoit-elle qu'une décision judicieuse soit prise concernant la nécessité d'évaluer les mesures en place pour isoler les parties d'installations contenant de grandes quantités de produits dangereux?
18. L'entreprise dispose-t-elle d'une méthode pour évaluer si les mesures nécessaires sont prises pour isoler de grandes quantités de produits dangereux afin de limiter les quantités libérées en cas d'accident?

Des exemples de mesures pour isoler des parties d'installation 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 sous-partie d'une évaluation systématique des mesures pour isoler des parties d'installations :

- répertoriage des quantités des substances dangereuses stockées dans les différentes parties d'installations

- sélection des enveloppes critiques avec une importante quantité de substances dangereuses (en fonction des propriétés dangereuses) pour lesquelles une isolation doit être considérée
- identification des possibles localisations où des fuites peuvent apparaître et par lesquelles le contenu des enveloppes critiques sélectionnées peut s'échapper
- identification des mesures pour, en cas de fuites, isoler les enveloppes critiques des points de fuite
- évaluation et décision formelle concernant les mesures pour isoler les enveloppes critiques.

Pour des installations plus importantes et plus complexes, une évaluation approfondie doit être développée en suivant une méthode de travail fixée à l'avance. Cela facilitera l'analyse et conduira à des résultats plus consistants.

Quelques entreprises ont établi des critères pour le placement des clapets anti-retour. Des paramètres typiques qui ont ici un rôle sont :

- la nature et les quantités de substances dangereuses présentes dans la partie d'installation
- la présence, dans les conduites fermées, de parties d'installation (pompes, compresseurs, ...) qui ont un risque plus élevé d'aboutir à une fuite.

### **Limitation de la dispersion de produits libérés**

19. Pour la conception de nouvelles installations ou de parties d'installation: chaque méthode de travail prévoit-elle une évaluation des mesures nécessaires et suffisantes pour éviter la dispersion de produits dangereux?
20. Pour la modification des installations: chaque méthode de travail prévoit-elle qu'une décision judicieuse soit prise concernant la nécessité d'évaluer si les mesures nécessaires et suffisantes sont prises pour éviter la dispersion de produits dangereux?
21. L'entreprise dispose-t-elle d'une méthode pour évaluer si les mesures nécessaires et suffisantes sont prises pour éviter la dispersion de produits dangereux?

Les mesures possibles pour contrer la dispersion (après des libérations non souhaitées) et qui peuvent faire partie d'une installation de procédé sont :

- Pour la dispersion de liquides sur le sol :
  - des encuvements
  - des canaux de recueil de liquides et d'évacuation
  - des bacs de recueil (par exemple, sous les récipients de transport mobiles, 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 niveau 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 les récipients de transport mobiles, étagères de stockage)
- Pour la dispersion via le réseau d'égoût (vers le réseau d'égoût public ou vers les eaux de surface) :
  - des réseaux d'égoût séparés pour les eaux de pluie et les substances dangereuses
  - des bouchons à liquide (ex : système de ballon gonflable dans la

- o canalisation) et des séparateurs
- o des possibilités de fermeture dans le réseau d'égoût
- Pour la dispersion des gaz et vapeurs :
  - o des bâtiments (équipés ou non d'une aspiration renvoyant vers une unité de traitement)
  - o une aspiration locale (dans les bâtiments) à hauteur des possibles sources de fuite
  - o des installations fixes de déluge/aspersion d'eau permettant la mise en place de rideaux d'eau (soit pour former une barrière physique, soit pour rabattre les substances vers le sol ou les mettre en solution).

Il faut remarquer que l'on donne ici uniquement des exemples de mesures qui font partie de l'infrastructure 'fixe' de l'installation y compris toutes les dispositions connexes telles que encuvements, sols, réseau d'égoût, ... Ce sont en effet des mesures qui doivent être considérées lors de la conception et des modifications des installations. Les mesures pour combattre la dispersion qui sont proposées dans le cadre du plan d'urgence sortent du cadre de ce questionnaire. Ceci n'empêche pas évidemment que, lors de la conception d'une installation, une mise en balance peut être faite entre 'l'équipement installé à titre définitif' et les mesures utilisées dans le cadre du plan d'urgence.

Les activités suivantes sont une sous-partie d'une évaluation systématique des mesures pour combattre la dispersion des substances dangereuses :

- identifier les sources possibles de libérations (où des substances dangereuses peuvent-elles être libérées ?)
- identifier les voies de dispersion pour les sources de libérations (où arrivent les substances dangereuses ?)
- déterminer les conséquences possibles de la dispersion (pour les hommes, l'environnement et les autres parties d'installation)
- l'appréciation et la décision formelle par source et groupe de sources (par exemple, une partie d'installation ou une section d'une installation) quant à savoir si les mesures nécessaires et suffisantes ont été prises pour combattre la dispersion des substances dangereuses.

Pour évaluer si les 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 internes et directives 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 ici important que les conclusions et décisions de cette évaluation soient correctement documentées.

### **Eviter les sources d'inflammation**

22. Pour la conception de nouvelles installations ou de parties d'installation: chaque méthode de travail prévoit-elle la rédaction ou la mise à jour du document relatif à la protection contre les explosions?
23. Pour la modification des installations: chaque méthode de travail prévoit-elle d'évaluer si le document relatif à la protection contre les explosions doit être révisé?

L'établissement d'un document relatif à la protection contre les explosions est une obligation légale établie 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 arrêté royal établit 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 :

- 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 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 réexaminés chaque fois que des changements importants se produisent.

Dans l'article 8, on parle de 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 du présent arrêté (donnés dans l'article 3).

L'article 8 stipule 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 et d'une explosion

24. Pour la conception de nouvelles installations ou de parties d'installation: chaque méthode de travail prévoit-elle l'évaluation de la résistance de l'installation contre les conséquences d'un incendie et d'une explosion?
25. Pour la conception de nouvelles installations ou de parties d'installation: chaque méthode de travail prévoit-elle l'évaluation des mesures pour la lutte incendie ?
26. Pour la modification des installations: chaque méthode de travail prévoit-elle qu'une décision judicieuse soit prise concernant la nécessité d'évaluer la résistance de l'installation contre les conséquences d'un incendie et d'une explosion?
27. Pour la modification des installations: chaque méthode de travail prévoit-elle une prise de décision judicieuse concernant la nécessité d'évaluer si les mesures nécessaires et suffisantes pour la lutte incendie ont bien été prises ?
28. L'entreprise dispose-t-elle de critères liés à la résistance des joints et vannes?
29. L'entreprise dispose-t-elle de critères liés à la résistance de l'alimentation et de la conduite des vannes électriques critiques pour la sécurité?
30. 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 lutte contre le 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 manoeuvre des vannes critiques pour la sécurité par un moteur électrique
- l'alimentation et la manoeuvre 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 réalisation RF de ces 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.

La réalisation RF de la manoeuvre et de l'alimentation des vannes électriques doit assurer que celles-ci puissent être manoeuvrées encore un certain temps lorsqu'elles sont exposées à un incendie, afin de mettre l'installation en sécurité et d'isoler les grandes quantités de substances dangereuses.

Quelques grandes entreprises, où sont régulièrement réalisés des nouveaux projets ou des modifications, disposent de critères concernant la résistance au feu des joints et des vannes, ainsi que des installations d'alimentation en énergie (pneumatique ou électrique) et de manoeuvre des vannes électriques.

Les entreprises qui ne disposent pas de telles spécifications, doivent au moins prévoir, pendant le déroulement du projet, une évaluation de la résistance au feu des joints et des vannes (y compris les systèmes d'alimentation d'énergie et de manoeuvre) (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 des constructions architecturales, souvent réalisées en acier, auxquelles les parties d'installations sont attachées. Quand une structure porteuse cède, cela peut conduire à d'importantes libérations de produits 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 peuvent offrir une certaine résistance au feu. Comme alternative pour augmenter la durabilité face au feu, on peut penser au refroidissement actif de la structure 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 de l'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.

### **Révision de la documentation de sécurité**

31. Pour la conception de nouvelles installations ou de parties d'installation: chaque méthode de travail prévoit-elle la révision de la documentation de sécurité en fonction des études de risques effectuées?
32. Pour la modification des installations: chaque méthode de travail prévoit-elle qu'une décision judicieuse doit être prise pour savoir si la documentation de sécurité doit être revue?

La documentation de sécurité de procédé est un document contrôlé qui, pour une certaine installation, donne un aperçu structuré, complet et actualisé des risques d'accidents majeurs et des mesures liées pour maîtriser ces risques.

Pour maintenir ce document actualisé, on doit y traiter les résultats des analyses de risques qui sont effectuées dans le cadre de nouveaux projets, élargissement ou modification de l'installation.

### **Suivi des actions**

33. L'entreprise a-t-elle déterminé de quelle façon les actions qui résultent des analyses de risques seront suivies?

Il faut faire une différence entre les actions qui sont exécutées avant la mise en service et les actions qui peuvent être exécutées après la mise en service 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 également recommandé de donner un ordre de priorité 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 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'est pas exécutée, la raison est alors documentée.

### **3.3 Réalisation de nouvelles constructions ou de modifications**

#### **Achat de pièces**

34. La procédure d'achat prévoit-elle que les commandes de pièces d'installations de procédé soient visées par le conseiller en prévention?
35. L'entreprise dispose-t-elle d'un système assurant que l'équipement de procédé acheté est conforme avec la documentation du projet?

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 est 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 être prévu pour vérifier que le matériel délivré correspond effectivement avec le bon de commande. Les responsabilités pour ces contrôles sont déterminées de même que la façon dont l'acceptation est formalisée. Le minimum est le contrôle des documents dans lesquels la concordance avec les exigences formulées en matière de sécurité et d'hygiène est formulée.

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.*

#### **Gestion de la documentation technique**

36. Chaque méthode de travail pour la conception et la modification des installations prévoit-elle l'adaptation de la documentation technique?

Par documentation technique à adapter, on entend :

- les P&ID's (piping and instrumentation diagrams)
- les isométries des tuyauteries
- les PFD's (process flow diagrams)
- les plans de zonage
- la documentation en ce qui concerne les protections 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 des projets.

### Contrôles et tests

37. Chaque méthode de travail pour la conception et la modification d'une installation prévoit-elle le contrôle de la concordance entre les installations construites et les diagrammes de tuyauteries et d'instrumentation et les schémas de construction?
38. Chaque méthode de travail pour la conception et la modification d'une installation prévoit-elle la réalisation des tests nécessaires sur les protections instrumentales nouvelles ou modifiées?
39. Chaque méthode de travail pour la conception de nouvelles installations ou parties d'installation prévoit-elle la réalisation des tests nécessaires de pression et d'épaisseur?
40. Chaque méthode de travail pour la conception et la modification d'une installation prévoit-elle la réalisation d'un contrôle de l'installation électrique avant la mise en service?
41. Chaque méthode de travail pour la conception et la modification d'une installation 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?

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

Une nouvelle installation (ou une nouvelle partie d'installation) peut seulement être mise en service après qu'un organisme agréé ait déterminé par procès-verbal qu'elle est conforme aux prescriptions réglementaires (art. 270, 273 et 274 du RGIE).

Les articles 270 et 272 du RGIE établissent en outre que, après une modification importante, chaque installation basse ou haute tension doit être contrôlée afin de vérifier que cette installation reste conforme 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, une enquête de conformité doit attester la conformité de l'installation basse tension existante 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.*

### **Gestion des modifications pendant la phase de réalisation**

42. Chaque méthode de travail pour la conception et la modification d'une installation prévoit-elle la gestion des modifications pendant la phase de réalisation?

A chaque intention de déviation des plans de construction une demande formelle doit être effectuée. On ne peut uniquement en dévier qu'à condition qu'une approbation formelle ait été donnée.

### **Instructions opérationnelles**

43. Pour la conception de nouvelles installations ou de parties d'installation: chaque méthode de travail pour la conception de nouvelles installations ou parties d'installation prévoit-elle l'établissement ou la mise à jour des instructions nécessaires pour le personnel opérationnel?
44. Pour la conception de nouvelles installations ou de parties d'installation: chaque méthode de travail prévoit-elle la fourniture de l'information et de la formation nécessaires pour le personnel opérationnel?
45. Chaque méthode de travail pour la modification des installations prévoit-elle qu'une décision judicieuse doive être prise concernant le besoin de révision des instructions pour le personnel opérationnel?
46. Pour la modification des installations : chaque méthode de travail prévoit-elle qu'une décision judicieuse doive être prise quant à savoir s'il faut fournir de l'information et une formation pour le personnel opérationnel?
47. Chaque méthode de travail pour la conception et la modification des installations prévoit-elle de fournir les instructions et la formation nécessaires au personnel opérationnel avant que l'installation ne soit mise en service ?

On peut, pour ce point, 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, s'il échet, 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 donc bien être déterminée au cas par cas.

### **Mise en service**

48. La méthode de travail pour la mise en service d'une nouvelle installation ou d'une nouvelle partie d'installation est-elle décrite ?
49. La méthode de travail pour la mise en service d'une installation modifiée est-elle décrite?
50. Chaque méthode de travail pour la conception et la modification des installations prévoit-elle l'établissement d'un rapport de mise en service ?
51. La responsabilité avant le démarrage est-elle univoquement déterminée?
52. Chaque méthode de travail pour la conception et la modification d'une installation prévoit-elle la délivrance d'une autorisation formelle (càd par écrit) du responsable de production pour l'introduction de substances dangereuses dans l'installation?

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. Après que l'on se soit assuré que l'installation est construite selon les spécifications, résistante à la pression et étanche, on réalise souvent des tests. Ceci est bien entendu une phase critique dans le projet et 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 (...).*

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 n'est pas prescrite par 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 de gestion de

sécurité dynamique.

La responsabilité pour décider si l'installation peut démarrer doit être univoquement déterminée. Cette responsabilité est de préférence établie pour le responsable de production de l'installation.

Une situation particulièrement dangereuse est la mise en service d'une partie d'installation alors que d'autre(s) partie(s) ne le sont pas. De telles situations doivent être évitées autant que possible, mais si cela devait quand même arriver, l'autorisation formelle doit venir de la ligne hiérarchique.

### **3.4 Audits de vérification pour la conception et modification d'installations**

#### **Vérifications effectuées et planifiées**

53. Par le passé, des audits au cours desquels l'application correcte des instructions prescrites pour la conception et la modification des installations ont-ils été effectués ?
54. Y a-t-il un planning pour l'exécution d'audits au cours desquels l'application correcte des instructions prescrites pour la conception et la modification des installations est contrôlée ?
55. De ce planning ressort-il que toutes les méthodes de travail possibles pour la conception et la modification de l'installation seront passées en revue ?

Si l'entreprise utilise plusieurs méthodes de travail pour la conception et la modification des installations, alors toutes ces variantes doivent faire l'objet d'audits de vérification.

Il est de plus possible que l'exécution des projets ne soit pas organisée de façon centrale mais que cela se fasse par division de production. Dans ce cas, il est important que la bonne application des procédures soit contrôlée dans chaque division.

#### **Rapports**

56. Les rapports des contrôles effectués sont-ils disponibles ?
57. Ces rapports mentionnent-ils clairement sur quoi portaient les contrôles ?
58. Ces rapports mentionnent-ils clairement les déviations constatées vis-à-vis des méthodes de travail prescrites ?

Les rapports doivent au moins contenir les informations suivantes :

- La/les personne(s) qui réalise(nt) l'audit
- la date de l'audit
- les projets contrôlés et les divisions de production concernées
- les procédures (dans lesquelles sont reprises les méthodes de travail prescrites pour la conception et les modifications d'installations) ayant été vérifiées, avec mention des numéros de version
- les déviations constatées.

### **Méthode de travail**

59. L'application des procédures pour la conception et la modification des installations a-t-elle été contrôlée à l'aide d'une check-list ?
60. Le déroulement complet d'un projet a-t-il été contrôlé: le projet conceptuel, le projet de détail, la construction, la mise en service ?

Sans une méthode de travail claire à suivre pour la réalisation d'audit, la qualité de cet audit ne peut pas être assurée. Des audits mal effectués, qui ne révèlent pas les insuffisances existantes, peuvent donner une mauvaise impression de sécurité.

La méthode de travail qui est suivie lors des vérifications doit pouvoir être montrée. Les aspects suivants doivent être évidemment spécifiés:

- les documents qui doivent être réclamés et évalués
- les personnes à interroger
- les questions qui doivent être posées lors de ces contrôles.

Une alternative à une liste de contrôle peut être une impression des méthodes de travail prescrites concernées, d'où les points à contrôler ressortent clairement.

### **Auditeurs**

61. Les auditeurs étaient-ils indépendants des personnes auditées et non associés à l'exécution des activités auditées ?
62. Les auditeurs ont-ils reçu la formation nécessaire pour l'exécution des contrôles ?

Un principe général lors de l'exécution d'audits est que les auditeurs devraient être indépendants des personnes auditées et qu'ils ne doivent pas être concernés par les activités qui sont auditées.

### **Communication et discussion des résultats**

63. Les résultats des contrôles ont-ils été discutés avec les personnes auditées ?
64. Les résultats des contrôles ont-ils été discutés avec les responsables du projet ou de la modification d'installation (éventuellement des tiers) et avec les responsables des divisions de production concernées ?
65. Les résultats ont-ils été communiqués à la direction ?
66. Les actions nécessaires ont-elles été déterminées ?
67. Ces actions ont-elles été effectuées ?
68. Dans le cas de dépassement de la date d'échéance: est-ce que ce dépassement de délai a été rapporté à un supérieur hiérarchique?
69. Dans le cas où une action n'est quand même pas réalisée: est-il documenté pourquoi cela n'a pas été réalisé?

Si de la vérification il ressort que certaines prescriptions n'ont pas été mise en place, il peut être attendu que celles-ci soient effectuées plus tard. On pense ici, par exemple, à l'exécution d'une analyse de risques, la rédaction et l'adaptation de la documentation nécessaire, la fourniture d'une formation au personnel opérationnel, etc.

De plus, on doit se demander si des actions doivent être prises pour éviter à l'avenir les déviations constatées, par exemple, par un rafraîchissement des procédures, une adaptation de la méthode de travail, une adaptation des formulaires, etc.

### **3.5 Modifications dans l'organisation en rapport avec le personnel impliqué dans un projet et des modifications des installations**

70. A-t-il été effectué dans un passé récent des modifications menant à une réduction du taux d'occupation effectif du personnel qui est associé à un projet et à des modifications des installations ?
71. A-t-il été vérifié si ces modifications ont un impact sur la maîtrise des risques des accidents majeurs ?

Une modification typique qui est considérée ici est la diminution du service d'étude interne ou de la division engineering. En conséquence de cela, davantage de travaux de projets seront sous-traités.

Une conséquence qui peut être néfaste à plus long terme est la perte de la connaissance et de l'expertise au sujet de la sécurité de procédé en général et au sujet des installations avec des risques d'accidents majeurs en particulier.

Des questions que de telles modifications peuvent susciter sont :

- l'entreprise continue-t-elle de disposer de l'expertise et de la connaissance suffisantes pour toujours identifier les risques d'accidents majeurs et juger si les mesures suffisantes et nécessaires ont été prises pour maîtriser ces risques ?
- y a-t-il suffisamment de personnel qualifié pour accompagner les projets traités par des bureaux externes ?
- l'exécution des études de risques (y compris les études de risques périodiques) est-elle compromise ?
- la gestion de la documentation de sécurité de procédé est-elle compromise ?

## 4 Questionnaire pour des activités de projet et des modifications réalisées

### Initiation de l'activité de projet ou de la modification

72. L'entreprise dispose-t-elle d'un document avec lequel l'activité de projet ou la modification a été initiée ?
73. Ce document décrit-il clairement le contenu du projet ou de la modification?

Le terme 'activité de projet' utilisé dans ce questionnaire réfère au projet d'une nouvelle installation ou d'une ou plusieurs nouvelles parties d'installation (par exemple, dans le cadre de l'extension d'une installation ou le remplacement d'anciennes parties d'installation par de nouvelles (mais pas identiques) parties d'installation).

Pour la définition de 'modification' : voir commentaires sous les questions 1 et 2.

La description du projet ou de la modification doit contenir l'information suffisante pour pouvoir juger judicieusement la demande. Le contenu doit donc être en proportion avec la décision qui sera prise, par exemple une étude plus poussée ou l'exécution.

Pour plus de commentaires sur la demande et le bon déroulement des projets, voir aussi sous les questions 3 et 4.

### Analyse des dangers

74. A-t-il été recherché si une analyse de dangers est nécessaire?
75. Si cette recherche n'était pas nécessaire, cette décision est-elle formellement explicitée et documentée ?
76. Les résultats de ces études de dangers ont-ils été clairement documentés ?

Pour les commentaires sur les analyses de dangers : voir sous les questions 7 et 8.

### Limitation du potentiel de danger

77. Est-il évident que l'on a recherché les possibilités pour limiter le potentiel de dangers de l'installation ?

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

Des exemples de choix de projets qui diminuent le potentiel de dangers sont :

- le remplacement de substances par d'autres qui sont moins dangereuses (par exemple, l'utilisation de moins de solvants 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
- le choix de conditions de réactions telles que la pression de travail acceptable maximale 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 des capacités de stockage, par exemple par:
  - l'augmentation de la fiabilité de l'installation et par là, éviter la capacité de stockage qui est nécessaire pour faire fonctionner des parties d'installation alors que d'autres sont immobilisées
  - 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 agents de réaction)
  - par le choix du type de réacteur (le plus souvent, des réacteurs continu ou semi-continu ont un contenu plus limité que les réacteurs batch ; les réacteurs tubulaires sont souvent plus compacts que les réacteurs en citerne)
- le choix d'autres paramètres 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 la réflexion au sujet de tels choix a été effectuée, on peut attendre d'une bonne documentation de projet que ces efforts y soient enregistrés.

### Codes de bonne pratique

78. Les données d'expérience appropriées ont-elles été recherchées (codes de bonne pratique, leçons d'accidents,...)?
79. L'entreprise peut-elle montrer que ces données d'expérience ont été appliquées ?
80. Y a-t-il des déviations aux bonnes pratiques et peuvent-elles être justifiées ?

Il est incorrect, pour chaque nouvelle installation (ou nouvelle partie d'installation), de partir de zéro, sans tenir compte des leçons qui ont été tirées pour des installations similaires dans le passé. Le danger existe, lors de l'identification des risques, que l'on néglige certains risques dont la pratique a établi 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 (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, chaque installation a plus ou moins des caractéristiques spécifiques qui ne sont pas traitées dans les codes de bonne pratique. Les codes de bonne pratique peuvent aussi tolérer certains degrés de liberté et la façon par laquelle ce code doit être complété 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 se prononce pas 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.

### Recherche de causes des libérations indésirées

81. Pour une nouvelle installation ou une nouvelle partie d'installation : les causes de libérations indésirées ont-elles été recherchées?
82. Dans le cas d'une modification: a-t-on évalué la nécessité de rechercher les causes de libérations indésirées?
83. Si oui, la recherche des causes de libérations indésirées a-t-elle été réalisée?
84. A-t-on fait usage d'une méthode particulière?
85. Le choix de cette méthode a-t-il été ratifié par un responsable de l'installation concernée?

Quand de nouvelles installations ou parties d'installation sont développées, les causes de libérations indésirées hors des nouvelles parties d'installation doivent encore être identifiées. Il faut également examiner leur influence sur les causes de libérations indésirées hors des parties d'installations existantes.

Dans le cas d'une modification on se pose la question si la modification proposée peut introduire de nouvelles causes de libérations indésirées ou peut modifier les causes existantes.

Plus de commentaires sur l'analyse des libérations indésirées sont repris dans le cadre des questions 9 à 12.

### Qualité de la recherche des libérations indésirées

86. Tous les éléments nouveaux ou modifiés de l'installation entrent-ils en ligne de compte dans l'identification des causes de libérations indésirées?
87. A-t-il été examiné dans quelle mesure les éléments nouveaux ou modifiés pourraient avoir une influence sur les causes de libérations indésirées hors des parties existantes?
88. Des plans de travail ressort-il que la technique prescrite a été correctement appliquée?
89. A-t-il été vérifié si le projet ou la modification a une influence sur la capacité exigée des systèmes de décharge de pression existants ?
90. A-t-il été vérifié si le projet ou la modification a une influence sur la capacité exigée des torchères ?

Si l'analyse de risques est exécutée de façon systématique et documentée d'une façon bien structurée, cela ne devrait poser aucun problème de pouvoir donner un aperçu des parties d'installation traitées. Si l'ensemble du projet ou de la modification est également bien documenté, on peut examiner si toutes les parties nouvelles ou modifiées ont été soumises à l'analyse de risques.

A côté des parties nouvelles et modifiées, les parties existantes, non modifiées, doivent également être incluses dans l'étude car les risques de libérations hors de ces parties d'installation existantes peuvent être influencés par ces parties nouvelles ou modifiées.

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

- une délimitation claire de la partie sur laquelle les termes du guide sont appliqués
- le traitement de tous les paramètres de procédé pertinents (pression,

- température, composition, débit, direction de flux, etc)
- pour chaque paramètre, tous les déviations pertinentes (haute, basse, absente, inversées, etc)
- une bonne documentation des causes, conséquences, mesures, actions.

Les points d'attention suivants donnent une indication de la qualité d'une étude PLANOP :

- la sélection de toutes les sources de risques pertinentes
- la formulation adaptée des sources de risques
- le développement des sources de risques dans des arbres des causes qui ont été adaptés au contexte spécifique
- la définition des mesures considérées comme fonctions de sécurité
- la place adéquate des mesures dans les arbres et chaînes de causes
- l'analyse des mesures.

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

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

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

### **Prévenir les libérations indésirées**

91. A-t-on évalué si le risque de libérations indésirées a été suffisamment réduit dans le cas où on fait appel à des mesures de prévention actives?
92. Pour chaque enveloppe, a-t-on déterminé les conditions en matière d'inspection et d'entretien (méthode et fréquence)?
93. A-t-on pris un point de vue cohérent et suffisamment conservateur lors de l'évaluation des risques de haute pression et/ou température?

On peut trouver des commentaires sur l'évaluation des mesures de prévention actives et passives sous les questions 13 à 15.

Par 'cohérent' on veut dire ici que la résistance d'une enveloppe aux hautes pression et température est évaluée de la même façon pour tous les éléments qui sont concernés par le projet et que cette évaluation est également cohérente avec les évaluations qui ont été effectuées à ce sujet dans le passé (pour les parties existantes dans l'installation).

**Limitation des libérations**

94. Dans le cas d'une nouvelle installation ou d'une nouvelle partie d'installation : les mesures ont-elles été évaluées pour isoler de grandes quantités de produits dangereux?
95. Dans le cas d'une modification: une décision a-t-elle été prise concernant la nécessité d'évaluer les mesures pour isoler de grandes quantités de produits dangereux?
96. Dans le cas où cette analyse s'était avérée nécessaire, a-t-elle été effectivement réalisée?
97. Les résultats et les décisions issus de cette analyse ont-ils été clairement documentés?

Des commentaires sur la limitation des libérations sont repris sous les questions 16 à 18.

**Limitation de la dispersion de produits libérés**

98. Pour une nouvelle installation ou une nouvelle partie d'installation: a-t-on évalué si les mesures nécessaires et suffisantes ont été prises pour s'opposer à la dispersion de produits dangereux?
99. Dans le cas d'une modification: une décision a-t-elle été prise concernant la nécessité d'évaluer les mesures pour s'opposer à la dispersion de produits dangereux?
100. Dans le cas où cette analyse s'était avérée nécessaire, a-t-elle été effectivement réalisée?
101. Les résultats et les décisions issus de cette analyse ont-ils été clairement documentés?

Des commentaires sur la limitation de la dispersion des substances libérées sont repris sous les questions 19 à 21.

**Eviter les sources d'inflammation**

102. Pour une nouvelle installation ou une nouvelle partie d'installation (avec risque d'explosion): un document relatif à la protection contre les explosions a-t-il été rédigé ou le document de l'installation concernée a-t-il été adapté?
103. Dans le cas d'une modification: une décision a-t-elle été prise concernant la nécessité d'adapter le document relatif à la protection contre les explosions?

Des commentaires pour éviter les sources d'inflammation sont repris sous les questions 22 et 23.

**Protection contre les conséquences d'un incendie et d'une explosion**

104. Pour une nouvelle installation ou une nouvelle partie d'installation (avec risque d'incendie ou d'explosion): a-t-on évalué si les mesures nécessaires et suffisantes ont été prises pour protéger l'installation contre les conséquences d'un incendie et d'une explosion?
105. Dans le cas d'une modification: une décision a-t-elle été prise concernant la nécessité d'évaluer les mesures pour protéger l'installation contre les conséquences d'un incendie ou d'une explosion?
106. Dans le cas où une telle analyse s'avérerait nécessaire, a-t-elle été effectivement réalisée?
107. Les résultats et les décisions issus de cette analyse ont-ils été clairement documentés?

Des commentaires sur la protection contre les conséquences d'un incendie sont repris sous les questions 24 à 30.

**Révision de la documentation de sécurité de procédé**

108. Les résultats des études de risques qui ont été effectuées dans le cadre de l'activité de projet ou de modification ont-ils été incorporés dans la documentation de sécurité de procédé de l'installation ?

Des commentaires sur la révision de la documentation de sécurité de procédé sont repris sous les questions 31 et 32.

**Approbation pour exécution**

109. Une approbation formelle a-t-elle été donnée pour effectuer le projet ou la modification ?

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 fait partie intégrante de la phase d'étude, ce n'est seulement après l'exécution de l'analyse de risques que l'on peut fermer la phase d'étude et donner l'autorisation de commencer la réalisation. Une telle autorisation implique donc aussi un accord avec les constatations de l'analyse de risques.

**Actions issues des analyses de risque**

110. Dans le cadre des analyses de risques, les actions ont-elles été formulées avec une attribution claire de l'exécutant responsable et du délai de réalisation ?
111. Est-il indiqué quelles actions ont du être effectuées avant la mise en service?
112. Un résumé présente-t-il le statut des actions ?
113. Les actions ont-elles été effectuées ?
114. Est-il déterminé qui est responsable du suivi des actions qui n'ont pas encore été effectuées ?

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 par le projet et donc avant la mise en service.

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

### **Spécification des standards de construction**

115. Les standards ont-ils été spécifiés pour le projet et pour le calcul des réservoirs sous pression et des réservoirs atmosphériques ?
116. Des spécifications claires ont-elles été établies pour les conduites (standards de construction, classe de pression, matériau, garniture à utiliser, etc.)?
117. Les standards de projet 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**

118. Une liste avec les documents qui doivent être créés (ou adaptés) a-t-elle été établie?
119. Ces documents ont-ils été effectivement adaptés?

Des commentaires sur la gestion de la documentation technique sont repris sous la question 36.

### **Facilité de maintenance**

120. Apparaît-il évident que la facilité de maintenance de l'installation a été prise en compte ?
121. A-t-il été tenu compte dans le détail de projet des nouveaux éléments liés aux aspects d'entrée dans les espaces confinés ?
122. Lors du lay-out, a-t-on prévu suffisamment de place pour rajouter des appareils (échangeurs, pompes,...) ?

Des aspects de l'entrée en espaces confinés :

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

### Construction des réservoirs sous pression et des conduites

123. L'entreprise dispose-t-elle des certificats nécessaires dans le cadre de la Directive Equipements sous pression ?
124. L'entreprise dispose-t-elle des rapports de tests des soudures qui ont été effectués sur place?
125. 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 ?
126. L'entreprise dispose-t-elle des enregistrements nécessaires des tests de pression effectués et desquels doit ressortir que les éléments de l'installation nouveaux ou modifiés disposent de la résistance nécessaire ?
127. L'entreprise dispose-t-elle des enregistrements nécessaires attestant de l'épaisseur des éléments de l'installation neufs ou modifiés ?

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 *globalement* 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 *individuellement* 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 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 l'emploi des équipements sous pression et ensembles dont l'accord avec les exigences essentielles a été jugé 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 doit être 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 éléments suivants :

- le nom et l'adresse du fabricant, ou de son mandataire établi dans la Communauté;
- la 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 de 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 pour engager le fabricant, ou son mandataire établi dans la Communauté.

### **Contrôle de l'exécution selon les plans**

128. Un contrôle formel a-t-il été effectué pour vérifier que l'installation a été entièrement bâtie selon les plans de montage ("mechanical completion") ?

129. Sur base de ce contrôle, une liste a-t-elle été dressée avec les points à terminer ("punchlisting") ?

Des commentaires sur le contrôle de la conformité des installations sont repris sous les questions 37 à 41.

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

130. L'entreprise dispose-t-elle des enregistrements nécessaires attestant que les protections instrumentales nouvelles ou modifiées ont été testées fonctionnellement ?

131. L'entreprise dispose-t-elle des enregistrements nécessaires attestant que les soupapes de sécurité nouvelles ou modifiées ont été ajustées sur la pression d'ouverture correcte ?

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

**La mise en service de l'installation**

132. Un accord formel a-t-il été donné par le responsable de production pour l'introduction de substances dangereuses dans l'installation ?
133. Un rapport de mise en service a-t-il été établi par le conseiller en prévention attestant que l'installation est sûre à être démarrée et utilisée en production ?

Des commentaires sur la mise en service de l'installation sont repris sous les questions 48 à 52.

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

134. En cas de réalisation de nouvelles parties ou de modifications aux installations électriques : l'entreprise dispose-t-elle d'une attestation de conformité de l'installation électrique nouvelle ou modifiée ?
135. Dans le cas où un zonage a été réalisé ou un zonage existant a été adapté: ressort-il de cette attestation que l'installation a été effectuée conformément au zonage (adapté)?
136. En cas de mesures nouvelles ou adaptées 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) ?

Des commentaires sur le contrôle des installations électriques et des mesures pour prévenir des explosions sont repris sous les questions 37 à 41.

**Adaptation des programmes d'inspection existants**

137. Les nouvelles enveloppes sont-elles reprises dans un programme d'inspection?
138. Les nouvelles sécurités instrumentales et soupapes de sécurité sont-elles reprises dans un programme d'inspection?
139. Les nouvelles mesures de protection sont-elles reprises dans un programme d'inspection?

Les enveloppes sont:

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

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**

140. Les opérateurs ont-ils reçus l'information nécessaire avant le démarrage de l'installation nouvelle ou modifiée ?
141. Les instructions ont-elles été adaptées ?

L'information nécessaire peut prendre différents formes en fonction de l'étendue des modifications et de la nécessité de fournir l'information.

**Clôture formelle**

- 142. Le projet a-t-il été clôturé formellement?
- 143. Y a-t-il des modifications présentant un caractère temporaire ?
- 144. Des mesures ont-elles été prises afin d'assurer que ces modifications temporaires ne durent pas plus que nécessaire ou ne se transforment involontairement en modifications permanentes ?