



**OUTIL DE TRAVAIL A L'ATTENTION DES INSPECTEURS**

**Les facteurs humains dans la gestion des risques d'accidents  
majeurs**

## Table des matières

<b>Section 1: Objectifs du guide</b> .....	<b>3</b>
Historique .....	3
<b>Section 2: Planifier et entreprendre l'inspection</b> .....	<b>3</b>
Comment utiliser ce guide.....	3
Pourquoi inspecter les facteurs humains?.....	4
Description des thèmes .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Planifier une inspection .....	5
Proportionnalité des mesures.....	11
Vérification de la mise en oeuvre des mesures.....	11
Informations complémentaires .....	12
<b>Section 3: Introduction aux facteurs humains</b> .....	<b>13</b>
Ce que nous entendons par facteurs humains.....	13
Catégoriser les défaillances humaines.....	14
Gérer les défaillances humaines – pièges courants.....	17
Gérer les défaillances humaines – trois sérieuses préoccupations.....	18
<b>Section 4: notions de base</b> .....	<b>24</b>
Sujet de base 1: gestion des compétences.....	24
Sujet de base 2: Les FH dans les enquêtes sur les accidents .....	31
Sujet de base 3: Identifier les défaillances humaines.....	36
Sujet de base 4: Fiabilité et ergonomie des procédures.....	49
<b>Section 5: notions courantes</b> .....	<b>55</b>
Sujet courant 1: Intervention en situation d'urgence .....	55
Sujet courant 2: Erreur de maintenance.....	64
Sujet courant 3: Communications critiques pour la sécurité.....	72
Sujet courant 4: Culture de sécurité .....	78
<b>Section 6: notions spécifiques</b> .....	<b>85</b>
Sujet spécifique 1: Gestion des alarmes .....	85
Sujet spécifique 2: Gestion des risques de fatigue.....	92
Sujet spécifique 3: Gestion du changement organisationnel et des phases de transition .....	100
<b>Section 7: Sources</b> .....	<b>106</b>
<b>Section 8: Glossaire</b> .....	<b>110</b>
<b>Annexe 1: Facteurs humains et accidents majeurs</b> .....	<b>112</b>

## Section 1: Objectifs du guide

### Historique

Les facteurs humains constituent un champ relativement nouveau pour de nombreuses entreprises. Parce que ces organisations n'appréhendent pas clairement les problèmes, elles ne font pas systématiquement entrer les facteurs humains dans leur système de gestion de la sécurité (SGS). Ainsi, certains aspects des facteurs humains ont toujours été pris en compte, comme la formation (bien que souvent sans cibler les compétences spécifiques requises pour contrôler et gérer les risques d'accidents majeurs), mais ils ont rarement été intégrés comme élément d'un SGS ou avec la rigueur que leur contribution au risque exige.

Les recherches précédentes du HSE [Exécutif britannique de l'hygiène et de la sécurité] (RR149/2003) indiquent que le HSE est considéré comme une source crédible de conseils et d'expertise et que les entreprises sont réceptives au concept des facteurs humains au point qu'il est perçu comme étant "un élément essentiel de la prévention des accidents majeurs".

Le manque de gestion effective des facteurs humains a été un facteur contribuant aux causes de nombreux accidents majeurs, y compris Piper Alpha, Esso Longford, Zeebrugge, Ladbroke Grove, Texaco Milford Haven, Tchernobyl, Bhopal et Grangemouth (voir l'Annexe 1 pour les détails).

## Section 2: Planifier et entreprendre l'inspection

### Comment utiliser ce guide

Cet outil n'est **pas** prévu pour être lu de la première à la dernière page. Il est plutôt prévu comme un ensemble de notes de travail structurées explicitant la notion de « facteurs humains » sur les sites associés à des risques d'accidents majeurs, mais aussi certains thèmes-clés liés à ce concept, et enfin ce guide indique comment ces facteurs humains peuvent être inspectés sur les sites.

De même, il n'y a pas lieu de compléter totalement les checklists ou questionnaires figurant dans ce guide. Pour la plupart des thèmes abordés, une sélection des questions suffit, et des éléments plus détaillés sont uniquement nécessaires dans certains cas.

Le guide est constitué des chapitres suivants :

- **Section 1:** objectifs du guide.
- **Section 2:** comment utiliser le document, sélectionner le(s) thème(s) à inspecter, planifier et entreprendre la visite.
- **Section 3:** introduction aux facteurs humains, y compris les types d'erreurs humaines et les conséquences potentielles.
- **Sections 4–6:** informations sur dix sujets (notions de base, notions courantes et spécifiques) y compris les points clé à examiner, guide de bonnes pratiques, guide de la vérification de la mise en oeuvre des

mesures et où s'adresser pour toute information complémentaire. De plus, un groupe de questions accompagne chaque sujet.

- **Section 7:** détails des outils disponibles sur les facteurs humains.
- **Section 8:** glossaire expliquant certains termes clé des facteurs humains.
- **Annexe:** Facteurs humains et accidents majeurs.

## Pourquoi étudier les facteurs humains?

Les facteurs humains ont une très grande importance dans les travaux sur les risques d'accidents majeurs – ils sont souvent désignés comme étant 'le fil conducteur' qui passe par le système de gestion de la sécurité, l'organisation de la sécurité et la culture de sécurité d'un site.

Des études ont montré que jusqu'à 90% des accidents sont dans une certaine mesure attribuables aux défaillances humaines. L'Annexe 1 illustre comment ces défaillances à bien des niveaux au sein d'une organisation peuvent entraîner un accident majeur. Pour un grand nombre de ces accidents majeurs, la défaillance humaine n'est pas l'unique cause qui a conduit à la catastrophe finale, mais l'une des causes parmi toutes les origines possibles qui comprennent aussi les défaillances techniques et organisationnelles. Il est aussi intéressant de noter que la prévention des accidents majeurs dépend dans une large mesure de la fiabilité humaine dans tous les sites COMAH, quelle que soit leur niveau d'automatisation.

### Description des thèmes

Les facteurs humains sont souvent considérés comme un concept plutôt nébuleux et ainsi il est commode de diviser le sujet en une série de thèmes discrets. Les notions choisies pour être incluses dans le présent guide proviennent de l'expérience acquise par l'équipe 'Facteurs humains', au cours de ces dernières années : ces thèmes sont considérés comme ayant été le plus souvent cités par les Inspecteurs non spécialistes comme exigeant un appui spécifique. Les défaillances liées à ces thèmes sont souvent identifiées comme étant des facteurs importants qui contribuent aux causes des accidents majeurs. Ces notions ont, de plus, été acceptés par les industriels comme étant les sujets clé pour lesquels des améliorations sont nécessaires. Ces thèmes vont de questions vastes, à haut niveau, telle que la compétence du personnel, à celles couvrant des matières spécifiques, telles que les risques de fatigue et la gestion des alarmes.

Certaines indications peuvent être fournies pour aider les Inspecteurs à décider des thèmes qu'il sera le plus intéressant d'inspecter sur un site spécifique, mais en raison du large éventail de sujets, et de sites, les orientations fournies par ce guide ne sont pas prescriptives.

Il y a quatre notions de base qui sont fondamentales pour tous les sites (thèmes du Niveau 1) avec quatre autres notions communes à la plupart des sites (thèmes du Niveau 2). Les notions qui restent (Niveau 3), bien qu'importantes, sont seulement applicables aux sites sélectionnés et des moments précis du cycle de vie des installations, sur le long terme.

<b>Niveau 1: Notions de base</b>		
1.1	Gestion des compétences	<i>Dispositions fondamentales qui doivent être prises en compte sur tous les sites</i>
1.2	Facteurs humains dans une enquête sur un accident	
1.3	Identifier la défaillance humaine	
1.4	Fiabilité et ergonomie des procédures	
<b>Niveau 2: Notions courantes</b>		
2.1	Intervention en situation d'urgence	<i>Questions concernant les 'facteurs humains' appropriées sur la plupart des sites</i>
2.2	Erreur de maintenance	
2.3	Communications critiques pour la sécurité	
2.4	Culture de Sécurité	
<b>Niveau 3: notions spécifiques</b>		
3.1	Gestion des alarmes et conception de salle de contrôle	<i>questions importantes mais uniquement pour certains sites à certains moments</i>
3.2	Gestion des risques de fatigue	
3.3	Gestion du changement organisationnel et des phases de transition	

**L'inspection d'un ou deux des thèmes du Niveau 1, sur tout un site, donne un bon aperçu de sa capacité de gestion des questions de facteurs humains.**

Si peu de choses sont connues quant à la situation actuelle sur un site, il est alors tout à fait pertinent d'inspecter le(s) thème(s) du Niveau 1. Le choix d'une des notions du Niveau 2 serait normalement basé sur une certaine connaissance du site. Les thèmes du Niveau 3 ne devraient être envisagés que lorsque les connaissances disponibles montrent que ces derniers sont pertinents à ce moment précis de l'inspection, ainsi, s'il est connu que la direction du site envisage une réduction du personnel ou si les syndicats sont inquiets au sujet de la fatigue ou du stress liés à de mauvais modes de travail en équipe.

Le choix du thème à étudier sera basé sur la nature de l'activité du site et le niveau d'automatisation du procédé, par exemple, pour une installation techniquement très automatisée, les thèmes tels que l'intervention en situation d'urgence ou la gestion des alarmes sont critiques, mais dans les cas associés à un niveau élevé d'opérations manuelles, comme pour certains réacteurs discontinus, alors des procédures fiables et une bonne communication sont à étudier. Lors du choix du thème(s), la clé est d'identifier comment le site assure la prévention des accidents majeurs et quel est le rôle des individus dans cette prévention.

### **Planifier une inspection**

L'ensemble du processus pour planifier et entreprendre l'inspection du site est représenté sur la Figure 2.

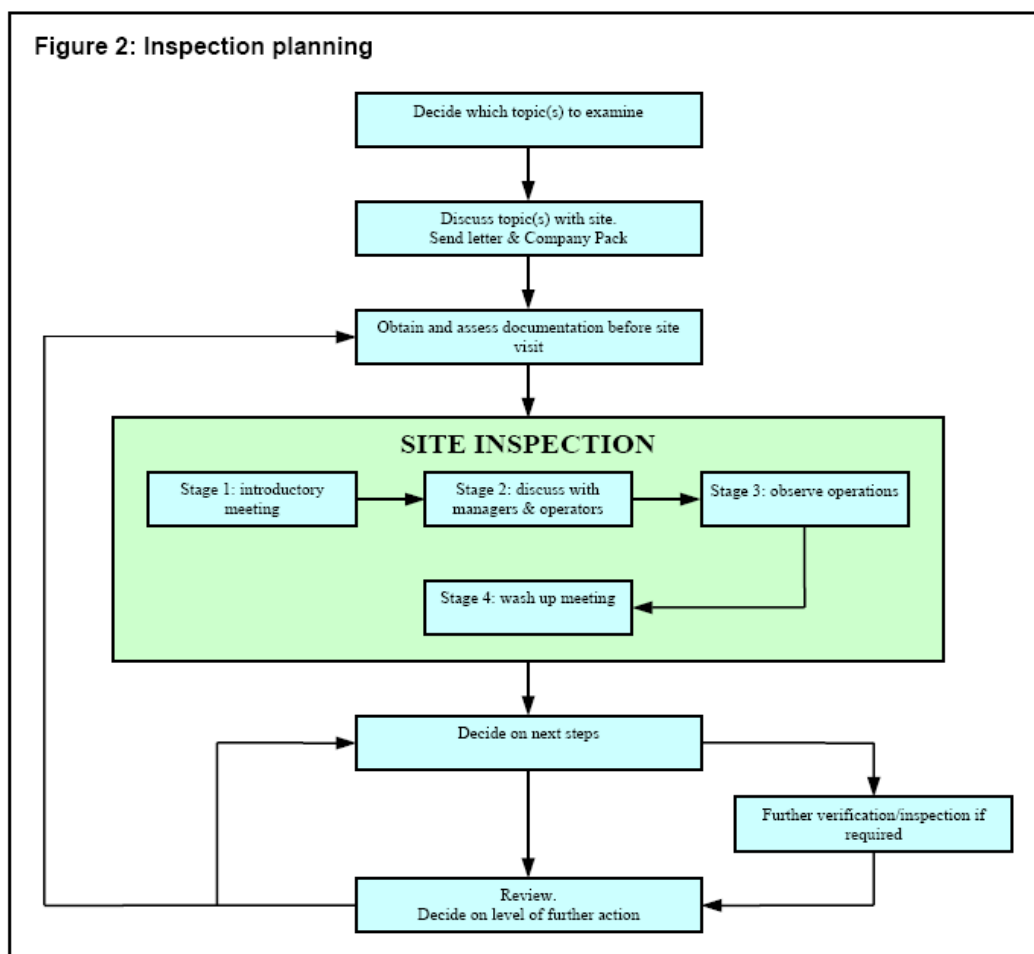
## Documents nécessaires à la préparation

Il serait utile que le site fournisse des exemplaires des documents suivants environ un mois avant la visite en vue d'une évaluation par l'Inspecteur:

- La Politique de prévention des accidents majeurs du site,
- Toutes les analyses des risques se rapportant au(x) thème(s) des facteurs humains à examiner,
- Tous les autres documents se rapportant au(x) thèmes(s) des facteurs humains à examiner,
- Tous les autres documents qui démontrent la prise en compte des questions de facteurs humains dans le système de gestion de la sécurité du site.

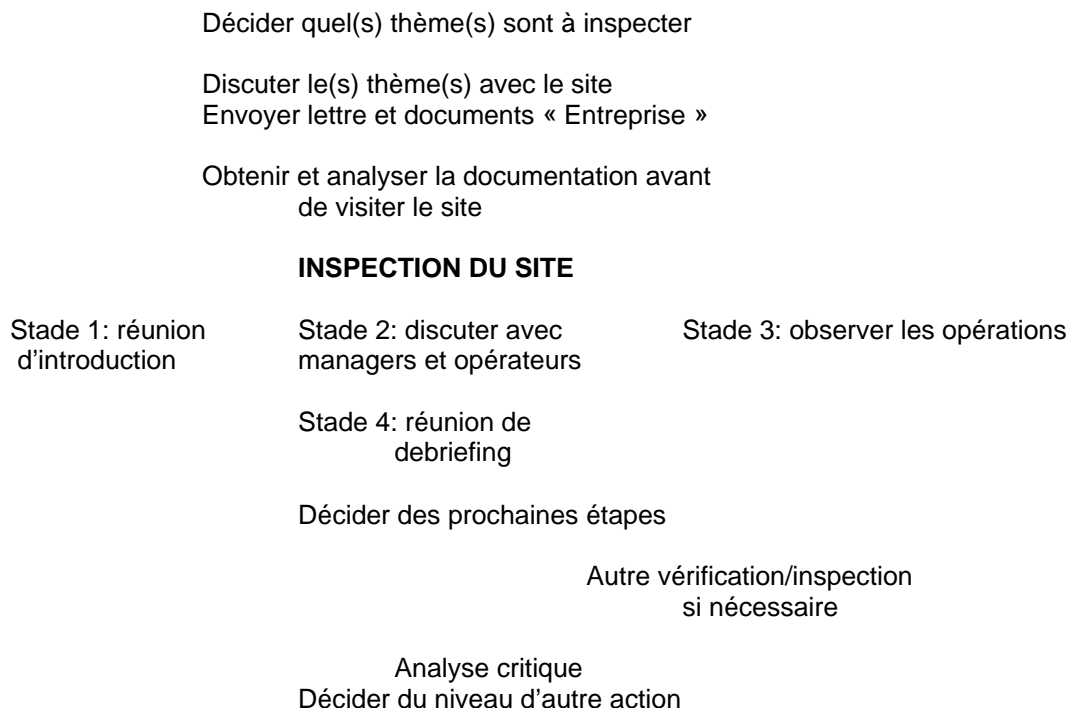
En plus des documents généraux listés ci-dessus, il est vraisemblable qu'il y ait des documents spécifiques pour le(s) thème(s) inspectés(s). Les recommandations sur les types de documents à demander avant la visite se trouve dans les sections de ce guide liées à chaque thème.

Il faut s'attendre à ce que la visite du site suive une structure similaire à une visite d'audit, bien que programmée dans un intervalle de temps beaucoup plus condensé. En fait, la visite d'inspection se compose des étapes suivantes, représentées sur la Figure 2.



## Translation of captions of Figure 2:

Figure 2: Planification de l'inspection



**Stade 1:** réunion avec l'équipe de gestion du site pour expliquer le but de la visite, expliquer le sujet des facteurs humains et le(s) thème(s) à inspecter et répondre à les toutes questions du site.

**Stade 2:** discussions avec les responsables hiérarchiques et les opérateurs pertinents pour déterminer le niveau de prise en compte de ces thèmes par le site, examiner comment ils ont essayé de mettre en œuvre des mesures de contrôle/maîtrise et évaluer l'efficacité de ces mesures.

**Stade 3:** si c'est pertinent, inspecter ce qui se passe réellement et effectivement, par exemple si des procédures sont mises en œuvre et contrôlées. Ainsi, pour observer le déroulement d'une tâche ou si la gestion d'une alarme est examinée, faire en sorte que le personnel de la salle de contrôle vous présente les écrans de surveillance, les simulateurs, les carnets d'alarme, etc.

**Stade 4:** réunion de debriefing pour expliquer les constats et discuter des actions nécessaires. Il peut être demandé au site de préparer un plan d'action étalé dans le temps non seulement pour améliorer la gestion du(des) thème(s) examinés lors de la visite, mais aussi pour planifier une amélioration à plus long terme de la prise en compte des facteurs humains, par exemple en examinant d'autres thèmes figurant dans ce guide. S'il n'y a pas de responsable HSE lors de la visite, alors une réunion spécifique sera nécessaire pour lui expliquer les constatations.

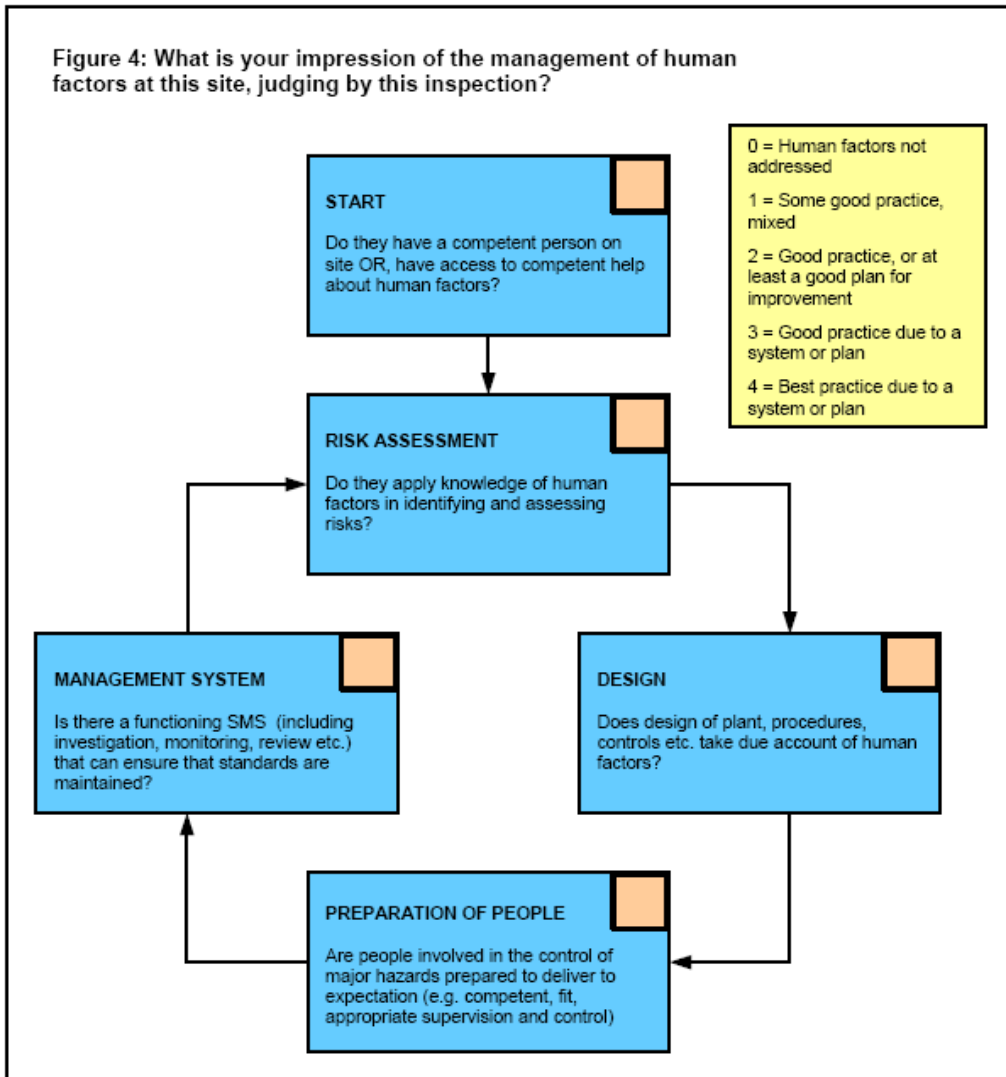
La Figure 4 peut être utilisée pour aider à déterminer le niveau de gestion des facteurs humains sur le site – le site est classé de 0 à 4 pour chacun des cinq composants du système de gestion.

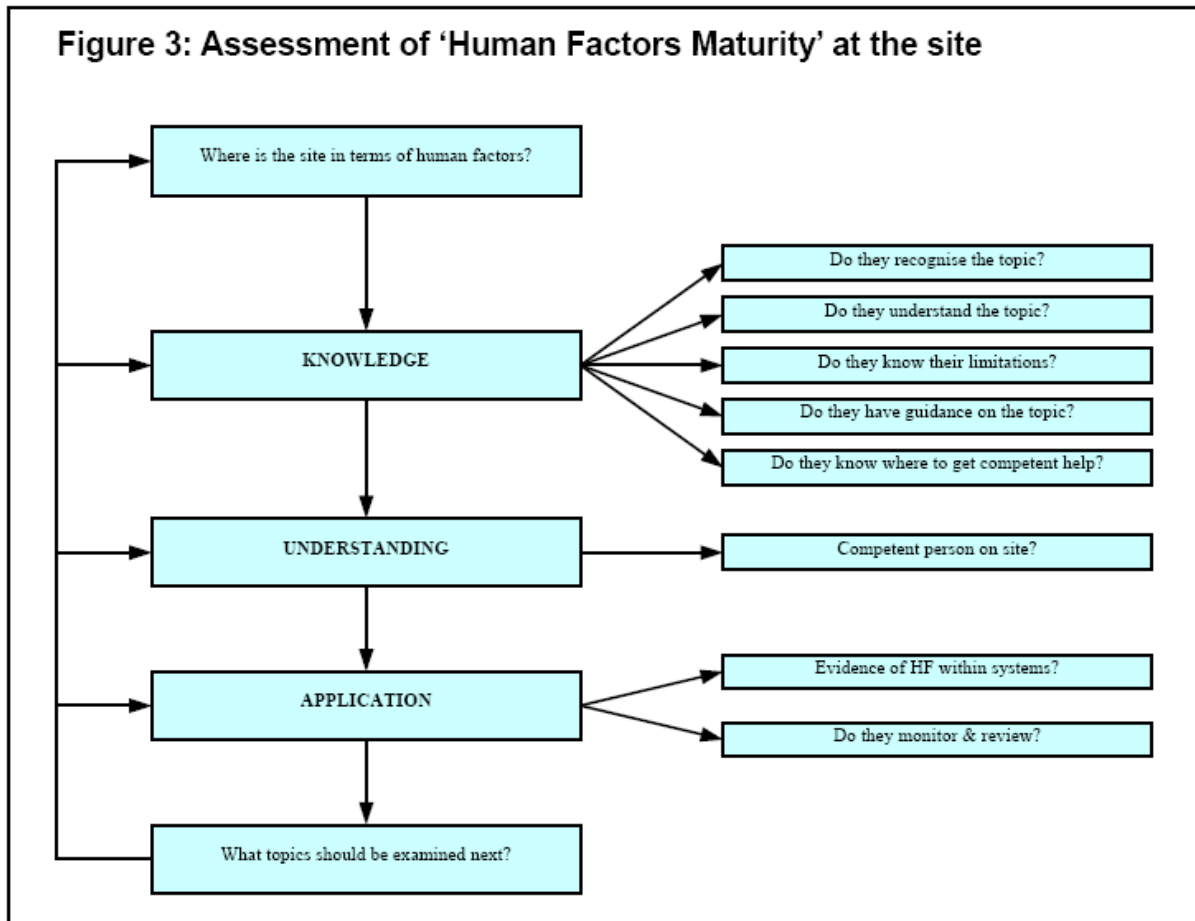
### Translation of captions of Figure 4:

Figure 4: D'après cette inspection, quelle est votre impression sur la gestion des facteurs humains par ce site?

DEBUT Y a t-il une personne compétente sur le site OU les opérateurs ont-ils accès à un appui compétent en matière de facteurs humains?	0 = Facteurs humains non pris en compte
1 = Une certaine gestion des thèmes abordés, résultats divers	
moins	2= Bonnes pratiques constatées, ou du un plan d'amélioration qui semble pertinent
un	3 = Bonnes pratiques mises en oeuvre via système ou plan
des facteurs humains dues à un	4 = très bonne prise en compte et gestion système ou plan
EVALUATION DU RISQUE La connaissance des facteurs humains est-elle appliquée pour identifier et évaluer les risques?	
CONCEPTION La conception de l'installation, des procédures, des contrôles, etc. prend-elle en compte les facteurs humains ?	
SYSTEME DE GESTION Ya-t-il un SGS qui fonctionne (avec la gestion du retour d'expérience, des auto-contrôles et une revue de direction, etc.)  et qui peut maintenir dans le temps le niveau de performance des mesures de sécurité ?	
FORMATION DES INDIVIDUS Les individus impliqués dans la maîtrise des risques d'accidents majeurs sont-ils préparés à l'accomplissement de leurs tâches ?	







Translation of captions of Figure 3:

Figure 3: Evaluation de la 'Maturité des Facteurs humains' sur le site

	Où se situe le site en termes de facteurs humains
CONNAISSANCES	Reconnaissent-ils le sujet ? Comprennent-ils le sujet? Connaissent-ils leurs limites? Ont-ils des outils sur le sujet? Savent-ils où obtenir une aide compétente?
COMPREHENSION	Personne compétente sur le site?
systemes? MISE EN OEUVRE	Preuves de la prise en compte des FH au sein des
revue de direction ?	Contrôlent-ils la mise en oeuvre et existe-t-il une
	Quels thèmes devraient être ensuite inspectés?

ACTION	PRIORITÉ 1= action prescrite obligatoirement, ou l'exploitant doit mettre en oeuvre une action correctrice effective et avec une efficacité équivalente aux prescriptions' 2 = recommandations
<b>ETAPES SUIVANTES</b>	
<b>ACTIONS A PLUS LONG TERME</b>	

### Proportionnalité des mesures

Lors de l'examen de l'un des thèmes relatifs aux facteurs humains discutés dans ce guide, il est important de prendre en compte le principe de proportionnalité. Si un site, même s'il présente des risques d'accidents majeurs, possède des procédés simples et considérés comme bien gérés et peu dangereux, par exemple dans le cas d'un stockage de GPL (sans dépotage) dans un emplacement isolé, alors les mesures de sécurité mises en place pour gérer les thèmes de facteurs humains devraient de même être simples. Mais dans le cas de sites plus complexes, fabriquant par exemple des produits chimiques ou utilisant des gaz très toxiques, les inspecteurs exigeront des dispositions plus approfondies, plus robustes et bien structurées.

### Considérations concernant la vérification de la mise en oeuvre des mesures de sécurité

Les choix en matière de contrôle doivent être conformes à la politique de contrôle de la HSC [Commission britannique de l'hygiène et de la sécurité] et doivent prendre en compte l'«Enforcement Management Model» (EMM) [Modèle de gestion de la mise en oeuvre des mesures]. L'Equipe 'Facteurs humains' de la HID «Hazardous Installations Directorate» [Direction des installations à risque] a effectué un grand nombre de visites d'inspection sur le terrain et peut fournir un appui technique quant aux inspections et contrôles (y compris un travail d'expertise concernant les poursuites judiciaires). Il y a aussi eu d'importantes activités sur le terrain quant aux sujets des facteurs humains.

Les domaines dans lesquels des mises en demeure ont été utilisées avec succès par les Inspecteurs non spécialistes avec le soutien de l'Equipe 'Facteurs humains' sont: la gestion du changement organisationnel, la gestion des heures de travail, la charge de travail et la répartition des effectifs, la gestion de compétence et l'analyse des risques liés aux 'facteurs humains' pour les process de réaction discontinus. A ce jour, il n'y a pas eu de recours quant aux mises en demeure proposées.

Concrètement, il faut envisager les vérifications de mises en oeuvre (selon les principes EMM : lorsqu'il y a des risques d'accidents majeurs) dans les cas suivants :

- un écart important entre les mesures et les bonnes pratiques ou normes nécessaires et leur mise en oeuvre/contrôle;
- un risque qu'une défaillance humaine suite à un incident/accident (ou à un presque'accident) survienne à nouveau;
- la preuve d'un risque sérieux lié à une question de facteurs humains pouvant entraîner un incident/accident;
- un manque de sensibilisation et d'expertise sur le site pour traiter une réelle question de facteurs humains, là où un important risque a été identifié.

### Informations complémentaires

Si vous souhaitez discuter plus en profondeur d'une partie de ce guide, que vous avez besoin d'aide ou que vous avez d'autres questions sur les facteurs humains, veuillez alors prendre contact avec l'Equipe 'Facteurs humains' de la HID.

Equipe 'Facteurs humains'	Téléphone	Courriel
Martin Anderson	VPN 523 3495	martin.anderson@hse.gsi.gov.uk
John Wilkinson	VPN 523 3041	John.wilkinson@hse.gsi.gov.uk

## Section 3: Introduction aux facteurs humains

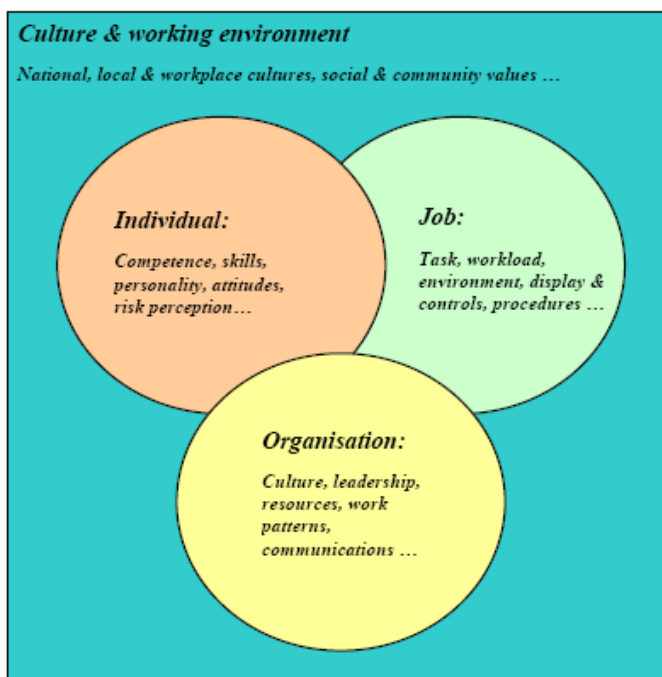
### Ce que nous entendons par facteurs humains

«*Reducing error and influencing behaviour* (HSG48)» [Réduire l'erreur et influencer le comportement] est le document clé pour comprendre l'approche de l'HSE quant aux facteurs humains. Il donne une simple introduction de la définition généralement employée par les industriels:

*'Le terme 'facteurs humains' se réfère aux facteurs environnementaux, organisationnels et professionnels, et aux caractéristiques humaines et personnelles qui influencent le comportement au travail d'une manière qui peut affecter l'hygiène et la sécurité.'*

Cette définition comporte trois aspects interconnectés qui doivent être pris en considération: le travail, l'individu et l'organisation:

- **le travail:** comportant des secteurs tels que :nature de la tâche, charge de travail, environnement professionnel, conception des écrans, des alarmes visuelles et des contrôles/ commandes, et conception des procédures. Les tâches devraient être conçues conformément aux principes ergonomiques pour tenir compte à la fois des limites et de ressources des opérateurs., c'est-à-dire adapter les tâches aux points forts et limites physiques et mentales des individus. Les aspects mentaux comportent les prescriptions,liées aux perceptions, aux points de vigilance et à la prise de décision.
- **l'individu:** comportant ses compétences, ses aptitudes, sa personnalité, son attitude, et sa perception du risque. Les caractéristiques individuelles influencent le comportement d'une manière complexe. Certaines caractéristiques, telle que la personnalité sont fixes; d'autres telles que les aptitudes et les attitudes peuvent être changées ou améliorées.
- **l'organisation:** comportant les types de tâches, la culture de sécurité du site, les ressources, les modes de communications, le 'leadership' ainsi que le management, etc. De tels facteurs sont souvent ignorés



lors de la conception des postes, mais ils ont une influence importante sur le comportement de l'individu et du groupe.

### Translation of captions in box:

culture et environnement de travail

Cultures nationales, locales et liée à l'organisation, valeurs sociales et collectives

#### **l'individu:**

Compétences, aptitudes, personnalité, attitudes, perception du risque

#### **le travail:**

Tâche, charge de travail, environnement, visualisations et contrôles/commandes, procédures ...

#### **l'organisation:**

Culture, 'leadership', ressources, types de tâches, modes de communication ...

En d'autres termes, les 'facteurs humains' concernent : ce qu'il est demandé aux individus de faire (la tâche et ses caractéristiques), qui le fait (l'individu et ses compétences) et l'environnement dans lequel ces individus travaillent (l'organisation et ses caractéristiques), tout ceci étant influencé par le contexte sociétal plus large, à la fois local et national. Les individus influencent fortement le système de travail de l'organisation via un nombre de points forts : par exemple, les individus peuvent s'adapter à tous types de situation en liant entre un nombre de tâches, des connaissances et un jugement, une facilité de communiquer et enfin en proposant une réponse. C'est pourquoi, les omissions et les actions humaines peuvent jouer un rôle dans les phases d'initiation, d'atténuation, d'escalade et de rattrapage après un incident.

La prise en compte des facteurs humains ne sera pas efficace si ces aspects sont envisagés isolément. Le domaine d'application de ce que nous entendons par facteurs humains inclut les systèmes organisationnels et est considérablement plus large que les vues traditionnelles des facteurs humains de l'ergonomie. Les facteurs humains peuvent, et devraient, être inclus dans un système de gestion de la sécurité efficace et peuvent ainsi être étudiés d'une manière semblable à tout autre système de maîtrise du risque.

## **Catégoriser les défaillances humaines**

Il est important de se rappeler que les défaillances humaines ne sont pas aléatoires; elles sont liées à certaines configurations. Il est intéressant de connaître les divers types de défaillances car elles ont des causes et des facteurs d'influence différents et de ce fait, les manières de prévenir ou de réduire ces défaillances peuvent différer (tout en restant similaires).

Il y a trois types de défaillances humaines pouvant entraîner des accidents majeurs:

### Translation of captions of 3 circles:

**1<sup>st</sup> circle:** par ex. rétrograder en 3<sup>ème</sup> vitesse quand vous aviez l'intention (correcte) de passer en 5<sup>ème</sup>.

**2<sup>st</sup> circle:** par ex. faire une mauvaise évaluation de la situation en doublant, ne laissant pas suffisamment de place pour terminer la manœuvre face au trafic de voitures qui approchent.

**3<sup>rd</sup> circle:** par ex. aller trop vite quand vous êtes en retard pour un rendez-vous.

### Erreurs non délibérées:

- **Erreurs (bévues/oublis/étourderies):** sont “des actions non planifiées” (actions non préméditées). Elles ont lieu au cours d’une tâche familière, par ex. omissions telles que oublier de faire quelque chose, ce qui est particulièrement important dans le cas de réparations, maintenances, étalonnages ou essais. Il est peu probable qu’elles soient éliminées par la formation et la conception doit veiller à ce qu’elles ne puissent se produire.
- **Fautes:** sont aussi des erreurs, mais des erreurs de jugement ou de prise de décision (“les actions projetées sont non pertinentes”) – lorsque nous faisons une mauvaise action en pensant que c’est la bonne. Elles peuvent se présenter dans des situations où le comportement est basé sur des règles mémorisées ou des procédures familières ou dans des situations non familières lorsque les décisions sont établies à partir de principes d’origine et conduisent à de mauvais diagnostics ou calculs. La formation est la clé pour éviter de faire des fautes.

e.g. changing down into 3<sup>rd</sup> gear when you intended (correctly) to change up into 5th.

e.g. making a poor judgement when overtaking, leaving insufficient room to complete the manoeuvre in the face of oncoming traffic.

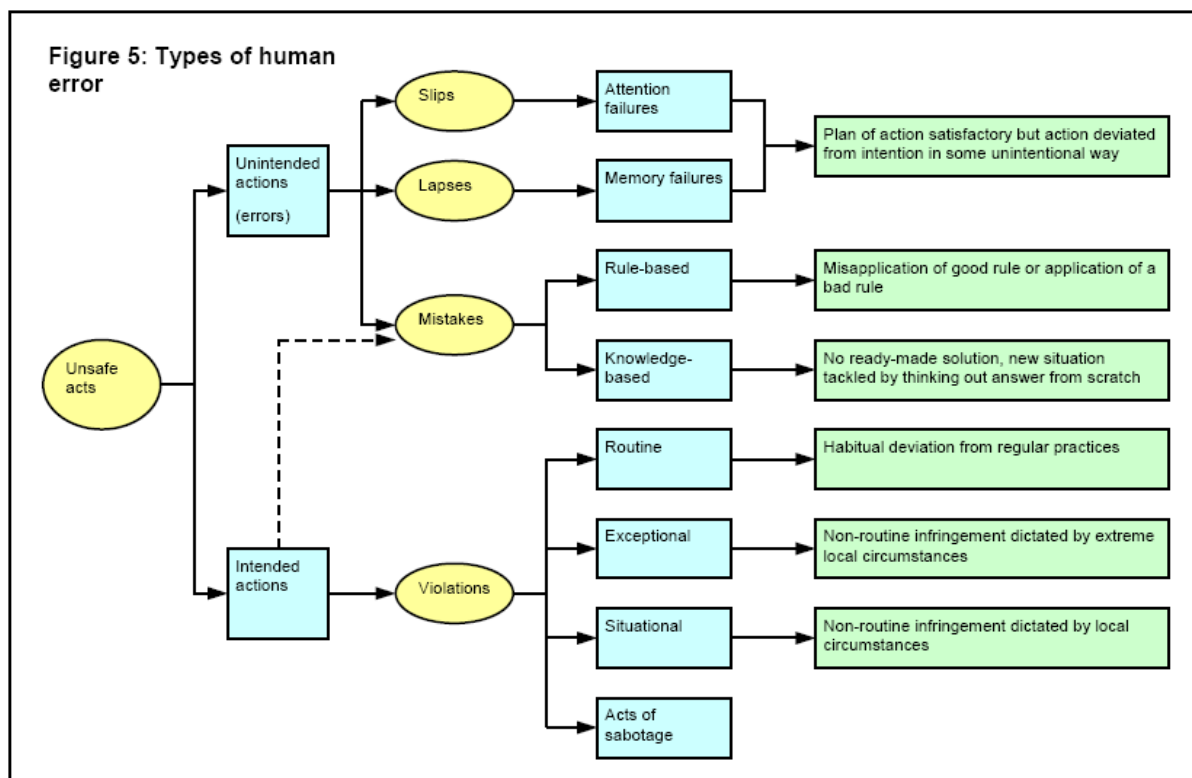
e.g. speeding when you are late for an appointment.

### Erreurs délibérées:

- **Violations:** différentes de ce qui précède du fait que ce sont des défaillances délibérées (mais en général dans de bonnes intentions), comme d’écourter ou de ne pas suivre les procédures, s’écarter délibérément des règles ou procédures. Elles sont rarement commises avec intention de nuire (par ex. sabotage) et en général résultent de l’intention d’accomplir le travail en dépit des conséquences. Les violations peuvent être de situation, de routine, exceptionnelles ou malveillantes, comme indiqué ci-dessous.
  - **Violations de routine:** un comportement contraire à une règle, procédure, ou instruction qui est devenu la manière normale de se conduire au sein du groupe de travail de l’individu.
  - **Violations exceptionnelles:** ces violations sont rares et se présentent uniquement dans des circonstances inhabituelles et particulières, souvent quand quelque chose tourne mal dans des circonstances imprévisibles, par ex. en situation d’urgence.
  - **Violations de situation:** ces violations se présentent du fait de facteurs dictés par l’espace de travail ou l’environnement immédiat de l’opérateur (environnement physique ou organisationnel).

- **Actes de sabotage:** ceux-ci s'expliquent d'eux-mêmes, bien que les causes en soient complexes – allant du vandalisme par un employé démotivé au terrorisme.

Il y a plusieurs manières de gérer les violations, y compris la prise de mesures pour augmenter leur détection, en veillant à ce que les règles et procédures soient pertinentes/pratiques et en expliquant les raisons qui fondent certaines règles. Faire participer le personnel à l'élaboration des règles augmente leur acceptation. Trouver la cause fondamentale de toute violation est la clé pour comprendre et ainsi prévenir la violation.



Translation of captions of Figure 5:

Figure 5: Types d'erreurs humaines

Actions non préméditées (erreurs)	Bévue	Fautes d'attention	Plan d'action satisfaisant mais action déviée de l'intention d'une manière involontaire
	Oublis	Défaillances de mémoire	
cas par cas Actions mettant en jeu la sécurité	Fautes	Basées sur une règle	Mauvaise appropriation d'une bonne règle ou application d'une mauvaise règle
		Basées sur les connaissances	Pas de solution toute prête, nouvelle situation réglée en trouvant une réponse au
		Routine	Ecart habituel des pratiques régulières



Actions préméditées	Violations	Exceptionnelles	Infraction dictée par des circonstances locales extrêmes
		De situation	Infraction dictée par des circonstances locales
		Actes de sabotage	

La probabilité de ces défaillances humaines est déterminée par l'état d'un nombre fini de 'facteurs d'influence', tels que la distraction, la pression temporelle, la charge de travail, la compétence, le moral (l'état psychologique/le stress), les niveaux de bruit et les systèmes de communication. Etant donné que ces facteurs influençant les performances humaines peuvent être identifiés, évalués et gérés, les défaillances humaines potentielles peuvent aussi être prévues et gérées. En résumé, les défaillances humaines ne sont pas des événements aléatoires.

Le message-clé ici est que les défaillances humaines et la non observation des règles sont largement prévisibles et peuvent, par conséquent, être identifiées et, ce qui est plus important, gérées. Nous encourageons les industriels à s'attacher à réduire les erreurs d'une manière structurée et proactive, avec autant de rigueur que dans le cas du choix des mesures techniques de sécurité et à considérer la prévention et la gestion de ces défaillances comme une partie intégrante des systèmes de gestion de la sécurité.

### **Gérer les défaillances humaines – les pièges courants**

Gérer les défaillances humaines dans des systèmes complexes est plus compliqué que de simplement envisager les actions d'opérateurs individuels. Toutefois, le gain en terme de sécurité est évident quand il s'agit de gérer les performances du personnel, qui joue un rôle important pour prévenir et maîtriser les accidents majeurs, du moment que le contexte est aussi pris en compte.

Les sites comportant des risques d'accidents majeurs commettent couramment plusieurs fautes quand ils évaluent les performances humaines. Ce sont:

- Traiter les opérateurs comme s'ils étaient des surhommes, capables d'intervenir héroïquement en cas d'urgence,
- Fournir des probabilités précises de défaillance humaine (en indiquant une chance d'échec très faible) sans documenter les sources d'hypothèses ou de données,
- Supposer qu'un opérateur sera toujours présent, détectera le problème et prendra immédiatement l'action appropriée,
- Supposer que les individus suivront toujours les procédures,
- Déclarer que les opérateurs sont bien formés, sans vérifier que la formation dispensée concerne effectivement la prévention ou la maîtrise des risques d'accidents majeurs et sans comprendre que la formation ne préviendra pas les bévues/oublis, ainsi que les violations, mais seulement les fautes,

- Déclarer que les opérateurs sont très motivés et de ce fait non enclins aux défaillances non intentionnelles ou aux violations délibérées,
- Ignorer complètement le composant humain, en négligeant de discuter les performances humaines dans toutes les analyses de risques, donnant ainsi l'impression que le site fonctionne sans personnel,
- La mise en oeuvre inappropriée de techniques, telles que de détailler chaque tâche sur le site et par conséquent de perdre de vue la gestion générale des ressources et les endroits où ces ressources doivent être les plus effectives/efficaces,
- Produire de grandes déclarations officielles quant au fait que l'erreur humaine est totalement gérée (sans préciser exactement comment).

### **Gérer les défaillances humaines – trois sérieuses préoccupations**

Les jugements erronés présentés ci-dessus peuvent être résumés en trois grandes questions, lorsque les sites présentant des risques d'accidents majeurs ne prennent pas suffisamment en compte les facteurs humains. Ce sont:

**Question 1:** Déséquilibre entre les préoccupations matérielles et humaines et concentration uniquement sur les questions d'ingénierie,

**Question 2:** Concentration sur la contribution humaine à la sécurité individuelle plutôt que sur la maîtrise des risques d'accidents majeurs,

**Question 3:** Concentration sur 'l'erreur opérateur' aux dépens 'des défaillances du système et de la gestion de la sécurité niveau site'.

### **Question 1: prépondérance des questions matérielles par rapport aux facteurs humains et concentration sur les questions d'ingénierie**

Malgré une sensibilisation accrue concernant les facteurs humains, particulièrement leur rôle dans la prévention des accidents majeurs, de nombreux sites se concentrent pratiquement exclusivement sur les aspects ingénierie et matériel, aux dépens des questions relatives aux 'individus'.

Par exemple, un site peut avoir déterminé qu'un système d'alarme est critique pour la sécurité et avoir examiné les critères garantissant sa fiabilité électromécanique, mais ensuite il peut négliger d'aborder la fiabilité de l'opérateur devant répondre à l'alarme dans la salle de contrôle. Si l'opérateur ne répond pas à temps et efficacement, alors ce dispositif de sécurité sera défaillant. Par conséquent, il est essentiel que le site aborde et gère la performance de cet opérateur.

Du fait des 'ironies de l'automatisation'<sup>1</sup>, il n'est pas possible d'éliminer par l'ingénierie les questions de performance humaine. Tous les systèmes automatisés sont encore conçus, construits et entretenus par des individus. Par exemple, une dépendance accrue à l'automatisation peut réduire la participation humaine journalière, mais augmente la maintenance, pour laquelle les problèmes de

---

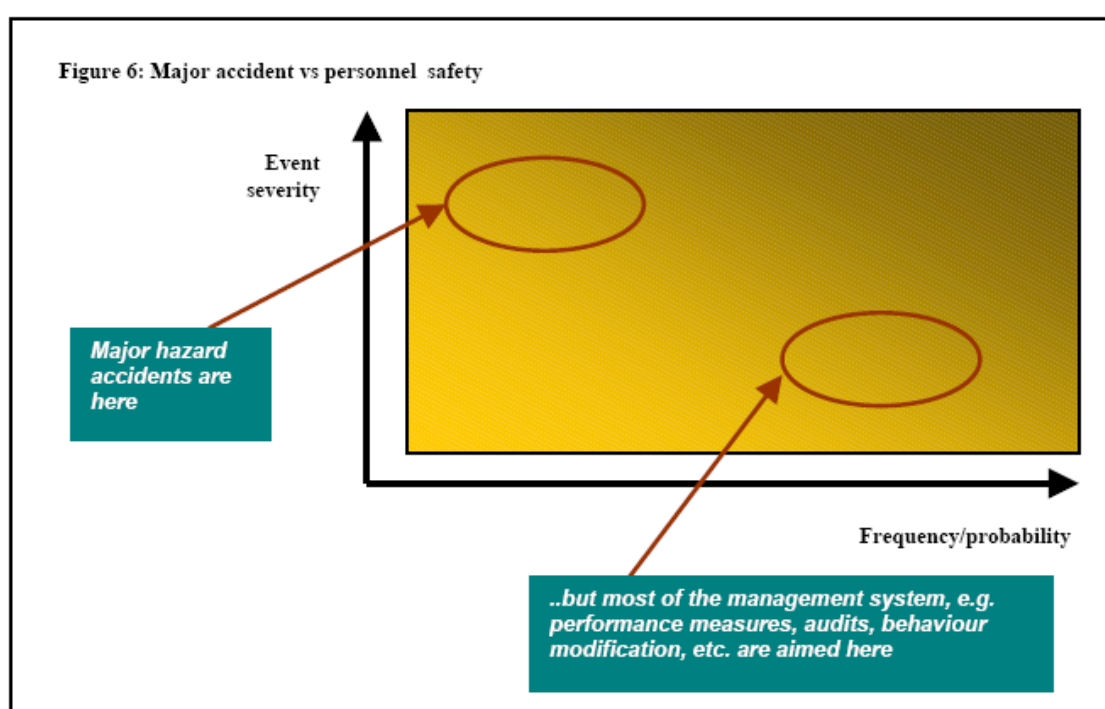
<sup>1</sup> Bainbridge, L. (1987). Ironies of automation. In New Technology and Human Error. Edité par Rasmussen, J., Duncan, K. & Leplat, J. John Wiley and Sons Ltd.

performance se sont révélés contribuer de manière importante aux accidents majeurs (cf. référence 15).

De plus, lorsque l'opérateur passe d'une participation directe à un rôle de suivi et de supervision d'un process complexe, il sera moins bien préparé à entreprendre une action correcte à temps en cas d'anomalie du procédé. Lors de ces événements peu fréquents, l'opérateur, souvent stressé, peut ne pas être 'sensibilisé à la situation' et ne pas avoir un schéma précis de l'état du système et des actions exigées.

## Question 2: concentration sur la sécurité individuelle

Le diagramme suivant montre ce qui est souvent le cas:



### Translation of captions of Figure 6:

Figure 6: Accident majeur par opposition à sécurité individuelle

Gravité de l'accident

Les accidents majeurs se situent ici

Fréquence/probabilité

... mais en grande partie le système de gestion (par ex. revue de direction, audits internes, etc.) vise la prévention des événements situés ici.

La majorité des sites à fort potentiel de danger a toujours tendance à se concentrer sur la sécurité du travail plutôt que sur la sécurité du process, et les sites qui envisagent les questions de facteurs humains se concentrent rarement sur les aspects concernant la maîtrise des risques d'accidents majeurs. Par exemple, les

sites prennent en compte la sécurité individuelle de ceux qui effectuent la maintenance, plutôt que la façon dont les erreurs humaines dans les opérations de maintenance peuvent déclencher des accidents majeurs. Ce déséquilibre se retrouve dans tout le système de gestion de la sécurité : dans les priorités, buts, l'allocation de ressources et de moyens, ainsi que les indicateurs de sécurité.

Par exemple, le niveau de 'sécurité' est mesurée d'après les blessures ou dommages exigeant un arrêt de travail. Les causes des blessures voire des problèmes de santé des individus ne sont pas les mêmes que les précurseurs d'accidents majeurs, et cela peut engendrer une sous-évaluation complaisante des risques. Notamment, plusieurs sites qui ont subi récemment des accidents majeurs ont fait état d'une bonne gestion de la sécurité individuelle ; par conséquent, la gestion des questions de facteurs humains dans les accidents majeurs diffère de la gestion traditionnelle de la sécurité.

Dans son analyse de l'explosion à l'installation de gaz d'Esso Longford, (2000)<sup>2</sup>, Hopkins exprime ce point très clairement:

*“Dépendre de données de blessures exigeant un arrêt de travail dans les industries à risques d'accidents majeurs est en soi un potentiel de danger.” et*

*“Une compagnie aérienne ne commettrait pas l'erreur de mesurer la sécurité de l'air en examinant le nombre de blessures de routine affectant son personnel”.*

Il est clair qu'un système de gestion de la sécurité qui ne gère pas les bons aspects est aussi efficace à prévenir les accidents majeurs que l'absence de système.

Les indicateurs de performance les plus étroitement associés aux accidents majeurs peuvent inclure le déplacement d'un paramètre d'exploitation (critique au regard de la sécurité) hors de l'enveloppe normale d'exploitation et de fonctionnement du process. La définition d'un paramètre pourrait être très large et inclure les paramètres de surveillance du procédé, le nombre d'opérateurs et leur répartition ou la disponibilité de systèmes de contrôle/ d'atténuation (mesures de sécurité). De nombreux indicateurs de performance sont spécifiques au site et des exemples sont donnés ci-dessous:

e.g. if there is frequent operation of a pressure relief valve then cause of the pressure rise needs to be established and action taken

e.g. is the maintenance of safety critical equipment being undertaken as planned and if not what is done about it.

e.g. are the right drills being carried out in the right places, do they cover suitable scenarios, are all shifts involved, etc.

<sup>2</sup> Hopkins, A. (2000). Lessons from Longford: The Esso Gas Plant Explosion. CCH Australia Ltd

### Translation of captions of 3 circles:

**1<sup>st</sup> circle:** par ex. si une soupape de sécurité se déclenche fréquemment, la cause de l'augmentation de pression doit être établie et une action prise.

**2<sup>st</sup> circle:** par ex. la maintenance d'équipements critiques pour la sécurité est-elle effectuée comme planifiée et sinon qu'est-ce qui est fait à ce sujet ?

**3<sup>rd</sup> circle:** par ex. les entraînements périodiques sont-ils faits aux bons endroits, couvrent-ils des scénarios pertinents, toutes les équipes sont-elles impliquées, etc. ?

- Efficacité du plan de formation;
- Nombre de fuites accidentelles de substances dangereuses;
- Rejets environnementaux;
- Perturbations de process;
- Déclenchements de dispositifs de sécurité assurant la protection du process;
- Temps pris pour détecter et limiter les rejets;
- Temps de réponse des alarmes de process;
- Mauvais fonctionnements de composants du process;
- Nombre d'activités de maintenance en suspens;
- Délais de maintenance (heures);
- Fréquence des vérifications de composants critiques;
- Nombre d'inspections/audits;
- Entraînements périodiques (gestion des situations d'urgence);
- vérification des procédures;
- Conformité aux procédures importantes pour la sécurité;
- nombre d'opérateurs insuffisant;
- Non observation de la politique de l'entreprise sur les heures de travail.

Il est primordial que les indicateurs de performance se rapportent aux mesures de sécurité de l'analyse de risques.. De plus, ils doivent mesurer non seulement la performance de ces mesures, mais aussi si le système de gestion de la sécurité parvient à contrôler leur performance, les gérer, et maintenir dans le temps le niveau de sécurité du site. .

Le rapport Esso Longford discuté ci-dessus contient une partie particulièrement intéressante quant à l'utilisation, et la mauvaise utilisation, des indicateurs de performance dans un site présentant des risques d'accidents majeurs.

### Question 3: concentration sur l'opérateur travaillant en première ligne

En général, la plupart des activités de sécurité dans les systèmes complexes se concentrent sur les actions et comportements d'opérateurs individuels – ceux qui travaillent en première ligne. Toutefois, les opérateurs sont souvent programmés pour ne pas réussir du fait de défaillances de gestion et d'organisation, un point de vue habilement développé par Reason (1990)<sup>3</sup>:

---

<sup>3</sup> Reason, J. (1990). Human Error. Cambridge University Press, Cambridge. ISBN 0 521 31419 4.

*“Plutôt que d’être les principaux instigateurs d’un accident, les opérateurs ont tendance à être les héritiers des défauts du système venant d’une conception médiocre, d’une installation incorrecte, d’une maintenance défectueuse et de mauvaises décisions de gestion. Leur rôle est en général d’ajouter la garniture finale à une préparation mortelle dont les ingrédients cuisent depuis longtemps.”*

(Reason, *Human Error*, 1990)

Suite aux enquêtes sur des accidents majeurs et les incidents, il est devenu de plus en plus clair que le rôle des facteurs de gestion et d’organisation doit être pris en compte, plutôt que de placer la responsabilité uniquement sur l’opérateur. Toutefois, les audits tiennent rarement compte de questions telles que la qualité de la prise de décision de l’encadrement ou l’allocation de ressources. De plus, la “culture de sécurité” est perçue comme un objet dont les opérateurs disposent : or, il s’avère, suite aux enquêtes sur des accidents majeurs, que l’encadrement ne reconnaît pas que le développement et le maintien d’une culture de sécurité sont du domaine de sa responsabilité.

*“Si la culture, prise ici comme une disposition mentale déterminée, doit être la clé de la prévention des accidents majeurs, c’est la culture de l’encadrement plutôt que la culture de la main d’œuvre en général qui est la plus appropriée. Ce qui est nécessaire c’est une disposition de l’encadrement visant à identifier et à maîtriser chaque potentiel de danger et un engagement de l’encadrement à rendre disponibles les ressources nécessaires, quelles qu’elles soient, pour assurer que le environnement de travail encourage la sécurité..”*

(Hopkins, *Lessons from Longford*, référence 2)

Le retour d’expérience d’audits effectués par l’Equipe ‘Facteurs humains’ sur des sites présentant des risques d’accidents majeurs met souvent en lumière des constats qui n’ont pas été identifiés (ou notifiés) dans les audits précédents. Souvent, les audits de systèmes de gestion du retour d’expérience ainsi que les audits internes, donc plus largement la revue de direction, ne rendent pas compte des mauvaises nouvelles. Par exemple, suite à l’incendie de la plate-forme en mer Piper Alpha, il a été signalé que de nombreux défauts dans le système de gestion de la sécurité n’ont pas été relevés par les audits de l’entreprise. Il y a eu de nombreux audits, mais l’enquête a rapporté que:

*“Ce n’était pas la bonne qualité, car sinon bien des insuffisances qui ont émergé au cours de l’enquête auraient été relevées au préalable.”*

(B Appleton, *Piper Alpha*, 1994)

En plus de la performance des opérateurs pour des tâches spécifiques, il est clair qu’il y a aussi une dimension humaine aux décisions et actions prises quant à la

gestion de la sécurité même (pour une discussion plus approfondie, cf. Hurst, 1998<sup>4</sup>).

---

<sup>4</sup> Hurst, N.W. (1998). Risk assessment: The human dimension. Royal Society of Chemistry. Cambridge. ISBN 0 85404 554 6

## Section 4: Sujets de base

### Sujet de base 1: Assurance de compétence

#### Introduction

La question clé pour les sites est de prendre en compte la compétence du personnel concerné par la maîtrise des dangers potentiels d'accidents majeurs (DPAM) et la manière dont ceci est identifié, évalué et géré comme élément d'un système d'assurance de la compétence. En concevant un système Compétence, les sites doivent être clairs au sujet du rôle joué par les individus dans la prévention des accidents majeurs et quel y est le rôle de la formation et compétence. Les besoins de compétence DPAM doivent être liés à l'analyse de danger potentiel et de risque DPAM et aux procédures clé. Le but est d'assurer les tâches critiques pour la sécurité et les rôles et responsabilités connexes.

#### Secteurs clé à examiner

- *Concentration sur la prévention des accidents majeurs*: les dispositions de compétence ne devraient pas être juste dirigées vers les questions de sécurité individuelle ou une formation COMAH 'unique'. Le site devrait être clair au sujet du rôle joué par les individus dans la prévention des accidents majeurs et quel y est le rôle de la formation et compétence.
- *Compétence pour tous les rôles*: la compétence pour la prévention des accidents majeurs est nécessaire à tous les niveaux de l'organisation, pas juste en première ligne.
- *Normes*: il devrait y avoir des normes établies pour la compétence à tous les niveaux, et elles devraient être spécifiques au site et au processus/poste.
- *Qualifications 'vocationnelles' Grande-Bretagne et Ecosse - NVQ/SVQ (National Vocational Qualification/ Scottish Vocational Qualification)*: le rôle et domaine d'application des NVQ/SVQ ne sont souvent pas bien compris et les opérateurs peuvent supposer qu'obtenir des qualifications professionnelles génériques est suffisant en ce qui concerne la compétence. Il y aura toujours des lacunes au niveau du site/processus qui doivent être abordées par une formation plus spécifique, même pour des qualifications professionnelles adaptées.
- *Procédures*: les dispositions de compétence et de formation doivent être clairement liées aux procédures critiques pour la sécurité.
- *Formation 'sur le tas'*: ceci devrait être aussi bien structuré que la formation théorie/processus et être spécifiquement liée à la prévention des accidents majeurs. Les individus en cours de formation ont besoin pour ceci d'objectifs formation/étude spécifiques (par ex. dans un plan de formation).
- *Financement*: la formation manque souvent de ressources et il se peut que la compétence ne soit pas perçue comme une activité continue.
- *Modes opérationnels prévisibles*: la formation est nécessaire non seulement pour les opérations normales mais aussi dans des



conditions anormales/perturbation, urgence et maintenance. Ces événements moins fréquents peuvent nécessiter des dispositions plus rigoureuses de formation et de compétence que pour des opérations quotidiennes.

- *La compétence englobe l'expérience*: suite à une formation formelle, le personnel peut censé être 'compétent', mais pour devenir totalement compétent il doit utiliser la formation et se sentir plus à l'aise et confiant à ce sujet, càd que ce que nous entendons vraiment quand nous disons 'compétent' inclut une expérience adéquate.
- *Proportionnalité*: l'évaluation des besoins de formation doit être proportionnelle aux dangers potentiels et risques en jeu (par ex. en utilisant des tests, notes de passage et vérifications de performance adéquats) et une vérification doit être faite.
- *Validation et évaluation*: la formation doit aussi être adéquatement validée ('La formation a-t-elle produit ce qui était attendu?'), évaluée ('Est-ce le bon type de formation pour nos besoins?') et enregistrée.
- *Formateurs et évaluateurs*: ils ont besoin d'être formés pour leurs rôles et, tout aussi important, ils ont besoin d'être crédibles pour la main d'œuvre (ayant de l'expérience, des connaissances et une compréhension suffisante du processus).
- *Réévaluation et formation de mise à jour*: des dispositions devraient être en place pour vérifier et surveiller la performance de la tâche, réévaluer la compétence dans les secteurs clé et dispenser une formation de mise à jour appropriée.

### Points d'inspection:

- Evaluer la documentation et les dossiers.
- Parler aux formateurs et évaluateurs, et aux nouveaux employés (opérateurs) ou à ceux qui sont en cours de formation.
- Se concentrer sur les tâches critiques pour la sécurité et les rôles clé DPAM.
- Demander comment la formation sur le tas (càd spécifique au processus/ poste) est structurée.
- Travailler avec d'actuels services de formation si possible pour encourager appropriation, engagement continu et expertise interne.
- Y a-t-il des normes de compétence à tous les niveaux, qui sont spécifiques au site et au processus/poste?
- Demander comment la gamme de besoins de formation est couverte, par ex. conditions normales, perturbation, urgence et tout usage de simulateurs (pour les installations complexes et perturbations).
- Envisager la formation maintenance et technique.
- Qualité des formateurs.
- Rôle de la formation de mise à jour.
- Sites s'auditant eux-mêmes, efficacité des dispositions de formation.

## Documents spécifiques

- En plus des documents généraux qui doivent être demandés avant la visite (cf. section 1), il est recommandé que les documents suivants, qui sont spécifiques à ce sujet, soient aussi demandés:
  - Dossiers de formation pour une sélection du personnel impliqué dans la maîtrise des DPAM,
  - Dossiers d'audit/passage en revue du système d'assurance de compétence.

## Contrôle de l'application et conseils

- L'approche de l'HID devrait se concentrer à assurer qu'il y a une compréhension et analyse profondes des éléments DPAM du poste et des tâches concernées, et que ceux-ci sont liés à la formation. En général nous recherchons l'évidence:
  - qu'il y a un processus structuré et continu en place fermement lié aux DPAM sur le site, et cherchons à identifier les rôles, responsabilités, tâches et procédures sensibles à la sécurité.
  - qu'il y a des dispositions, ressources et engagement adéquats en place pour maintenir la compétence.
- Des avis d'amélioration ont été délivrés quant à l'établissement d'un cadre de compétence lors d'un exercice commercial de réingénierie de processus (business process re-engineering - BPR) et suite à un incident majeur.

## Ouvrages guides

- *Reducing error and influencing behaviour*, HSG48 (référence 1)
- *Developing and maintaining staff competence: railway safety principles and guidance (part 3 section A)*, HSG197 (référence 8)
- *Competence assessment for the hazardous industries*, Rapport de recherche 086, contient un format utilisable pour les sites à utiliser pour une auto-évaluation de leurs dispositions de formation et de compétence (référence 9).

**Groupe de questions: Assurance de compétence**

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
1	La compétence liée à la gestion des dangers potentiels majeurs est-elle envisagée d'une manière structurée?			
2	Les prescriptions de formation associées aux dangers potentiels d'accidents majeurs (DPAM) sont-elles clairement identifiées? <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'approche de la formation et compétence est-elle clairement exposée en rapport avec les DPAM?</li> </ul>			
3	Les rôles, responsabilités et tâches critiques pour la sécurité sont-ils clairement identifiés? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les normes de compétence nécessaires pour en assurer leur bonne conduite sont-elles définies?</li> <li>• Quels sont les liens aux procédures et tâches critiques pour la sécurité?</li> <li>• La formation est-elle clairement liée à celles-ci?</li> <li>• Tous les niveaux de personnel sont-ils inclus (y compris les managers)?</li> </ul>			
4	La compétence de ceux qui gèrent le système de gestion de la compétence est-elle entretenue?			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
5	Les formateurs (y compris les managers formation) sont-ils formés (par ex. stages 'former le formateur')? <ul style="list-style-type: none"><li>• Y a-t-il des évaluateurs nommés et formés?</li><li>• Les formateurs et évaluateurs sont-ils crédibles?</li><li>• Le système est-il documenté et contrôlé?</li><li>• Y a-t-il une vérification du système (interne et externe)?</li></ul>			
6	Le personnel est-il recruté et sélectionné compte tenu de critères définis pour le poste?			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
7	<p>Tout le personnel approprié est-il formé et évalué par rapport aux critères définis par des moyens appropriés?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il une évidence que la formation est conçue de manière appropriée?</li> <li>• Cette formation est complétée comme il y a lieu lorsque les rôles ou installations/ processus sont changés?</li> <li>• La formation sur le tas est-elle structurée, par ex. plans et objectifs de formation, test des connaissances, etc.?</li> <li>• Si les SVQ/NVQ sont utilisées, l'encadrement comprend-il le domaine d'application et les limites de celles-ci? <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sont-elles génériques ou adaptées?</li> <li>○ Si adaptées, sont-elles adaptées au site ou plus largement?</li> <li>○ La formation sur le tas est-elle structurée de manière semblable aux qualifications professionnelles?</li> <li>○ Quelle confiance le personnel a-t-il dans les qualifications professionnelles et les dispositions sur le tas?</li> </ul> </li> </ul>			
8	<p>Est-il uniquement demandé au personnel et titulaires de contrat d'entreprendre un travail pour lequel ils sont compétents ou exécutent-ils ce travail quand ils apprennent, adéquatement supervisés?</p>			

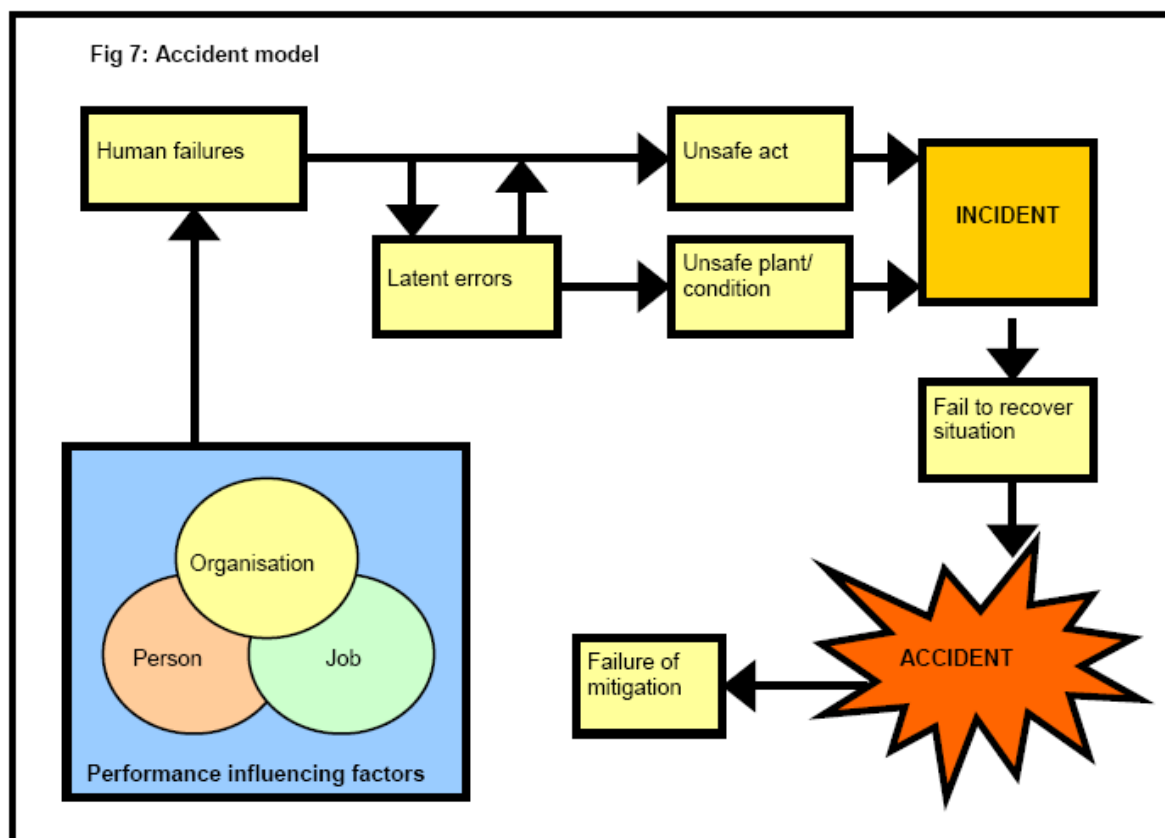
	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
9	La compétence du personnel est-elle suivie et réévaluée à des intervalles appropriés pour assurer que les performances sont constamment maintenues? <ul style="list-style-type: none"><li>• Les tâches, rôles et responsabilités effectués peu fréquemment et critiques sont-ils ciblés?</li></ul>			
10	Y a-t-il un système d'enregistrement approprié qui peut démontrer la compétence? <ul style="list-style-type: none"><li>• Dossiers pour chaque individu?</li><li>• Evidence de validation appropriée?</li><li>• Evidence de formation ET évaluation?</li></ul>			
11	Le système pour gérer la compétence est-il régulièrement audité et passé en revue?			

## Sujet de base 2: Les facteurs humains (HF) dans les enquêtes sur les accidents

### Causes des accidents vues sous l'angle des 'facteurs humains'

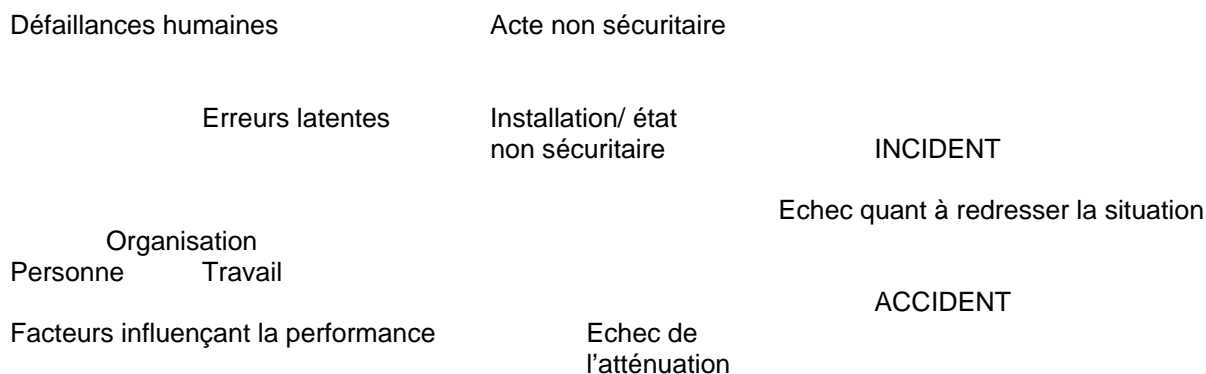
Les accidents sont causés par des défaillances actives ou des conditions latentes qui peuvent conduire à des erreurs humaines ou violations. Les défaillances actives sont les actes ou conditions précipitant la situation de l'incident. Elles mettent en général en jeu le personnel en première ligne. Les conséquences sont immédiates et peuvent souvent être prévenues par la conception, la formation ou les systèmes d'exploitation.

Les conditions latentes sont les influences directoriales et les pressions sociales qui constituent la culture ('la manière dont nous faisons les choses ici'), influencent la conception des équipements ou systèmes et définissent les insuffisances de supervision. Elles ont tendance à être cachées jusqu'à ce qu'elles soient déclenchées par un événement. Les conditions latentes peuvent conduire à des défaillances latentes: erreurs humaines ou violations. Des défaillances latentes peuvent se présenter lorsque plusieurs conditions latentes s'associent d'une manière imprévisible. Nous commettons tous des erreurs, quelles que soient la formation et l'expérience que nous possédons ou quelle que soit notre motivation à bien faire.



Translation of captions of Figure 7:

Figure 7: Modèle d'accident



## La contribution humaine aux accidents

Les individus peuvent causer ou contribuer à des accidents (ou en atténuer les conséquences) de plusieurs manières:

- Du fait d'une défaillance, un individu peut directement causer un accident. Toutefois, les individus tendent à ne pas faire d'erreurs délibérément. Nous sommes souvent 'établis pour ne pas réussir' du fait de la manière dont notre cerveau traite les informations, par notre formation, par la conception de l'équipement et des procédures et même par la culture de l'organisation pour laquelle nous travaillons.
- Les individus peuvent prendre des décisions désastreuses même quand ils sont conscients des risques. Nous pouvons aussi mal interpréter une situation et de ce fait agir de manière inappropriée. Tout ceci peut entraîner l'escalade vers un incident.
- Mais également, nous pouvons intervenir pour stopper des accidents potentiels. Plusieurs entreprises ont leurs propres anecdotes quant à un redressement suite à un incident potentiel du fait d'actions d'individus prises à temps. L'atténuation des effets possibles d'un incident peut venir des ressources et ingénuité humaines.
- Le taux de pertes humaines peut être réduit du fait de l'intervention d'urgence d'opérateurs et d'équipes. La planification et intervention d'urgence, y compris une formation appropriée, peuvent sensiblement améliorer les situations de secours.

Les conséquences des défaillances humaines peuvent être immédiates ou retardées.

**Les défaillances actives** ont une conséquence immédiate et viennent en général d'individus en première ligne, tels que conducteurs, personnel de salle de contrôle ou opérateurs de machine. Dans une situation où l'erreur n'a pas de place, ces défaillances actives ont un impact immédiat sur l'hygiène et la sécurité.

**Les défaillances latentes** viennent d'individus dont les tâches sont extraites dans le temps et l'espace des activités opérationnelles, par ex. concepteurs, preneurs de décisions et managers. Les défaillances latentes sont des défaillances typiques dans les systèmes de la gestion de l'hygiène-santé et de la sécurité (conception, mise en œuvre ou suivi). Des exemples de défaillances latentes sont:



- une conception médiocre de l'installation et de l'équipement;
- une formation inefficace;
- une supervision inadéquate;
- des communications inefficaces;
- des ressources inadéquates (par ex. individus et équipements); et
- des incertitudes quant aux rôles et responsabilités.

Les défaillances latentes constituent un danger potentiel aussi grand, sinon plus grand, pour l'hygiène et la sécurité que les défaillances actives. Les défaillances latentes sont en général cachées au sein d'une organisation jusqu'à leur déclenchement par un événement susceptible d'avoir des conséquences sérieuses.

### **Enquêter sur les causes d'accidents**

Après un accident mettant en jeu la défaillance humaine, l'enquête sur les causes et facteurs ayant contribué souvent fait peu d'efforts pour comprendre *pourquoi* les défaillances humaines se sont produites. Trouver à la fois les causes immédiates et sous-jacentes d'un accident est la clé de la prévention d'accidents semblables grâce à la conception de mesures de contrôle/ maîtrise efficaces. Des exemples types des causes immédiates et facteurs ayant contribué aux défaillances humaines sont donnés ci-dessous:

- Facteurs de poste
  - Conception illogique des équipements et instruments
  - Perturbations et interruptions constantes
  - Instructions qui manquent ou ne sont pas claires
  - Equipement mal entretenu
  - Charge de travail importante
  - Conditions de travail bruyantes et désagréables
- Facteurs individuels
  - Bas niveaux d'aptitude et de compétence
  - Personnel fatigué
  - Personnel qui s'ennuie ou est découragé
  - Problèmes médicaux individuels
- Facteurs d'organisation et de gestion
  - Médiocre planification de travail entraînant une forte pression de travail
  - Manque de systèmes et barrières de sécurité
  - Réponses inadéquates aux incidents précédents
  - Gestion basée sur des communications à sens unique
  - Coordination et responsabilités défectueuses
  - Gestion médiocre de l'hygiène et de la sécurité
  - Médiocre culture de l'hygiène et de la sécurité

### **Documents spécifiques**

- En plus des documents généraux qui doivent être demandés avant la visite (cf. section 1), il est recommandé que les documents suivants, qui sont spécifiques à ce sujet, soient aussi demandés:

- Un exemplaire du rapport des accidents de l'entreprise sur les quasi-accidents récents, DPAM, ou accident avec possibilité de DPAM.

### **Ouvrages guides**

- *Reducing error and influencing behaviour*, HSG48 (référence 1)
- *Successful health and safety management*, HSG65

**Groupe de questions: Les FH dans les enquêtes sur les accidents**

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
1	Les enquêtes sont-elles effectuées par des équipes multifonctions, comportant des opérateurs lorsqu'il y a lieu?			
2	Les enquêtes reconnaissent-elles que les accidents ont normalement plus d'une cause?			
3	Les enquêtes identifient-elles les causes sous-jacentes et les défaillances de système, pas seulement les causes immédiates?			
4	Les enquêtes reconnaissent-elles qu'il y a divers types de défaillance humaine, et adoptent-elles une action palliative appropriée (telle que d'éviter les réponses du tac au tac à 'l'erreur humaine')?			
5	Les enquêtes de défaillances humaines recherchent-elles les causes fondamentales (facteurs influençant les performances)?			
6	Est-il fait des reproches aux employés uniquement lorsqu'il est raisonnable de la faire?			
7	La qualité des enquêtes est-elle contrôlée, càd par des dispositions de gestion comme formation, orientation et assurance de la qualité?			
8	Y a-t-il un mécanisme efficace pour suivre les actions?			

## Sujet de base 3: Identifier les défaillances humaines

### Introduction

Les défaillances humaines sont souvent reconnues être un facteur contribuant aux incidents et accidents, et de ce fait cette section est tout à fait liée à la section sur les enquêtes sur les accidents. Bien que la contribution aux incidents soit largement acceptée, très peu de sites se penchent **proactivement** sur les problèmes potentiels des performances humaines. Une définition complète du terme 'défaillances humaines' est donnée dans la section 3, où différents types de défaillances humaines sont exposés. En résumé, il y a deux sortes de défaillances non délibérées – les erreurs physiques ('ne pas faire ce que vous comptiez faire') et les erreurs mentales, où vous faites une mauvaise chose en pensant que c'est la bonne (càd prendre la mauvaise décision). De plus, il y a les défaillances délibérées ou violations – comme d'écourter délibérément ou de ne pas suivre les procédures connues.

Ceci sera un domaine relativement nouveau pour de nombreux titulaires des fonctions et ainsi il se peut que l'évidence ne soit pas disponible pour démontrer qu'une évaluation du risque des facteurs humains a été effectuée. Par conséquent, il est plus probable que l'inspection fournisse une orientation sur ce qui est attendu d'une telle évaluation sur les sites COMAH. Pour faciliter ce processus, une description de méthode pour identifier et gérer les défaillances humaines est jointe ci-dessous. Toutefois, certains titulaires des fonctions auront partiellement abordé ces questions d'une manière non systématique et le groupe de questions touchera aux aspects qu'ils ont abordés en partie.

La plupart des entreprises, même si elles sont conscientes des 'défaillances humaines', se concentreront sur la fiabilité de l'ingénierie. Il est utile de rappeler ce fait aux titulaires des fonctions en leur demandant comment ils assurent la fiabilité d'une alarme dans la salle de contrôle – en général, une démonstration détaillée sera faite, en se référant à redondance, tests, etc. Toutefois, leur demander comment ils assurent la fiabilité de l'opérateur qui a la tâche de répondre à l'alarme révélera en général certaines lacunes. Il se peut que vous souhaitiez explorer comment ils savent que l'opérateur répondra de la bonne façon, et ensuite discuter des facteurs qui peuvent déclencher une réponse inappropriée (tels que fatigue, distractions, surcharge, prééminence de l'indication de l'alarme, etc.). Si certains des facteurs sont identifiés, vous pouvez demander au site comment ils peuvent être améliorés (par ex. en fournissant une indication sonore en même temps que visuelle, ou un carnet permanent des alarmes). Ce processus est essentiellement une évaluation de la fiabilité humaine et il est utile de l'examiner verbalement de sorte que l'entreprise sache clairement ce que nous entendons quand nous abordons la question des défaillances humaines.

En évaluant les performances humaines, il est trop facile de se concentrer (parfois exclusivement) sur le comportement du personnel en première ligne, tels qu'opérateurs de production ou techniciens de maintenance. Le site devrait être rendu conscient qu'une telle concentration est indésirable et non productive. Il peut y avoir des défaillances de gestion/ organisation qui ont la possibilité d'influencer plusieurs défaillances humaines en première ligne (par exemple, des insuffisances

d'assurance de compétence). La technique exposée ci-dessous peut être appliquée à l'identification de défaillances au niveau de la gestion.

### **Les défaillances humaines dans les dangers potentiels d'accidents majeurs**

Il faut souligner au site que ce qui nous intéresse est la manière dont les défaillances humaines peuvent avoir un impact sur les dangers potentiels d'accidents majeurs, plutôt que les questions de sécurité individuelle.

Il y a deux aspects importants pour gérer les défaillances humaines dans les industries critiques pour la sécurité. Premièrement, les défaillances humaines individuelles qui peuvent contribuer aux accidents majeurs peuvent être identifiées et contrôlées. Deuxièmement, une considération doit être accordée aux questions plus larges que les évaluations de risque d'erreur humaine individuelle; et ceci englobe aborder la culture d'une organisation. Les caractéristiques positives qui renforcent les interventions sur les défaillances humaines incluent: communications libres, participation active de tout le personnel, engagement visible de l'encadrement envers la sécurité (soutenu par des ressources de finances, personnel et autres allouées), une acceptation de défaillances sous-jacentes gestion/ organisation et un équilibre approprié entre production and sécurité. Ces caractéristiques se manifesteront par un fort système de gestion de la sécurité assurant la maîtrise des dangers potentiels d'accidents majeurs.

### **Evaluation de fiabilité humaine**

Les informations données ci-dessous sont destinées comme assistance au premier de ces aspects – une évaluation de la contribution humaine au risque, désignée couramment par «Human Reliability Assessment» (HRA) [Evaluation de la fiabilité humaine]. Il y a deux types distincts de HRA:

- i) les évaluations **qualitatives** qui visent à identifier les défaillances humaines potentielles et optimisent les facteurs qui peuvent influencer la performance humaine, et
- ii) les évaluations **quantitatives** qui, de plus, visent à estimer la possibilité que de telles défaillances se produisent. Les résultats des HRA quantitatives peuvent être introduits dans les outils d'ingénierie d'évaluation de risque traditionnels et les méthodologies, tels qu'analyses d'événements et d'arbres de défaillances.

Il y a des difficultés pour quantifier les défaillances humaines (par ex. lié à un manque de données concernant les facteurs qui influencent la performance); toutefois, l'approche qualitative présente des avantages importants et c'est ce type de HRA qui est décrit ci-dessous. L'entreprise devrait être informée que notre attente est qu'elle mène des analyses *qualitatives* de performance humaine – identifiant ce qui peut tourner mal et mette ensuite en place les mesures palliatives.

A la fin de la visite, il faut s'attendre à ce que l'entreprise soit en possession d'un imprimé d'évaluation de risque de défaillance humaine, accompagné d'une orientation sur son achèvement. Un accord de l'entreprise devrait être obtenu pour effectuer de telles analyses sur les opérations critiques pour la sécurité.

## Exemple de méthode pour gérer les défaillances humaines

La structure suivante est bien établie et a été appliquée dans de nombreuses industries, y compris chimiques, nucléaires et ferroviaires. D'autres méthodes sont disponibles, mais elles tendent à suivre une structure semblable à celle décrite ci-dessous. Cette approche est désignée couramment comme étant une étude 'HAZOP humaine' (une étude humaine de danger et d'exploitabilité), et ceci est un terme utile pour aider les titulaires des fonctions à comprendre nos attentes. Un imprimé pour enregistrer l'évaluation des défaillances humaines est fourni au Tableau 1.

### Vue d'ensemble des étapes clé

- Etape 1: envisager les principaux dangers potentiels de site
- Etape 2: identifier les activités manuelles affectant ces dangers
- Etape 3: exposer les étapes clé dans ces activités
- Etape 4: identifier les défaillances humaines potentielles dans ces étapes
- Etape 5: identifier les facteurs qui rendent ces défaillances plus probables
- Etape 6: gérer les défaillances en utilisant la hiérarchie de contrôle
- Etape 7: gérer le redressement de l'erreur.

### Etape 1: envisager les principaux dangers potentiels de site

Envisager les principaux dangers potentiels et risques sur le site, en se référant au rapport de sécurité ou aux évaluations de risque.

### Etape 2: identifier les activités manuelles affectant ces dangers

Identifier les activités dans les secteurs de risque ayant un composant humain. Le but de cette étape est d'identifier les interactions humaines avec le système qui constituent des sources de risque importantes, si des erreurs humaines se présentent. Par exemple, les opportunités de défaillances de performance humaine sont plus élevées dans le transfert en vrac du chlore que dans le stockage du chlore en raison du nombre d'opérations manuelles. Les interactions humaines qui exigeront une autre analyse sont:

- celles qui ont le potentiel de déclencher une séquence d'événements (par ex. fonctionnement inapproprié d'une vanne causant une perte de confinement);
- celles qui sont nécessaires pour stopper une séquence d'incidents (telle que le déclenchement de systèmes d'arrêt d'urgence); et
- les actions qui peuvent escalader en un incident (par ex. maintenance inadéquate d'un système de maîtrise d'incendie).

Envisager des tâches telles que la maintenance, l'intervention en cas de perturbation/ urgence, ainsi que d'opérations normales. Il est important de noter qu'une tâche peut être une action physique, une vérification, une activité de prise de décision, une activité de communications ou de recueil d'informations. En d'autres termes, les tâches peuvent être des activités physiques ou mentales.

### **Etape 3: exposer les étapes clé dans ces activités**

Afin d'identifier les défaillances, il est utile d'observer l'activité en détail. Une compréhension des étapes clé dans une activité peut être obtenue en parlant aux opérateurs (de préférence en suivant de près l'opération) et en passant en revue les procédures, aides de travail et matériels de formation, ainsi qu'en passant en revue l'évaluation de risque appropriée. Cette analyse des étapes de la tâche établit ce que l'individu doit faire pour effectuer une tâche correctement. Ceci comportera une description de ce qui est fait, des informations qui sont nécessaires (et d'où elles viennent) et des interactions avec les autres individus.

### **Etape 4: identifier les défaillances humaines potentielles dans ces étapes**

Identifier les défaillances humaines potentielles qui peuvent se présenter au cours de tâches – en se rappelant que les défaillances humaines peuvent être non délibérées ou délibérées. Envisager les mots-guides ci-dessous pour les étapes clé de l'activité. Les étapes clé à envisager seraient celles qui pourraient avoir des conséquences adverses si elles étaient effectuées de manière incorrecte.

Une tâche peut:

- Ne pas être achevée du tout (par ex. absence de communication);
- Être partiellement achevée (par ex. trop peu ou trop court);
- Être achevée au mauvais moment (par ex. trop tôt ou trop tard);
- Être achevée de manière inappropriée (par ex. trop, trop long, sur le mauvais sujet, dans la mauvaise direction, trop vite/lentement);

Ou

- Les étapes de la tâche peuvent être dans le mauvais ordre;
- La mauvaise tâche ou procédure peut être sélectionnée et achevée;

En plus, il peut y avoir:

- Un écart délibéré à partir d'une règle ou procédure (une 'violation de procédure').

Une liste plus détaillée d' 'erreurs types', semblable aux mots-guides HAZOP, est fournie à la fin de cette section. Notez qu'un opérateur peut avoir la même défaillance à plusieurs occasions, ce qui relève de la dépendance. Par exemple, un opérateur peut mal étalonner plus d'un instrument, du fait qu'il a fait une erreur de calcul.

### **Etape 5: identifier les facteurs qui rendent ces défaillances plus probables**

Lorsque les défaillances humaines sont identifiées ci-dessus, l'étape suivante consiste à identifier les facteurs qui rendent la défaillance plus ou moins probable.

Les «Performance Influencing Factors» (PIF) [Facteurs influençant la performance - FIP] sont les caractéristiques des individus, tâches et organisations qui influencent la performance humaine et par conséquent la probabilité de défaillance humaine. Les FIP englobent: pression temporelle, fatigue, conception des contrôles/ visualisations et qualité des procédures. **Evaluer et améliorer les FIP constitue l'approche fondamentale pour maximiser la fiabilité humaine et minimiser les défaillances.** Les FIP varient selon une échelle du meilleur au pire sur le plan pratique. Lorsque tous les FIP appropriés à une situation particulière sont optimaux, la possibilité d'erreur est alors minimisée.

Certains FIP, qui doivent être pris en compte lors de l'évaluation d'une activité/tâche, sont exposés dans la section précédente sur les enquêtes sur les accidents. HSG48 liste aussi les causes souvent citées de défaillances humaines dans les accidents selon trois titres: le travail, l'individu et l'organisation. Ces 'causes fondamentales' d'accidents sont en effet les facteurs qui peuvent influencer la performance humaine et qui doivent être passés en revue dans une évaluation de risque des facteurs humains. Il est important d'envisager ces facteurs dans le contrôle de gestion (tels que ressources, planification du travail et formation) du fait qu'ils peuvent souvent influencer une large gamme d'activités dans le site.

### **Etape 6: gérer les défaillances en utilisant la hiérarchie de contrôle**

Afin de prévenir les risques de défaillance humaine dans un système potentiellement dangereux, plusieurs aspects doivent être envisagés.

- Le danger potentiel peut-il être éliminé?
- La contribution humaine peut-elle être éliminée, càd par un système automatisé plus fiable (en se rappelant les implications de l'introduction de nouvelles défaillances humaines dans la maintenance, etc.)?
- Les conséquences de la défaillance humaine peuvent-elles être prévenues, par ex. par des barrières supplémentaires dans le système?
- La performance humaine peut-elle être assurée par des moyens mécaniques ou électriques? Par exemple, le bon déroulement d'une opération de vanne peut être assuré par des systèmes clé de verrouillage physique ou l'opération séquentielle de commutateurs sur un panneau de commande peut être assurée par des contrôleurs logiques programmables. Il ne faut pas compter sur les actions d'individus pour maîtriser un danger potentiel majeur.
- Les facteurs influençant la performance peuvent-ils être rendus plus optimaux, (par ex. en améliorant l'accès à l'équipement, augmentant l'éclairage, accordant plus de temps à la tâche, améliorant la supervision, révisant les procédures ou abordant les besoins de formation)?

### **Etape 7: gérer le redressement de l'erreur**

S'il est toujours possible que des défaillances se produisent, améliorer le redressement et atténuation de l'erreur sont les stratégies finales de réduction du risque. Si une erreur se produit, l'objectif est d'assurer qu'elle puisse être identifiée et redressée soit par la personne qui a commis l'erreur ou un autre individu, tel qu'un



agent de maîtrise) – c'est-à-dire que le système est rendu plus 'tolérant à l'erreur'. Un processus de redressement passe en général par trois phases: *détection* de l'erreur, *diagnostic* de ce qui s'est mal passé et comment, et *correction* du problème.

La détection de l'erreur peut inclure l'usage d'alarmes, des visualisations, un retour direct d'information venant du système et un véritable suivi/vérification par l'agent de maîtrise. Il peut y avoir des contraintes de temps lors du redressement de certaines erreurs dans les industries à forts dangers, et il faut avoir à l'esprit qu'une durée d'intervention limitée (en particulier en cas de perturbation/ urgence) est en soi un facteur qui augmente la possibilité d'erreur.

### **Documents spécifiques**

- En plus des documents généraux qui doivent être demandés avant la visite (cf. section 1), il est recommandé que les documents suivants, qui sont spécifiques à ce sujet, soient aussi demandés:
  - Documents d'évaluation du risque exposant les principaux dangers potentiels sur le site,
  - Toutes analyses ou documentation (par ex. procédures) se référant aux tâches, rôles ou responsabilités critiques pour la sécurité.

## Une classification des défaillances humaines

Cette liste de défaillances, apparenté aux mots-guides HAZOP, peut être utilisée à la place de la version simplifiée dans l'Etape 4 de la méthode ci-dessus.

### Erreurs d'action

A1	Opération trop longue / courte
A2	Opération inopportune
A3	Opération dans la mauvaise direction
A4	Opération trop petite / trop grande
A5	Opération trop rapide / trop lente
A6	Défaut d'alignement
A7	Bonne opération sur le mauvais objet
A8	Mauvaise opération sur le bon objet
A9	Opération omise
A10	Opération incomplète
A11	Opération trop tôt / tard

### Erreurs de vérification

C1	Vérification omise
C2	Vérification incomplète
C3	Bonne vérification du mauvais objet
C4	Mauvaise vérification du bon objet
C5	Vérification trop tôt / tard

### Erreurs de récupération des informations

R1	Informations non obtenues
R2	Mauvaises informations obtenues
R3	Récupération des informations incomplètes
R4	Informations incorrectement interprétées

### Erreurs de communication des informations

I1	Informations non communiquées
I2	Mauvaises informations communiquées
I3	Communication des informations incomplète
I4	Communication des informations pas claire

### Erreurs de sélection

S1	Sélection omise
S2	Mauvaise sélection effectuée

### Erreurs de planification

P1	Plan omis
P2	Plan incorrect

## Violations

**V1**            Actions délibérées

**Key to acronyms in Table 1 to be inserted next page:**

OSC = Opérateur de salle de contrôle

SC = Salle de contrôle

SCC = Salle de contrôle central

**Tableau 1: Imprimé d'enregistrement de l'identification des défaillances humaines**

Toutes les erreurs ou défaillances humaines n'entraînent pas de conséquences indésirables: Il peut y avoir des opportunités de redressement avant d'arriver aux conséquences détaillées dans la colonne suivante. Il est important de tenir compte du redressement d'erreurs dans l'évaluation, sinon la contribution humaine au risque sera surestimée. Un procédé de redressement suit en général trois phases: détection de l'erreur, diagnostic de ce qui s'est mal passé et comment, et correction du problème.

Les suggestions pratiques sur la manière d'empêcher les erreurs d'arriver sont détaillées dans cette colonne, qui peut inclure les changements de règles et de procédures, formation, identification de l'installation ou modifications d'ingénierie.

Analyse 'Facteurs humains' de la situation actuelle				Mesures supplémentaires 'Facteurs humains' pour traiter des questions de facteurs humains		NOTES
Description de tâche ou étape de tâche	Défaillances humaines possibles	Possibilité de redressement après une défaillance avant le déroulement des conséquences	Conséquences possibles if si la défaillance n'est pas redressée	Mesures de prévention pour que la défaillance ne se produise pas	Mesures pour réduire les conséquences ou améliorer le potentiel de redressement	Observations, références, questions
Etape de tâche 1.2 – L'OSC déclenche une intervention d'urgence (dans les 20 minutes suivant la détection).	<b>Action trop tard:</b> Etape de tâche effectuée trop tard, intervention d'urgence pas déclenchée à temps.	L'agent de maîtrise de la SC déclenche l'intervention d'urgence.	Arrêt d'urgence non déclenché, installation dans un état très instable, possibilité d'escalade du scénario.	Optimiser l'interface SC afin que l'opérateur soit alerté rapidement et reçoive les info nécessaires pour: prise de décisions; formation; pratique de l'intervention d'urgence.	Le potentiel de redressement serait amélioré en assurant que la SCC est constamment dotée en personnel et par une claire définition des responsabilités.	
Etape de tâche 1.3 – L'OSC vérifie que l'intervention d'urgence a bien fermé l'installation.	<b>Vérification omise:</b> Vérification non effectuée.	L'agent de maîtrise peut détecter que l'arrêt n'est pas terminé.	Arrêt d'urgence non déclenché, ou seulement partiellement terminée, comme ci-dessus.	Améliorer le retour d'expérience de l'interface SC.	Assurer que la formation couvre la possibilité que l'arrêt puisse être seulement partiellement terminé. Assurer que l'agent de maîtrise effectue la vérification.	
Etape de tâche 1.4.1 – L'OSC informe l'opérateur extérieur des actions à prendre si un arrêt partiel survient.	<b>Mauvaises informations communiquées:</b> L'OSC envoie l'opérateur au mauvais emplacement.	L'opérateur extérieur fournit le retour d'expérience à l'OSC avant d'adopter une action.	Délai d'exécution des actions nécessaires pour achever l'arrêt.	Fournir des procédures de communication standard pour assurer la compréhension. Fournir une liste de vérification d'arrêt pour l'OSC.	Un étiquetage correct de l'installation et des équipements aiderait l'opérateur extérieur à redresser l'erreur de l'OSC.	

Etapes de tâche venant des procédures, examen verbal de l'opération et discussion avec les opérateurs.

Cette colonne enregistre les types d'erreur humaine considérés possibles pour cette tâche. Elle contient aussi une brève description de l'erreur spécifique. Notez que plus d'un type d'erreur peut émaner de chaque différence

Cette colonne enregistre les conséquences qui peuvent se présenter du fait des défaillances humaines décrites dans les colonnes

Cette colonne détaille les suggestions sur la manière dont les conséquences d'un incident peuvent être réduites ou la possibilité de redressement

Cette colonne fournit la possibilité d'insérer des notes ou observations supplémentaires non incluses dans les colonnes précédentes et peut inclure des remarques générales ou des références à d'autres tâches, étapes de tâche, scénarios ou documentation détaillée. Les secteurs où une clarification est nécessaire peuvent aussi y être documentés.

**Groupe de questions: Identifier les défaillances humaines**

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
1	Qu'est-ce que le terme 'défaillance humaine' signifie pour le site? Reconnait-il la différence entre erreur délibérée et non délibérée?			
2	Considère-t-il que l'erreur humaine est inévitable, ou les défaillances peuvent-elles être gérées, et comment?			
3	Quelles sont les manières typiques de prévenir la défaillance humaine?			
4	Quels sont les principaux dangers potentiels sur le site? Comment le site a-t-il abordé les défaillances humaines qui peuvent contribuer aux accidents majeurs? (ex. 1: si un risque important concerne les réactions dans les processus discontinus, comment le site a-t-il abordé la défaillance humaine associée à la charge de quantités ou types incorrect(e)s de produit? ex. 2: si un risque important est le transfert entre stockage et des wagons-citernes route/rail, comment le site a-t-il abordé les défaillances de tuyauteries temporaires/ connexions de tuyaux?)			
5	Y a-t-il une procédure formelle pour effectuer des analyses de défaillance humaine? – Y a-t-il une science/ méthode traitant de la manière d'évaluer les défaillances humaines, ou est-ce perçu comme du 'bon sens'?			
6	Le site identifie-t-il les opérations manuelles qui ont un impact sur les dangers potentiels d'accidents majeurs? (par ex. maintenance, mise en service, arrêt, mouvements de vannes, connexions temporaires).			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
7	Le site identifie-t-il les étapes clé dans ces opérations? – Comment (par ex. en examinant verbalement la tâche les opérateurs, parcourant le lieu de l'opération, passant en revue la documentation)? – Comment sont enregistrées cette analyse? Quelles sont les techniques formelles utilisées (s'il y a lieu)?			
8	Le site identifie-t-il les défaillances possibles qui peuvent arriver dans ces étapes clé (par ex. ne pas terminer la tâche, terminer les tâches dans le mauvais ordre)?			
9	Quels types de défaillances le site a-t-il identifié? – Contiennent-elles les défaillances non délibérées ainsi que les violations délibérées? – Le site aborde-t-il les défaillances mentales (prise de décisions) ou les défaillances de communication, ainsi que les défaillances physiques?			
10	Si le site affirme effectuer les analyses de défaillance humaine 'comme élément de HAZOP', à quelle liste de défaillances possibles se réfère-t-il? (càd quelle est la taxonomie de l'erreur – ceci inclut-il action trop tôt, trop tard, sur le mauvais objet, dans la mauvaise direction, etc.). - Si une telle structure n'est pas alors utilisée, comment le site assure-t-il que les erreurs possibles sont identifiées?			
11	Le site identifie-t-il les facteurs qui rendent ces défaillances plus ou moins probables (comme charge de travail, dispositions du temps de travail, formation et compétence, clarté des interfaces/ étiquetage)?			
12	Le site a-t-il envisagé la hiérarchie des mesures de contrôle en abordant les défaillances humaines (par ex. en éliminant le danger potentiel, plutôt que simplement dispenser la formation)?			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
13	Les mesures de contrôle se concentrent-elles uniquement sur la formation et les procédures? –Y a-t-il une reconnaissance du fait que les individus ne suivent pas toujours les procédures? –Comment le site s'assure-t-il que les individus suivent toujours les procédures? –Quels sont les facteurs qui sont envisagés comme pouvant conduire à la non conformité aux procédures? –Y a-t-il une sensibilisation au fait que la formation peut uniquement aider à prévenir les fautes (erreurs mentales) et que la formation n'a aucun effet sur la prévention des défaillances non délibérées (bévues) ou des violations délibérées?			
14	Les analyses conduisent-elles à de nouvelles mesures de contrôle, ou est-il considéré que les défaillances sont abordées par les contrôles existants? – Obtenir un exemple de mesure mise en œuvre du fait du résultat d'une analyse de défaillance humaine.			
15	Des essais ont-ils été faits pour optimiser les facteurs influençant la performance pour rendre ces défaillances moins probables (par ex. aborder les modes de travail en équipe, augmenter la supervision, mettre à jour les schémas de procédé et d'instrumentation/ procédures, clarifier les rôles)?			
16	Les opérateurs participent-ils aux évaluations d'activités pour lesquelles ils sont responsables? (par ex. analyse de tâche ou identification des défaillances possibles).			
17	Comment le site a-t-il enregistré de telles évaluations?			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
18	Quelle formation/expérience les évaluateurs doivent-ils démontrer: qu'ils sont capables d'identifier les défaillances humaines possibles et les moyens de les gérer? –Comment savent-ils qu'ils ont identifié toutes les défaillances et facteurs d'influence?			
19	Des estimations de probabilités de défaillances humaines ont-elles été produites? –Par quelle technique? –A quoi ont servi ces probabilités? –Quelle est la précision de ces estimations et quels sont les intervalles de confiance?			
20	Le site a-t-il eu recours à de l'aide/ des conseils externes en effectuant ces évaluations?			
21	Le site a-t-il envisagé les défaillances humaines en traitant les perturbations ou situations d'urgence? A-t-il envisagé comment les influences sur le comportement peuvent être différentes dans ces circonstances? (par ex. les individus peuvent ressentir des niveaux de stress plus élevés dans des situations dangereuses ou inhabituelles, ou leur charge de travail peut être fortement accrue lors d'une perturbation).			
22	L'analyse se concentre-t-elle sur la défaillance de l'opérateur, ou aborde-t-elle les défaillances de l'encadrement? – Qu'en est-il des défaillances de planification, allocation de ressources, sélection de personnel, fourniture d'outils appropriés, communications, allocation de rôles/ responsabilités, dispenser la formation, mémoire organisationnelle, etc.)?			



## Sujet de base 4: Fiabilité et usabilité des procédures

### Introduction

- De bonnes procédures écrites sont vitales pour maintenir une cohérence et assurer que chacun a le même niveau de base d'information. Elles jouent aussi un rôle clé pour assurer qu'une formation de bonne qualité est dispensée. Toutefois, des procédures médiocres peuvent être la raison pour laquelle les individus ne suivent pas les actions requises.
- Des procédures fiables et utilisables sont la clé pour éviter les erreurs du type 'faute' (celles basées sur les règles et celles basées sur les connaissances – cf. Section 2).
- Assurer la sécurité des DPAM grâce à des procédures nécessite que de telles procédures soient utilisables et utilisées. Des tâches ou aides de travail appropriés (organigrammes, listes de vérification, outils de diagnostic, etc.) sont nécessaires pour aider à assurer les étapes ou séquences critiques au sein des tâches. Ceci doit être accompagné d'avertissements appropriés et d'informations critiques se rapportant à la maîtrise des DPAM et doit être limité à une simple sous-tâche ou action par étape.
- La question clé pour préparer des procédures est d'envisager pour qui les documents sont prévus et ce qui est attendu de ces individus quand à l'usage qu'ils en feront, c'est-à-dire que les procédures doivent être proportionnelles à leur objet prévu. Les procédures peuvent remplir diverses fonctions, telles que: manuels de référence, documents de formation, aides de travail, etc., et cette fonction détermine le type de procédure nécessaire, par ex. pour utiliser au travail des organigrammes et listes de vérification seront plus appropriés.
- Développer ces procédures exige la participation de l'opérateur dès le début (ou lors d'un passage en revue) si l'appropriation doit être intégrée et les violations/ non conformité évitée(s). Les procédures critiques types concernent: mise en service et arrêt, livraisons des wagons-citernes et remplissage des réservoirs, intervention d'urgence, entretien d'installations et équipements critiques pour la sécurité. Une culture de la sécurité médiocre est aussi une cause majeure de violations de procédures.
- Plus une procédure est utilisée rarement, par ex. pour des perturbations d'installation, intervention d'urgence, etc., plus elle doit être détaillée.
- Tout en étant techniquement exacte, les procédures doivent être cohérentes (au sein de l'organisation), bien rédigées, utilisables et à jour.
- Le style (format/disposition) des procédures peut être critique quant à l'assimilation claire et précise des informations. HSG48 contient une bonne orientation à ce sujet, avec une procédure typique ayant les éléments suivants:
  - Objet de la procédure;

- Précautions qui doivent être observées pour éviter les dangers potentiels;
  - Outils ou équipements spéciaux nécessaires;
  - Conditions initiales à satisfaire avant de commencer;
  - Références à d'autres documents appropriés, par ex. fiches de données ou manuels; et
  - Etapes de procédure pour effectuer la tâche de manière sécuritaire et efficace.
- HSG48 contient aussi une orientation sur le format/ mise en page des procédures avec les éléments suivants à envisager:
    - Diviser les procédures plus longues en sections plus petites (ceci aide les utilisateurs à revenir sur une étape particulière s'ils sont interrompus ou si la tâche prend un certain temps à exécuter).
    - EVITER DE N'UTILISER QUE DES MAJUSCULES POUR LE TEXTE (ceci est plus lent et plus difficile à lire). Décider de l'usage des caractéristiques, telles que majuscules, caractères gras, italiques et soulignés. Trop utiliser ces caractéristiques distrait beaucoup les utilisateurs.
    - Eviter d'utiliser de très petites polices (par ex. 8 ou plus petit, du fait qu'elles sont très difficiles à lire).
    - Faire un bon usage des espaces libres dans le texte imprimé (si la page apparaît trop encombrée, ceci n'encourage pas les utilisateurs à la lire).
    - Utiliser un format uniforme pour toutes les procédures (ceci aide les utilisateurs à se repérer dans le texte).

### **Documents spécifiques**

- En plus des documents généraux qui doivent être demandés avant la visite (cf. section 1), il est recommandé que les documents suivants, qui sont spécifiques à ce sujet, soient aussi demandés:
  - La norme du site ou 'procédure pour rédiger/concevoir les procédures',
  - Des exemplaires des procédures d'exploitation (de préférence celles utilisées pour effectuer la tâche) pour des tâches sélectionnées critiques pour la sécurité, par ex. décharge d'un wagon-citerne, mise en service, etc.

### **Contrôle de l'application et conseils**

- Le contrôle de l'application pour un passage en revue devrait être envisagé lorsque les procédures clé s'avèrent évidemment médiocres ou ne sont pas suivies, en particulier après un incident ou quasi-accident.
- Le développement de procédures appropriées a fait partie de plusieurs interventions de contrôle de l'application, par ex. comme élément de

l'évaluation de risque des facteurs humains pour les processus de réaction en discontinu.

- L'Equipe HF a produit une orientation complémentaire à ce sujet qui a été publiée en tant qu'Imprimé d'informations chimiques. Un exemplaire figure dans l'Annexe 7.

### **Ouvrages guides**

- *Reducing error and influencing behaviour*, HSG48 (référence 1)
- *Improving compliance with safety procedures: reducing industrial violations*, HSE Books 1995 (référence 5)
- *Evaluation report on OTO 1999/092 Human factors assessment of safety critical tasks*, Rapport de recherche 033 (référence 10)

**Groupe de questions: Fiabilité et usabilité des procédures**

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
1	Y a-t-il un processus formel en place pour déterminer les opérations/tâches critiques pour la sécurité qui nécessitent des procédures (par ex. HAZOP/évaluation de risque)? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ces dispositions envisagent-elles la possibilité d'erreur humaine?</li> </ul>			
2	Les procédures existantes couvrent-elles la gamme des secteurs/opérations attendu(e)s, tels que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opérations de maintenance?</li> <li>• Mise en service et arrêt de l'installation?</li> <li>• Exploitation d'installation?</li> <li>• Dispositions de formation et de compétence?</li> </ul>			
3	Y a-t-il un processus en place pour envisager comment sont gérées les activités travail du personnel qui n'appartient pas à l'entreprise?			
4	Y a-t-il un processus d'approbation pour les procédures d'exploitation? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qui est responsable de sa gestion?</li> </ul>			
5	Le format, type de procédure et utilisateur sont-ils pris en compte lors de la rédaction des procédures?			
6	Les types de procédure (listes de vérification, instructions, organigrammes, etc.) sont-ils appropriés pour les: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opérations de routine?</li> <li>• Opérations critiques pour la sécurité?</li> <li>• Conditions d'urgence et perturbation?</li> </ul>			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
7	Y a-t-il cohérence dans les procédures utilisées dans le site/installation lorsque la tâche ou opération est identique?			
8	Les opérateurs participent-ils à l'identification et rédaction des procédures?			
9	Les opérateurs ont-ils facilement accès aux procédures dans l'environnement de travail normal? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelle est leur fréquence de référence?</li> <li>• Pourquoi s'y réfèrent-ils?</li> </ul>			
10	Y a-t-il un processus in place pour assurer que les procédures demeurent valides et à jour? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceci concerne-t-il les copies sur papier et les documents conservés électroniquement?</li> </ul>			
11	Y a-t-il un mécanisme formel en place pour éliminer toutes procédures périmées? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceci se fait-il en pratique (ou des versions plus anciennes sont-elles encore trouvées dans les salles de contrôle, bureaux de maintenance, etc.)?</li> </ul>			
12	Y a-t-il un mécanisme formel en place pour assurer que le personnel est formé aux procédures nouvelles/ à jour?			
13	Y a-t-il un système continu de suivi pour assurer la conformité aux procédures? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les résultats de cette surveillance sont-ils intégrés au processus de passage en revue/ révision/ validation?</li> </ul>			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
14	Y a-t-il un processus pour assurer que les contrôles de procédure appropriés sont passés en revue suite à une non-conformité d'incident ou d'audit?			

## Section 5: Sujets courants

### Sujet courant 1: Intervention d'urgence

#### Introduction

- Les secteurs clé à examiner sont:
  - Une structure organisationnelle efficace pour mettre en œuvre le plan de secours (qui nécessite une bonne culture de sécurité pour éviter toute hésitation pendant la mise en œuvre du plan) et une bonne structure de commandement et de contrôle pour gérer l'incident.
  - Une formation appropriée (et évaluation de compétence) pour tous les rôles alloués lors de l'urgence.
  - De bons critères de sélection et une bonne évaluation pour allouer les rôles au personnel du plan de secours (âge et grade ne sont pas nécessairement les meilleurs critères de sélection pour les rôles clé, ceci doit se faire sur le plan de la convenance).
  - Des procédures claires et bien rodées tenant compte de la fiabilité humaine, des questions d'erreur (comme la préparation d'individus à livrer des attentes réalistes) et de l'usabilité de l'équipement. Les procédures doivent contenir de bons 'aides de travail', par ex. résumés des responsabilités, feuilles de vérification, etc.
  - Faire évaluer formellement les niveaux de dotation en personnel nécessaires pour mettre en œuvre toute intervention d'urgence (par ex. en utilisant le système de la référence 23)? Les niveaux de dotation en personnel en place sont-ils appropriés, à la fois lors des heures de travail normales et, plus spécialement, pendant la nuit et les weekends?
  - Des interfaces planifiées et rodées entre les divers intervenants où tous les aspects de l'intervention d'urgence ont été mis en pratique, à tous les niveaux (installation, site et hors site), couvrant tous les scénarios attendus, utilisant à la fois des exercices et des entraînements périodiques.
  - Des moyens efficaces de traitement de l'information lors des urgences et de bonnes dispositions de communications critiques.

#### Documents spécifiques

- En plus des documents généraux qui doivent être demandés avant la visite (cf. section 1), il est recommandé que les documents suivants, qui sont spécifiques à ce sujet, soient aussi demandés:
  - Le plan d'urgence sur site
  - Tous détails d'un passage en revue post exercice

- Les dispositions du site pour former le personnel aux interventions d'urgence.

### Contrôle de l'application

- Peu d'actions formelles de contrôle de l'application à ce sujet ont été prises par l'Equipe 'Facteurs humains'. Toutefois, bien des conseils dans ce domaine ont été donnés, y compris un soutien pour des audits spécifiques sur le sujet, effectués dans des sites majeurs à l'échelon supérieur.
- Les secteurs clé où il faudrait s'attendre à ce que l'action de contrôle de l'application soit appropriée sont:
  - Manque de formation adéquate et de dispositions de compétence,
  - Procédures mal étudiées et conçues,
  - Manque de compréhension du rôle des individus dans les interventions d'urgence, entraînant des attentes irréalistes de leur part.

### Ouvrages guides

- *A guide to the Control Of Major Accident Hazard Regulations 1999*, L111
- *Emergency planning for major accidents: Control Of Major Accident Hazard Regulations 1999*, HSG191
- *Recent major accidents: lessons on emergency planning* - Imprimé d'informations chimiques No.1 du HSE
- *Dealing with disaster* – Orientation du Ministère de l'Intérieur (mise à jour en juin 2003) disponible gratuitement sur: <http://www.ukresilience.info/contingencies/dwd/index.htm>
- *Protocol for auditing on-site emergency response arrangements* – HSE, LD6, 2002 (amendé)
- *Lessons from Longford: the Esso Gas Plant Explosion* (référence 2)
- *Performance indicators for the assessment of emergency preparedness in major accident hazards*, Contract Research Report 345/2001 (référence 14)
- *'Emergency Response Competencies & Human Factors in Emergency Response'*, Papier pour SIESO & COMAH Competent Authority Workshop, John Wilkinson (contacter l'Equipe 'Facteurs humains' pour un exemplaire).



**Groupe de questions: Intervention d'urgence**

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
1	<p>Y a-t-il une chaîne de commandement désignée et reconnue pour traiter les situations d'urgence?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il une personne désignée ayant une responsabilité globale pour traiter une situation d'urgence pour toutes les équipes?</li> <li>• Y a-t-il des plans de continuité en place pour couvrir les absences des individus désignés?</li> <li>• Des dispositions sont-elles prises pour traiter de manière sécuritaire une situation d'urgence susceptible de se présenter pendant les heures normales de travail?</li> <li>• Le personnel de chaque équipe connaît-il quelle est la chaîne de commandement désignée?</li> <li>• La chaîne de commandement définie dans le Plan de sécurité couvre-t-elle adéquatement toutes les éventualités possibles?</li> <li>• Y a-t-il une reconnaissance que les rôles de renfort d'urgence sont tout aussi importants que les rôles de première ligne/ intervention immédiate?</li> <li>• Les mesures appropriées sont-elles en place pour assurer une couverture 24/7 (y compris maladies et congés)?</li> </ul>			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
2	<p>Y a-t-il une bonne sensibilisation collective aux situations d'urgence possibles?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Les évaluations de risque sont-elles considérées comme élément du processus de planification d'urgence?</li><li>• Les incidents/ accidents précédents sont-ils pris en compte dans les exercices?</li><li>• Le plan envisage-t-il les scénarios des pires cas et des événements plus réalistes, bien que moins sérieux?</li></ul>			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
3	<p>Y a-t-il sur le site un plan de secours écrit qui couvre les secteurs clé suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définitions claires, concises et sans ambiguïté de tous les rôles?</li> <li>• Limites de prise de décisions clairement définies?</li> <li>• Dispositions de passage de pouvoir?</li> <li>• Qui doit prendre la responsabilité en cas d'urgence?</li> <li>• Identifier qui répond à qui en cas d'urgence (y compris hors site)?</li> <li>• Une structure de commandement et de contrôle définie?</li> <li>• Diagrammes d'ensemble montrant la structure d'urgence de commandement et de contrôle disponible?</li> <li>• Critères sans ambiguïté pour appeler les services de secours?</li> </ul> <p>La présentation du plan contient-elle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un format bien structuré afin de faciliter les informations de communication et formation?</li> <li>• Des aide-mémoire, tels que diagrammes, cartes et organigrammes pour rappeler au personnel les informations clé?</li> <li>• Les membres de l'équipe considèrent-ils les procédures utilisables?</li> </ul>			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
4	<p>Y a-t-il des dispositions pour contrôler l'installation quand une urgence se présente?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Y a-t-il un centre de secours convenablement situé et est-il entretenu?</li><li>• Y a-t-il un plan de secours et le personnel en est-il conscient?</li><li>• Le plan est-il crédible et compris, et le personnel a-t-il participé à son élaboration?</li><li>• Y a-t-il des procédures en place pour une gestion sécuritaire de l'installation, des processus et équipements lors d'une urgence?</li><li>• Ces procédures sont-elles réalistes?</li><li>• Le centre de secours est-il adéquatement équipé avec les équipements de secours adéquats (par ex. équipements de communications)?</li><li>• Le personnel sait-il comment contacter le centre de secours?</li><li>• Y a-t-il un système d'alarme d'urgence adéquat?</li></ul>			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
5	<p>Y a-t-il un programme de formation permanente?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Y a-t-il un processus pour définir les aptitudes et connaissances nécessaires du personnel de base en cas d'urgence?</li><li>• Le personnel de renfort de secours, ainsi que le personnel de première ligne/ intervention immédiate) sont-ils formés quant à leurs rôles?</li><li>• Le plan de secours et les procédures d'urgence sont-elles utilisées de manière appropriée dans le programme de formation?</li><li>• Le personnel opérationnel/ les titulaires de contrats reçoivent-ils une formation périodique les préparant aux urgences potentielles?</li><li>• La formation est-elle réaliste, par ex. les opérateurs ont-ils fait leur pratique avec l'appareil de respiration (AR) complet et dans les secteurs probables de l'installation? La formation AR traduit-elle bien les conditions réelles (faible visibilité, fumée, etc.)?</li><li>• Y a-t-il dans les dossiers de formation ou par des discussions avec le personnel une évidence que la formation a été reçue?</li><li>• Les dispositions de formation incluent-elles l'évaluation de compétence et ceci est-il perçu comme crédible par le personnel?</li></ul>			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
6	<p>Y a-t-il un programme permanent d'entraînements périodiques/ exercices pour préparer le personnel sur site à une urgence?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il un processus pour assurer que les dispositions de planification des secours sont passées en revue en tenant compte de tous les changements apportés à l'installation, processus ou exploitation?</li> <li>• Les exercices traduisent-ils les opérations actuelles et couvrent-ils tous les scénarios attendus?</li> <li>• Les exercices sont-ils réalistes et crédibles?</li> <li>• Les programmes de formation de secours sont-ils passés en revue et mis à jour en tenant compte des changements apportés à l'installation, processus ou opérations?</li> <li>• Y a-t-il un mécanisme efficace pour assurer que les leçons tirées des exercices et accidents sont utilisées pour améliorer l'efficacité des dispositions de planification des secours?</li> </ul>			
7	<p>La liaison avec les services de secours a-t-elle été établie et maintenue?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Est-il clair qui est responsable pour déclencher le plan et faire la liaison avec les organismes externes (par ex. autorités locales/ pompiers/ services de secours), surtout en dehors des horaires normaux?</li> <li>• Les services de secours sont-ils informés et tenus à jour des pratiques/ procédures actuelles qui font partie du plan de secours?</li> </ul>			

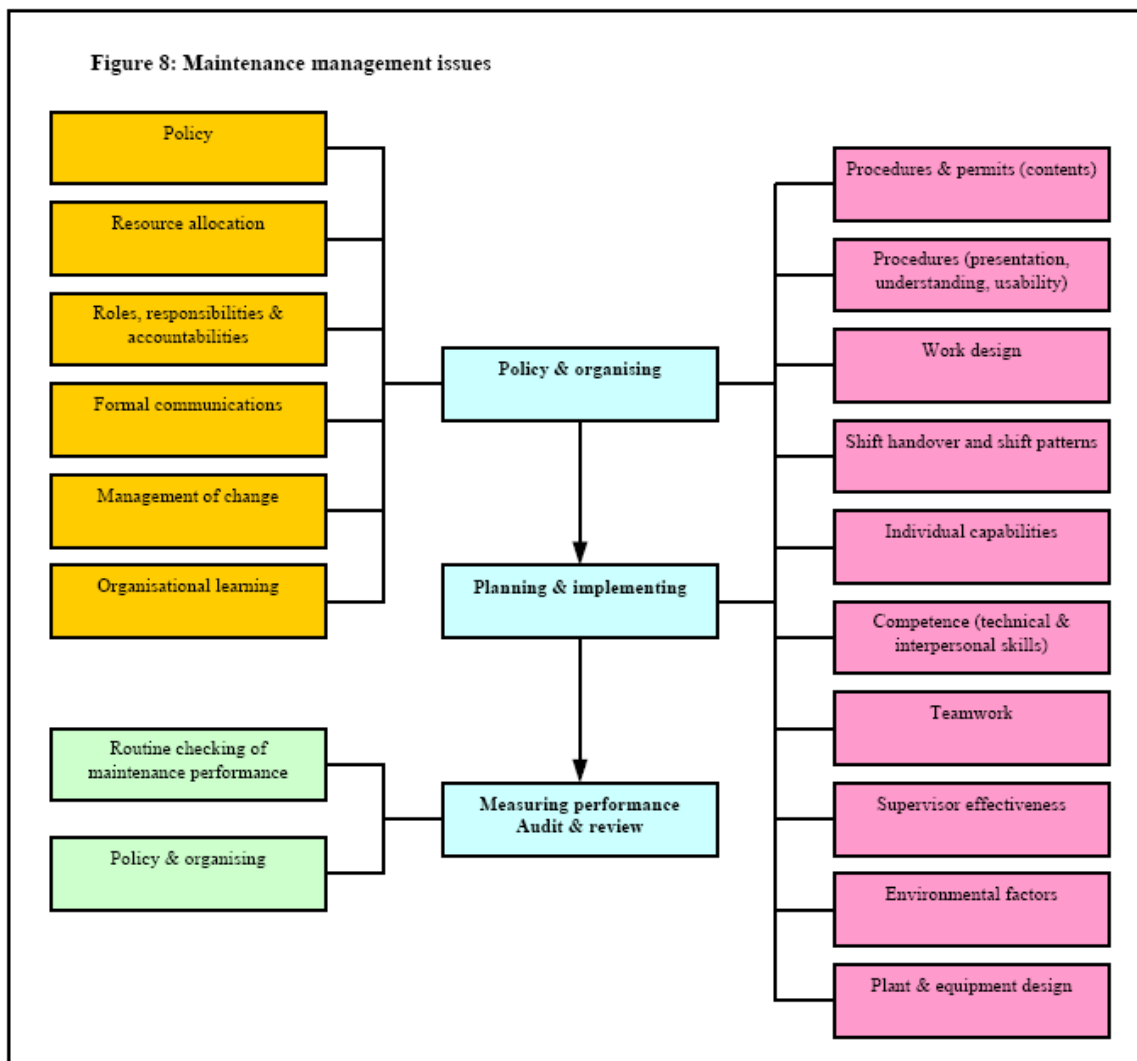


## Sujet courant 2: Erreur de maintenance

### Introduction

- La clé est d'assurer la performance adéquate d'une activité de routine ou de maintenance de panne, soit en cours ou affectant potentiellement la maîtrise des DPAM, c'est-à-dire le travail sur des installations et équipements ou processus critiques pour la sécurité.
- Il est important d'être clair sur ce qui est examiné ici, soit le risque d'erreur de maintenance entraînant un accident majeur, et non le risque individuel pour le personnel de maintenance (bien qu'une bonne maîtrise du premier améliore souvent fortement le dernier).
- Bien que de nombreux systèmes de maintenance et bases de données fassent la distinction 'équipements critiques', ceci n'est pas souvent lié à l'analyse des DPMA et principaux scénarios, et la criticité peut ne pas définir adéquatement ceci.
- Les sites devraient avoir identifié de manière fiable ces activités, installations, instrumentations et équipements et avoir des dispositions en place pour assurer leur maintenance, par ex. grâce à des analyses de tâche, des aides de travail de soutien (y compris: procédures, listes de vérification, outils de diagnostic, diagrammes/ schémas de procédé et d'instrumentation, etc. à jour), la compétence du personnel impliqué et communication d'informations clé sur les dangers potentiels d'accidents majeurs.





- La figure 8 illustre 18 questions spécifiques qui affectent la performance de maintenance associée aux éléments de la gestion de l'hygiène-santé et de la sécurité. Ces questions doivent être contrôlées afin d'assurer une performance de maintenance optimale. Les comprendre aide à identifier la probabilité de défaillance humaine.

**Translation of captions of Figure 8:**

Figure 8: Questions de gestion de la maintenance

Politique

Allocation des ressources

Rôles, responsabilités et responsabilités morales

Communications formelles

Gestion de changement

Etude organisationnelle

Politique et organisation

Planification et mise en œuvre

Procédures et permis (contenu)

Procédures (présentation, compréhension, usabilité)

Conception du travail

Relève d'équipe et mode de travail en équipe

Capacités personnelles

		Compétences (aptitudes techniques et relationnelles)
		Travail en équipe
Vérification de routine de la performance de maintenance	Mesure de la performance Audit et passage en revue	Efficacité du personnel de maîtrise
Politique et organisation		Facteurs environnementaux
		Conception de l'installation et de l'équipement

### **Défaillances courantes trouvées sur des sites à dangers potentiels majeurs:**

- Les accidents majeurs et quasi-accidents résultant d'erreurs de maintenance ne sont souvent pas séparément identifiés et abordés,
- Les évaluations de risque, la formation et les procédures en général ne protègent pas adéquatement contre l'erreur,
- De nombreux sites ne prennent même pas de simples protections contre l'erreur,
- Les tâches et procédures de maintenance critiques pour la sécurité ne sont souvent pas identifiées,
- Les sites ne font pas le rapport entre erreur de maintenance et leurs évaluations de risque,
- Les statistiques et enquêtes indiquent que c'est une question permanente sérieuse.

### **Documents spécifiques**

- En plus des documents généraux qui doivent être demandés avant la visite (cf. section 1), il est recommandé que les documents suivants, qui sont spécifiques à ce sujet, soient aussi demandés:
  - Toute évidence de passage en revue de performance humaine dans les activités de maintenance,
  - Des listes d'équipements, installations et processus critiques pour la sécurité.

### **Contrôle de l'application et conseils**

- Le contrôle de l'application devrait être envisagé suite à un incident ou à un quasi-accident lorsqu'une erreur ou défaillance de maintenance en était une cause importante. Il est probable que le soutien FH et ingénierie mécanique soit initialement nécessaire pour ceci. Un passage en revue ou une évaluation de l'activité de maintenance relative aux DPAM serait approprié(e), après l'approche 'questionnaire' dans l'orientation et tenant compte des conséquences de défaillance humaine et d'erreur.
- Pas encore de contrôle de l'application, mais des conseils donnés comme élément de plusieurs interventions sur le terrain et orientation

de plus en plus utilisée par des inspecteurs individuels pour renforcer les inspection et audits de routine COMAH, et pour faire en sorte que les opérateurs commencent à se pencher sur cette question d'une manière structurée.

- Un groupe de questions plus détaillées que celui figurant ci-dessous est disponible si nécessaire. Contacter l'Equipe 'Facteurs humains' pour un exemplaire.

### **Ouvrages guides**

- *Improving maintenance - a guide to reducing human error* (référence 15)
- *Managing Maintenance Error – Reason & Hobbs, Ashgate, 2003, ISBN 0-7546-1591-X*

**Groupe de questions: Erreur de maintenance**

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
1	<p>Y a-t-il une évidence que la maintenance est fermement basée sur une bonne compréhension de, et liée à, une analyse des dangers potentiels d'accidents majeurs du site?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les éléments et activités de maintenance liés à la sécurité et critiques pour la sécurité sont-ils identifiés de manière fiable?</li> <li>• Les aides de travail et procédures associés sont-ils développés pour ces éléments prioritaires?</li> <li>• La défaillance humaine, englobant violations et erreurs, est-elle comprise et abordée/ gérée?</li> </ul>			
2	<p><b>Politique:</b> Y a-t-il une claire stratégie de maintenance?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Envisage-t-elle le rôle de l'erreur humaine?</li> <li>• Reconnaît-elle qu'une certaine tâche de maintenance est plus prioritaire que d'autres?</li> <li>• Les équipements/ tâches/ activités critiques pour la sécurité sont-ils identifiés?</li> <li>• Y a-t-il un lien entre prévenir la perte de confinement et la fiabilité générale de l'installation/ des équipements?</li> </ul>			
3	<p><b>Allocation des ressources:</b> Y a-t-il un système adéquat pour le financement de la maintenance, la planification et l'affectation des priorités?</p>			
4	<p><b>Rôles, responsabilités et responsabilités morales:</b> Les responsabilités sont-elles définies et clarifiées pour le personnel?</p>			

	Question	Réponse du site	Opinion de l'Inspecteur	Améliorations nécessaires
5	<p><b>Communications formelles:</b> Les prescriptions de sécurité relatives aux dangers potentiels d'accidents majeurs et les priorités sont-elles régulièrement communiquées de manière fiable au personnel clé?</p>			
6	<p><b>Gestion de changement:</b> Les prescriptions de maintenance sont-elles adéquatement évaluées pour de nouveaux projets ou modifications?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceci inclue-t-il le changement <i>organisationnel</i> (par ex. passer au travail en équipe)?</li> <li>• Les procédures et la formation sont-elles passées en revue et révisées?</li> </ul>			
7	<p><b>Etude organisationnelle:</b> Y a-t-il une évidence d'engagement visible envers une amélioration continue et ceci est-il financé?</p>			
8	<p><b>Procédures et permis:</b> Les procédures sont-elles claires?</p> <p>Le système de permis est-il conçu d'après une norme acceptée (càd orientation de l'OIAC)</p> <p>Les aides de travail fournis sont-ils adéquats, basés sur par ex. l'analyse de tâche ou les évaluations de risque, pour des tâches critiques (aides de travail job concerne procédures, listes de vérification, outils de diagnostic)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le personnel trouve-t-il les procédures utilisées utiles et précises?</li> <li>• Les utilisent-elles? <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Leur conformité est-elle vérifiée et surveillée?</li> <li>○ Sont-elles régulièrement passées en revue?</li> </ul> </li> </ul>			

	Question	Réponse du site	Opinion de l'Inspecteur	Améliorations nécessaires
9	<p><b>Conception du travail:</b> L'attention se porte-elle sur la conception des tâches de maintenance?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comment le travail critique est-il programmé (par ex. ne devrait pas être planifié à la fin d'un long travail en équipe/ équipes croisées)?</li> <li>• La fatigue est-elle gérée, par ex. les heures supplémentaires sont-elles individuellement suivies; des limites claires sont-elles fixées pour les heures?</li> </ul>			
10	<p><b>Questions de communication:</b> Les communications critiques sont-elles assurées?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il une procédure et un carnet de relève d'équipe?</li> <li>• Y a-t-il une coordination et un suivi du travail de maintenance adéquats?</li> </ul>			
11	<p><b>Compétence:</b> Y a-t-il un système d'assurance de compétence lié à l'analyse des dangers potentiels d'accidents majeurs sur le site, et aux tâches liées ou critiques pour la sécurité?</p>			
12	<p><b>Travail en équipe:</b> Les équipes sont-elles formelles ou informelles et les dernières sont-elles reconnues et gérées?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comment sont gérées les équipes temporaires, par ex. lors d'arrêts, pannes majeures?</li> </ul>			
13	<p><b>Efficacité du personnel de maîtrise:</b> Les agents de maîtrise ou les chefs d'équipe suivent-ils les pratiques de travail clé?</p>			

	Question	Réponse du site	Opinion de l'Inspecteur	Améliorations nécessaires
14	<b>Facteurs environnementaux:</b> Les conditions dans lesquelles les tâches sont effectuées (par ex. accès à l'éclairage) sont-elles susceptibles d'entraîner un travail médiocre, des erreurs et des fautes, et un travail incomplet?			
15	<b>Conception de l'installation et de l'équipement:</b> Y a-t-il une évidence que la conception ou la modification en vue de la maintenabilité est envisagée?			
16	<p><b>Suivi et passage en revue:</b> Les indicateurs clé de performance pour la sécurité et la fiabilité sont-ils fixés et suivis en intégrant maintenance, inspection et performance de test?</p> <p>La performance est-elle passée en revue grâce aux résultats d'une inspection et programme d'audit adéquats?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les accidents/ incidents/ quasi-accidents de maintenance (ou ceux ayant la maintenance comme causes fondamentales) font-ils l'objet d'une enquête adéquate et les résultats et actions sont-ils communiqués de manière appropriée?</li> <li>• Les aspects accidents majeurs sont-ils captés et une priorité leur est-elle affectée de manière fiable?</li> </ul>			

## Sujet courant 3: Communications critiques pour la sécurité

### Secteurs clé à examiner

- Les situations liées à des communications critiques pour la sécurité pouvant être examinées concernent:
  - les relèves d'équipe (cf. ci-dessous),
  - les communications lors des urgences,
  - toute forme de communication à distance entre la salle de contrôle et les opérateurs extérieurs, par ex. lors d'arrêts,
  - les procédures 'permis de travailler', en particulier si le travail continue pendant une relève d'équipe,
  - les communications des dangers potentiels et risques aux titulaires de contrat,
  - l'usage de radios,
  - l'étiquetage et identification de l'installation, et
  - les communications de changements de procédures.
- Les problèmes de communications menant à des accidents majeurs/incidents sont bien connus, tel que Piper Alpha.
- Des communications effectives et efficaces sont importantes dans toutes les organisations lorsqu'une tâche et les responsabilités qui y sont associées sont passées à un autre individu ou équipe de travail. Les moments critiques lorsque de bonnes communications doivent être assurées concernent: la relève d'équipe, ce qui se passe entre les travailleurs d'équipes et ceux travaillant de jour, entre diverses fonctions d'une organisation pendant le travail en équipe (par ex. opérations et maintenance) et au cours des perturbations de processus et urgences. Bien que l'importance de communications fiables puisse être reconnue, une orientation à l'intention du personnel sur la manière de communiquer efficacement peut manquer.

### Qu'est-ce qui peut mal se passer?

- Des communications non fiables peuvent provenir de tout un ensemble de problèmes, y compris:
  - informations qui manquent,
  - informations non nécessaires,
  - informations inexactes,
  - qualité des informations, médiocre ou variable,
  - mauvaise compréhension, et
  - ne pas transmettre les informations aux équipes suivantes.
- Les mauvaises communications et compréhensions sont susceptibles de se présenter le plus souvent lorsque les groupes qui communiquent ont une compréhension différente de l'état actuel du processus. Davantage de temps sera nécessaire pour communiquer lorsque de telles 'images mentales' différentes existent.



## Améliorer les communications

- Un nombre d'étapes simples peuvent améliorer les communications sur le lieu de travail:
  - Spécifier soigneusement les informations clé qu'il est nécessaire de communiquer;
  - Viser à supprimer la transmission d'informations inutiles;
  - Utiliser des aides (tels que carnets, visualisations informatiques) basés sur des informations clé est nécessaire pour aider à faciliter des communications précises;
  - Viser à répéter des informations clé en utilisant des médias différents, par ex. utiliser des communications à la fois écrites et verbales;
  - Accorder suffisamment de temps pour communiquer, surtout lors des relèves d'équipe;
  - Encourager les communications dans les deux sens avec celui qui donne et celui qui reçoit les informations en étant responsable quant à des communications précises;
  - Encourager à demander confirmation, clarification et répétition;
  - Encourager les communications face à face, lorsque faisable;
  - Essayer de développer les aptitudes de communication de tous les employés; et
  - Viser à fixer des normes pour des communications effectives et sécuritaires.

## Relève d'équipe

- Secteurs de risque:
  - Lors de la maintenance de l'installation, en particulier lorsque ce travail continue pendant une relève d'équipe.
  - Lorsque les systèmes de sécurité ont fait l'objet d'une reprise de contrôle;
  - Lors d'écarts par rapport au travail normal;
  - A la suite d'une absence de travail prolongée; et
  - Lorsque les relèves d'équipe se font entre du personnel expérimenté et non expérimenté.
- Afin de gérer les risques, les sites devraient:
  - Accorder aux communications de relève d'équipe efficaces une forte priorité;
  - Intégrer les aptitudes de communication aux critères de sélection des travailleurs d'équipe et développer les aptitudes de communication du personnel existant;
  - Fournir des procédures qui spécifient comment mener une relève d'équipe effective et efficace;
  - Augmenter la dépendance des communications écrites lorsque des équipes de 12 heures ont lieu;

- Lorsque possible, planifier le travail de maintenance pour qu'il soit achevé en une équipe, éliminant ainsi le risque de mauvaise communication des questions de maintenance lors de la relève d'équipe.
- Pour que les relèves d'équipe soient effectives et efficaces, il faudrait:
  - Les mener face à face;
  - Qu'elles soient à deux sens – avec les deux participants prenant une responsabilité commune pour assurer des communications précises grâce à des moyens verbaux et écrits, basés sur une analyse prédéterminée des besoins d'information du personnel entrant;
  - Obtenir autant de temps que nécessaire pour assurer des communications précises.
- Les secteurs à améliorer peuvent inclure:
  - La spécification d'informations clé nécessaires aux opérateurs entrants pour mettre à jour leur 'modèle mental' de l'état de l'installation;
  - La conception de soutiens opérateur (carnets, visualisations, etc.), basés sur les besoins d'information de l'opérateur;
  - La participation des utilisateurs finals lors de la mise en œuvre de changements pour établir des méthodes de communication à la relève d'équipe, facilitant ainsi leur acceptation et utilisation.

### Documents spécifiques

- En plus des documents généraux qui doivent être demandés avant la visite (cf. section 1), il est recommandé que les documents suivants, qui sont spécifiques à ce sujet, soient aussi demandés:
  - Des détails de la formation pour des communications critiques pour la sécurité, telles que lors des urgences;
  - Des procédures pour mener les relèves d'équipe;
  - Des détails du système et des procédures de 'permis de travailler'.

### Contrôle de l'application et conseils

- Le contrôle de l'application devrait être envisagé lorsqu'il y a évidence d'un manque de procédures et formation formelles ou efficaces quant aux communications critiques pour la sécurité.

### Ouvrages guides

- *Reducing error and influencing behaviour*, HSG48 (référence 1)
- *Effective design of workplace risk communications*, Rapport de recherche 093 (référence 11)

- *Guidance on permit-to-work systems in the petroleum industry*, OIAC 1997 (référence 12)
- *Effective Shift Handover - A Literature Review* OTO 96 003 (référence 13)

**Groupe de questions: Communications critiques pour la sécurité**

	Question	Réponse du site	Opinion de l'Inspecteur	Améliorations nécessaires
1	Y a-t-il un processus pour identifier et définir les prescriptions de communication en vue d'une exploitation sécuritaire de l'installation, par ex. pour: 'permis de travailler, relève d'équipe, salle de contrôle et communications terrain/ encadrement?			
1a	Questions Encadrement: <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'entreprise a-t-elle envisagé des moyens efficaces de communiquer les informations sur les dangers potentiels majeurs aux titulaires de contrat/ personnel temporaire/ visiteurs?</li> <li>• Y a-t-il un processus pour sélectionner les informations clé à communiquer (de sources internes et externes)?</li> <li>• Y a-t-il un système pour communiquer les changements de pratique et les leçons tirées d'un incident?</li> <li>• Existe-t-il un processus pour suivre l'efficacité de la communication des informations sur les dangers potentiels majeurs?</li> <li>• La main d'œuvre participe-t-elle activement aux communications (càd ne reçoit pas uniquement passivement l'information)?</li> <li>• Y a-t-il un processus pour assurer que les modifications et changements apportés aux processus, procédures, systèmes et organisation sont communiqués au personnel approprié?</li> </ul>			
1b	Questions Opérateur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il une évidence que les informations clé sur les dangers potentiels majeurs ont été comprises par l'audience cible (càd personnel, titulaires de contrat, visiteurs)?</li> <li>• Y a-t-il une évidence que les changements de pratique, du fait d'un incident, sont compris par le personnel?</li> <li>• Y a-t-il une preuve documentaire documentant le processus du suivi?</li> </ul>			
2	Les voies de communication ont-elles été clairement définies?			
2a	Questions Encadrement:			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des communications ont-elles été envisagées pour définir la structure de commandement et de contrôle de la sécurité de l'installation?</li> <li>• Y a-t-il des voies par lesquelles les opérateurs peuvent aborder les préoccupations sécurité avec l'encadrement et la boucle est-elle ensuite fermée adéquatement?</li> <li>• Y a-t-il un processus pour passer en revue les voies de communications en tenant compte des changements installation / organisationnels?</li> <li>• Les aspects clé communications des procédures critiques sont-ils assurés?</li> <li>• Y a-t-il une structure définie pour les dispositions de relève d'équipe?</li> </ul>			
2b	<p>Questions Opérateur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il une évidence que les voies clé de communication sont documentées?</li> <li>• Les opérateurs savent-ils quand signaler les préoccupations sécurité?</li> <li>• Les opérateurs comprennent-ils quand ils peuvent obtenir des informations sécurité clé?</li> <li>• Le personnel peut-il décrire les implications sécurité de tous changements récents apportés à l'installation?</li> </ul>			

## Sujet courant 4: Culture Sécurité

### Introduction

**Note:** La culture Sécurité est un sujet important, mais qui prend du temps à inspecter (en raison de l'échantillon requis) et qui est difficile à aborder. Il est recommandé de s'y attaquer uniquement s'il y a une bonne raison de croire qu'il y a une question importante à résoudre, comme un bilan sécurité médiocre sur une certaine période, et lorsqu'il est probable que l'entreprise est réceptive aux conseils.

- La culture d'une organisation peut avoir une influence aussi grande sur les conséquences Sécurité que le système de gestion de la sécurité. La 'culture Sécurité' est un sous-groupe de la culture d'ensemble d'une entreprise (et est définie dans le cadre de droite).
- De nombreuses entreprises parlent de la 'culture sécurité lorsqu'elles se réfèrent au fait que leurs employés sont enclins à se conformer aux règlements ou à agir de manière sécuritaire ou non. Toutefois, nous avons trouvé que la culture et le style de gestion sont encore plus importants, comme une inclinaison naturelle non consciente à placer la production avant la sécurité, ou une tendance à se concentrer sur le court terme et être très réactif.
- Les symptômes de facteurs culturels médiocres peuvent inclure:
  - des violations de procédures de routine largement répandues;
  - ne pas se conformer au propre SGS l'entreprise (bien que ceci puisse aussi être dû à une conception procédures médiocre);
  - les décisions de l'encadrement qui semblent régulièrement mettre la production ou le coût avant la sécurité.
- Au cours d'inspections, il est possible de recueillir des évidences sur la culture d'une entreprise, bien que ceci nécessite des entretiens avec un échantillon représentant de manière appropriée les individus de tous les niveaux.

#### Qu'est-ce que la culture Sécurité?

"La culture Sécurité d'une organisation est le produit de valeurs, attitudes, perceptions, compétences et modes de comportement individuels et de groupe qui déterminent l'engagement (style et capacité) envers la gestion de l'hygiène et de la sécurité d'une entreprise. Les organisations qui ont une culture Sécurité positive sont caractérisées par des communications fondées sur une confiance mutuelle, par des perceptions partagées de l'importance de la sécurité et par une assurance quant à l'efficacité de mesures préventives."

*ACSNI Human Factors Study Group: Third report - Organising for safety HSE Books 1993*

### Aspects clé d'une culture effective et efficace:

- **Engagement de l'encadrement:** cet engagement engendre des niveaux de motivation plus élevés et une préoccupation quant à

l'hygiène et à la sécurité dans toute l'organisation. Les indications en sont la proportion des ressources (temps, argent, individus) et du soutien affectée à la gestion de l'hygiène-santé et de la sécurité, ainsi que le statut accordé à l'hygiène et à la sécurité par rapport à la production, au coût, etc. La participation active de la direction au système de l'hygiène et de la sécurité est très importante.

- **Encadrement visible:** Les managers doivent être vus donner l'exemple lorsqu'il s'agit de l'hygiène et de la sécurité. De bons managers viennent régulièrement dans les ateliers, parlent de l'hygiène et de la sécurité et démontrent visiblement leur engagement par leurs actions – telles que d'arrêter la production pour résoudre des questions. Il est important que l'encadrement soit perçu comme étant sincèrement engagé envers la sécurité. Si non, les employés présumeront en général qu'il est attendu d'eux qu'ils placent en premier les intérêts commerciaux, et les initiatives ou programmes de sécurité seront sapés par le cynisme.
- **Bonnes communications entre tous les niveaux d'employés:** dans une culture positive, les questions d'hygiène et de sécurité devraient faire partie des conversations du travail quotidien. L'encadrement devrait écouter activement ce que les employés lui disent et prendre au sérieux ce qu'il entend.
- **Participation active des employés** à la sécurité: ceci est important pour établir une appropriation de la sécurité à tous les niveaux et exploiter les connaissances uniques que les employés ont de leur propre travail. Ceci peut inclure une participation active aux ateliers, évaluations de risque, conception d'installation, etc. Dans les entreprises qui ont une bonne culture, ce que disent les employés et l'encadrement est cohérent, et la sécurité est vue comme un exercice commun.

## Inspection

- L'inspection doit recourir à des entretiens avec un échantillon approprié représentant l'entreprise, et surtout un nombre raisonnable d'employés qui doivent être questionnés d'une manière non menaçante. Le nombre doit être suffisant pour tenir compte des vues et expériences diverses. Etant donné cette condition, les questions ouvertes figurant dans le groupe de questions fourniront une image utile du style global de l'entreprise.
- NB A moins que l'inspecteur n'ait une importante expérience personnelle relative aux essais relatifs à la culture sécurité, il serait préférable de se pencher simplement sur ce qui a été trouvé et de donner des conseils généraux, plutôt que spécifiques, sur la manière de l'améliorer.

## Documents spécifiques

- En plus des documents généraux qui doivent être demandés avant la visite (cf. section 1), il est recommandé que les documents suivants, qui sont spécifiques à ce sujet, soient aussi demandés:

- Résultats d'études de climat/attitude/opinion;
- Résultats d'études de procédure.

### **Contrôle de l'application et conseils**

- Clairement la culture sécurité même n'est pas exécutoire, et les interventions sont généralement réservées aux entreprises réceptives, ou comme élément d'une enquête globale incident. Toutefois, il peut y avoir un contrôle de l'application pour aborder les conséquences d'une culture médiocre. Par exemple, si une entreprise compte sans succès sur ses contrôles de procédures pour éviter les accidents majeurs, il pourrait y avoir un contrôle de l'application des dispositions de gestion soit pour assurer la conformité ou fournir d'autres sauvegardes par la hiérarchie de contrôle.
- Un avis d'amélioration a été délivré quant à la mise en œuvre d'un SGS, y compris l'identification et le contrôle des risques de fiabilité humaine – l'entreprise a par la suite réussi à réduire les accidents de plus de 50%. Le rapport d'enquête récemment publié pour BP Grangemouth est partiellement le résultat d'une enquête sur les facteurs culturels sous-jacents à une série d'incidents majeurs. Il y a maintenant eu plusieurs autres interventions sur le terrain, considérées en général comme précieuses par l'entreprise et l'inspecteur du site.

### **Ouvrages guides**

- *Successful health and safety management*, HSG 65
- *Reducing error and influencing behaviour*, HSG48 (référence 1)
- *ACSNI Study Group on Human Factors. Third report: Organising for safety*. Comité consultatif sur la sécurité des installations nucléaires (1993), réimprimé en 1998, ISBN 0717608654
- *Health & Safety Climate Survey Tool*, HSE Books, ISBN 071761462X HSE Books.



**Groupe de questions: Culture Sécurité**

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
1	<b>Engagement Encadrement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Où est-ce que la sécurité est perçue figurer parmi les priorités de l'encadrement (individus de l'encadrement supérieur/ moyen/ 1ère ligne)?</li> <li>• Comment est-ce qu'ils le montrent?</li> <li>• Quelle est la fréquence de leurs visites sur le lieu de travail?</li> <li>• Parlent-ils de la sécurité quand ils sont sur le lieu de travail et ceci est-il visible pour la main d'œuvre?</li> <li>• Parcourent-ils le lieu de travail en discutant?</li> <li>• Traitent-ils les questions de sécurité soulevées rapidement et efficacement?</li> <li>• Quel équilibre entre sécurité and production est-ce que leurs actions montrent?</li> <li>• Peut-on faire confiance à l'encadrement pour la sécurité?</li> </ul>			
2	<b>Communications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il des communications effectives dans les deux sens sur la sécurité?</li> <li>• Quelle est la fréquence des discussions sur les questions de sécurité;</li> <li>• Avec le manager hiérarchique /subalterne?</li> <li>• Avec des collègues?</li> <li>• Qu'est-ce qui est communiqué au sujet du programme de sécurité de l'entreprise?</li> <li>• Les individus sont-ils francs au sujet de la sécurité?</li> </ul>			

	Question	Réponse du site	Opinion de l'Inspecteur	Améliorations nécessaires
3	<b>Participation Employés</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comment les individus (de tous les niveaux, surtout les opérateurs) participent-ils à la sécurité?</li> <li>• Est-il souvent demandé aux employés individuels de contribuer aux questions de sécurité; fréquence?</li> <li>• Les opérateurs signalent-ils souvent des conditions non sécuritaires ou des quasi-accidents, etc.; fréquence?</li> <li>• Y a-t-il une participation opérateur active et structurée, par ex. ateliers, projets, cercle 'sécurité'?</li> <li>• Y a-t-il une amélioration permanente/ une approche 'qualité' totale?</li> <li>• La responsabilité de la sécurité est considérée appartenir à qui?</li> <li>• Y a-t-il une véritable coopération quant à la sécurité – un effort commun entre tous dans l'entreprise?</li> </ul>			
4	<b>Formation/information</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les employés sont-ils persuadés d'avoir reçu toute la formation dont ils ont besoin?</li> <li>• Les perceptions des dangers potentiels et risques par les employés sont-elle exactes?</li> <li>• Quelle est l'efficacité de la formation 'sécurité' pour répondre aux besoins (y compris ceux des managers)?</li> <li>• Comment sont identifiés les besoins?</li> <li>• Les informations sécurité sont-elles facilement disponibles?</li> </ul>			

	Question	Réponse du site	Opinion de l'Inspecteur	Améliorations nécessaires
5	<p><b>Motivation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les managers font-ils un retour d'information sur la performance 'sécurité' (et comment)?</li> <li>• Est-il probable qu'ils remarquent des actes non sécuritaires?</li> <li>• Les managers (de tous niveaux - encadrement supérieur/ moyen/ 1ère ligne) confrontent-ils toujours les actes non sécuritaires?</li> <li>• Comment les traitent-ils?</li> <li>• Les employés ont-ils le sentiment qu'ils peuvent signaler les actes non sécuritaires?</li> <li>• Comment la discipline est-elle appliquée à la sécurité?</li> <li>• Qu'est-ce que les individus pensent être les attentes des managers?</li> <li>• Les individus pensent-ils que c'est un bon endroit pour travailler (pourquoi/ pourquoi pas)?</li> <li>• Sont-ils fiers de leur entreprise?</li> </ul>			
6	<p><b>Conformité aux procédures</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A quoi sont utilisées les procédures écrites?</li> <li>• Qu'est-ce qui décide si une tâche particulière sera intégrée à une procédure écrite?</li> <li>• Sont-elles lues?</li> <li>• Sont-elles utiles?</li> <li>• Quelles autres règles y a-t-il?</li> <li>• Y a-t-il trop de procédures et règles?</li> <li>• Les individus sont-ils bien formés à leur sujet?</li> <li>• Sont-elles auditées avec efficacité?</li> <li>• Sont-elles écrites par les utilisateurs?</li> <li>• Sont-elles liées aux risques?</li> </ul>			

	Question	Réponse du site	Opinion de l'Inspecteur	Améliorations nécessaires
7	<b>Organisation de l'étude (savoir)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• L'entreprise tire-t-elle vraiment des leçons de l'historique d'accidents, de la notification d'incidents, etc.?</li><li>• Les employés ont-ils le sentiment qu'ils peuvent signaler les incidents ou conditions non sécuritaires?</li><li>• Font-ils des rapports à leur sujet?</li><li>• Ces rapports sont-ils suivis d'actions?</li><li>• Obtiennent-ils un retour d'information?</li></ul>			

## Section 6: Sujets spécifiques

### Sujet spécifique 1: Gestion d'alarme

#### Introduction

- La gestion d'alarme est un problème pour tout site ou processus qui se dit dépendre de la réponse humaine à une alarme pour contrôler les dangers potentiels d'accidents majeurs. Ceci peut aller de sites ayant un petit nombre d'alarmes (par ex. de petits sites de stockage) à des sites comportant une salle centrale de contrôle et un système complet de commande réparti. Le principe est toutefois le même – assurant la réponse humaine aux alarmes grâce à, par exemple, une bonne interface et conception de système, un suivi et passage en revue, des dispositions de compétence et des procédures.
- L' "Engineering Equipment and Materials Users Association" (EEMUA) a produit une orientation sur la conception et optimisation des systèmes d'alarme pour processus industriels, tels que les installations chimiques. Le but de cette orientation est d'aider les ingénieurs à développer des systèmes d'alarme plus utilisables, conférant une opération plus sûre et plus rentable.
- La gestion d'alarme est principalement une question de conception. Ainsi, c'est une question clé pour la conception des salles de contrôle. Les questions plus larges de conception des salles de contrôle (extraites de la norme ISO11064 'Conception ergonomique des centres de contrôle') sont basées sur sept principes de conception centrée sur l'humain et sont concernées par: le cadre de conception ergonomique; les dispositions de l'aire de contrôle; l'implantation de la salle de contrôle; l'implantation des postes de travail; les visualisations, commandes et interactions (y compris les alarmes); et l'ergonomie environnementale.
- Essayer de rectifier les choses plus tard est beaucoup plus difficile et ainsi le processus de passage en revue de l'EEMUA exige du temps et des ressources; par conséquent les entreprises doivent gérer de tels passages en revue comme un projet majeur. Les systèmes d'alarme ont besoin d'une gestion et amélioration continues.
- La philosophie globale de contrôle est cruciale – l'équilibre entre contrôle manuel et automatique peut-il être justifié? (qu'est-ce qui est automatisé et pourquoi? Attention – ce qui est le plus difficile à automatiser est souvent ce qui est laissé à faire aux opérateurs!).
- Les entreprises reconnaissent-elles que même les systèmes de déclenchement entièrement automatisés/ systèmes d'arrêt d'urgence peuvent avoir une défaillance ou défaillance partielle? Vérifier comment ils assurent la prise de décision de l'opérateur lors de ou après une perturbation majeure et lors de la remise en marche, et si les dispositions d'assurance de compétence couvrent toutes les conditions d'exploitation prévisibles (NB le rôle des simulateurs/ simulation pour les perturbations ou conditions anormales).

## Principes clé

- *Usabilité* – le système répond-il aux besoins des utilisateurs et fonctionne-t-il selon leurs capacités;
- *Sécurité* – identifier la contribution ‘sécurité’ du système; les revendications de performances humaines/ fiabilité devraient être solidement basées;
- *Suivi des performances* – conception initiale, mise en service puis audit – engagement de passage en revue/ amélioration continue;
- *Investissement d’ingénierie* – méthode de conception structurée – justifier et construire toutes les alarmes – il devrait y avoir une justification pour chaque alarme documentée (en fait c’est ce qu’effectue une revue d’alarme subséquente, mais à un stade ultérieur et plus difficile).

## Généralités:

- Très souvent, il est probable que les systèmes plus vieux aient été conçus plus en vue d’un fonctionnement à l’état normal que pour les perturbations/urgences.
- La gestion de changement (y compris les changements organisationnels a un impact direct ou indirect sur l’exploitation/ les opérateurs de la salle de contrôle: y a-t-il une bonne liaison entre les processus de modification/ changement et les modifications d’alarmes – ou l’introduction de nouvelles alarmes?
- Equilibre entre contrôle/allocation de fonction: est-ce correct pour les dangers potentiels/ risques et le système dans son ensemble? Par exemple, s’il y a trop d’alarmes critiques pour la sécurité (càd plus de 20), alors il est probable que l’équilibre soit de trop vers la dépendance sur les opérateurs.
- Y a-t-il un lien clair de la philosophie d’alarme de site aux évaluations de risques de DPAM? Tout passage en revue ou programme d’affectation de priorités est-il basé sur les priorités – et la fiabilité revendiquée de l’opérateur/ des dispositions des systèmes d’arrêt d’urgence – dans l’évaluation?
- L’Equipe ‘Facteurs humains’ a développé et publié un imprimé d’informations sur la gestion d’alarme. Un exemplaire en est joint.

## Documents spécifiques

- En plus des documents généraux qui doivent être demandés avant la visite (cf. section 1), il est recommandé que les documents suivants, qui sont spécifiques à ce sujet, soient aussi demandés:
  - Détails de la philosophie de gestion d’alarme;
  - Documents se rapportant à tout passage en revue d’alarme, par ex. liste des alarmes, leur objet et la réponse requise de la part de l’opérateur.

## Contrôle de l'application et conseils

- La gestion d'alarme a été le sujet de deux interventions majeures sur des sites de raffineries et est soulevée comme question dans bien d'autres visites. Il est vital qu'un grand nombre de nouveaux systèmes de commande répartis installés (soit plus de 300 alarmes) soient conçus selon les principes EEMUA et nous devrions contrôler l'application à ce sujet. Pour les systèmes existants, le contrôle de l'application quant à effectuer un passage en revue est approprié lorsqu'il y a évidence de problèmes (par ex. un grand nombre d'alarmes en place dans le système). Il est probable qu'un soutien FH et sécurité du processus soit nécessaire.
- Un groupe de questions plus détaillées que ce qui figure ci-dessous est disponible si nécessaire. Contacter l'Equipe 'Facteurs humains' pour un exemplaire.
- L'intervention majeure à BP Grangemouth a comporté un examen de la gestion d'alarme (cf. le rapport sur le site internet du HSE: [www.hse.gov.uk/comah/bpgrange/index.htm](http://www.hse.gov.uk/comah/bpgrange/index.htm)).

## Ouvrages guides

- *The explosion and fires at the Texaco Refinery, Milford Haven, 24 July 1994* (référence 16)
- *Alarm systems, a guide to design, management and procurement*, EEMUA Publication No 191, orientation détaillée à l'intention des concepteurs et essentielle pour les managers/ ingénieurs de systèmes d'alarme (référence 17)
- *Better alarm handling*, Imprimé d'informations chimiques No. 6 (référence 18)
- *Training on alarms management*, EEMUA & 4-sight Consulting (référence 19)
- *The management of alarm systems*, Contract Research Report 166/1998, orientation détaillée à l'intention des concepteurs (référence 20)

**Groupe de questions: Gestion d'alarme**

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
1	Quelle est la taille du système d'alarme en jeu? Combien d'alarmes installées par opérateur?			
2	Y a-t-il une stratégie ou philosophie de site (et une version site de celle de l'entreprise)?			
3	Y a-t-il un engagement envers une amélioration continue?			
4	Comment les modifications d'alarme sont-elles gérées?			
5	Quel est le processus pour de nouveaux projets?			
6	Les systèmes d'alarmes actuels ont-ils été passés en revue? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quel est le résultat du passage en revue?</li> <li>• La mise en œuvre a-t-elle été faite?</li> </ul>			
7	Le système est-il 'sensible au contexte'? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaît-il des états opérationnels différents et les divers besoins des opérateurs, par ex. état normal/ perturbation/ urgence, et ce qui est ou n'est pas arrivé?</li> </ul>			
8	Comment est assurée la compétence de tous les participants (par ex. concepteurs et utilisateurs)?			
9	Les alarmes critiques pour la sécurité sont-elles clairement repérées et exposées séparément (et câblées)? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour ce qui est de la conception, le nombre cible d'alarmes critiques est 20.</li> </ul>			



	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
10	<p>Comment se fait l'affectation de priorité pour les alarmes?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les opérateurs trouvent-ils cette catégorisation appropriée?</li> <li>• Cibles: haute priorité 5%, moyenne 15% et faible 80%.</li> <li>• Taux cible de manifestation d'alarme: critiques pour la sécurité – très rarement; haute priorité – moins de 5 par équipe; priorité moyenne – moins de 2 par heure; priorité faible – moins de 10 par heure.</li> </ul>			
11	<p>Le système fonctionne-t-il actuellement (discuter avec les opérateurs)? Les mesures clé de performance pour le système (par ex. taux d'alarme) sont-elles enregistrées et suivies?</p>			
12	<p>Y a-t-il des alarmes à répétition (nuisance) dans les conditions normales ou de perturbation?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cibles: état normal/ stable: &lt;1 pendant 10 minutes (1 pendant 5 minutes est gérable); perturbation: max de 10 pendant les 10 minutes (20-100 difficile à supporter, 100+ excessif)</li> <li>• Les informations de soutien sont-elles adéquates (par ex. que faire pour chaque alarme critique pour la sécurité ou liée à la sécurité)?</li> <li>• La conformité de certaines procédures est-elle auditée?</li> </ul>			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
13	<p>Y a-t-il un dossier/ historique d'alarme adéquat?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelles informations sont enregistrées?</li> <li>• Comment les informations sont-elles utilisées?</li> </ul>			
14	<p>La liste d'alarmes est-elle claire et facile à parcourir?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Différentes priorités d'alarmes sont-elles différenciées sur l'écran, par ex. par la couleur ou le son?</li> <li>• Y a-t-il une vue claire d'ensemble du processus (simulation de détail de l'installation) avec des informations adéquates, y compris les détails d'alarme?</li> <li>• La liste d'alarmes est-elle claire? (Le mieux est une conception de page semblable à un livre; la police et taille permettant la lecture en retrait de la position assise normale devant un terminal, par ex pour permettre de conférer avec un agent de maîtrise).</li> <li>• La liste d'alarmes peut-elle être filtrée, par ex. par priorité ou secteur d'installation?</li> <li>• Les alarmes peuvent-elles être rendues silencieuses avant d'être étudiées/ acceptées? (caractéristique essentielle)</li> <li>• La reconfiguration d'alarmes devrait uniquement être possible si remises à zéro (càd après le retour à la normale) et acceptées par l'opérateur.</li> </ul>			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
15	Les dispositions d'urgence sont-elles adéquates? <ul style="list-style-type: none"><li>• Y a-t-il suffisamment d'individus constamment disponibles (surtout en dehors des horaires) pour couvrir les urgences?</li></ul>			

## Sujet spécifique 2: Gestion des risques de fatigue

### Approche suggérée pour les sites

- L'approche suggérée pour les sites pour cette question est de se concentrer davantage sur le système pour contrôler les heures de travail excessives ou fatigantes, plutôt que sur les cas individuels uniques. Il devrait être rappelé aux sites que la responsabilité légale de la gestion des risques de fatigue incombe aux employeurs, quelle que soit la bonne volonté des individus à travailler en heures supplémentaires. Les sites seront sensibilisés au sujet, mais il est peu probable qu'ils disposent d'une compétence interne et, dans bien des cas, le contrôle par l'encadrement des heures supplémentaires est délégué de manière inappropriée aux équipes de travail.

### Introduction

- La fatigue, comme elle affecte le contrôle des DPAM, est une question qui a été peu abordée traditionnellement dans les inspections et enquêtes. Toutefois, il est clair d'après des accidents majeurs précédents et surtout d'après des accidents ferroviaires récents que c'est souvent une cause fondamentale.
- Le terme fatigue se réfère aux questions qui surviennent à la suite de durées de travail excessives ou de modes de travail en équipe mal conçus. La fatigue est un état de lassitude perçue causée par un effort prolongé ou intensif. La fatigue entraîne: réactions plus lentes, absences de mémoire, fautes de distraction, 'perte du fil des choses', manque d'attention, etc.
- Au minimum, les employeurs, plutôt que les opérateurs, devraient avoir un bon mode de travail de base en équipe et suivre les changements de modes de travail en équipe et des heures supplémentaires effectuées sur une base individuelle pour ceux qui participent au travail sur les DPAM, et avoir convenu de limites (raisonnables) en place pour maîtriser les risques de fatigue. Essentiellement la fatigue doit être gérée, comme tout autre danger potentiel. Lors des enquêtes, des évidences sur la fatigue possible devraient être recherchées.
- Les changements apportés aux horaires de travail doivent être évalués quant au risque. Une manière de le faire est d'utiliser 'le calculateur d'indice de fatigue' du HSE. Cette feuille de calcul Excel a été développée comme un simple outil pour permettre la comparaison de modes de travail en équipe différents et pour identifier quand les risques de fatigue sont excessifs. Cet outil permet d'évaluer rapidement les modes de travail en équipe avant tous changements importants de la structure ou des heures. Il peut être appliqué pour évaluer les équipes et les heures effectuées par des individus clé critiques pour la sécurité (par ex. opérateurs de salle de contrôle, personnel d'intervention d'urgence, techniciens de maintenance) au cours de l'opération normale et incidents suivants.

- Il se peut que les employeurs aient à fixer des limites pour les horaires de travail et modes de travail en équipe et elles doivent être suivies et appliquées.
- Les «Management of Health and Safety at Work Regulations 1999» [Règlements de 1999 relatifs à la gestion de l'hygiène et de la sécurité du travail] sont les principaux textes légaux pour l'évaluation de risque et les systèmes de gestion pour contrôler la fatigue. Les «Working Time Regulations 1998» [Règlements de 1998 sur le temps de travail] ont une certaine applicabilité pour gérer la fatigue (cf. OC1/6) avec des évaluations pour les travailleurs de nuit, semaines de 48 heures (avec possibilité de quitter), 1 jour de repos sur 7, etc.
- Il faut se rappeler que les opérateurs peuvent préférer des modes de travail en équipe mal conçus pour des raisons sociales, par ex. ceux qui donnent de longs répit entre les équipes bien qu'ils aient à effectuer des équipes de 14 heures.

### **Orientation sur certaines bonnes pratiques de conception du planning d'équipes**

- Equipes de nuit
  - Limiter le nombre d'équipes de nuit (à 4 maximum si possible).
  - Prévoir au moins 2 jours de repos suite au travail en équipe de nuit.
  - Eviter de maintenir les travailleurs en permanence en équipe de nuit.
- Débuts de bonne heure
  - Retarder les débuts de bonne heure, par ex. en commençant à 7h et non à 6h.
  - Limiter le nombre de débuts successifs de bonne heure, càd avant 7h (à 4 maximum si possible).
  - Les équipes liées à un début de bonne heure devaient être plus courtes pour combattre l'impact de la fatigue plus tard au cours du travail.
- Durée d'équipe
  - Si des équipes de 12 heures sont en place, alors pas d'heures supplémentaires effectuées en plus.
  - Eviter de longues heures de travail (plus de 50 heures par semaine).
  - Pour des équipes de 8/10 heures, alors pas plus de 4/2 heures supplémentaires effectuées.
  - Avec des équipes de 8 heures, limiter les équipes à la suite les unes des autres et éviter entièrement les équipes de 12 heures.
- Période de repos
  - Prévoir un minimum de 12 heures entre le travail en équipe et éviter un retour rapide à 8 heures, si possible. (La période de repos entre les équipes devrait donner suffisamment de temps pour trajet, repas et sommeil.)

- Planifier certains weekends sans travail, le mieux étant au moins toutes les 3 semaines.
- Rotation
  - Faire tourner les équipes rapidement (par ex. tous les 2 à 3 jours). Eviter de changer les équipes toutes les 1 à 2 semaines.
  - Utiliser de préférence la rotation matin/après-midi/nuit.
- Considérations sociales
  - Organiser les heures de début/fin de l'équipe pour être appropriées quant aux transports publics et activités sociales et domestiques.
  - Prendre en compte la durée de trajet de la main d'œuvre.
  - Permettre certains choix individuels si possible pour tenir compte de ceux qui se réveillent tôt et de ceux qui dorment tard et des engagements familiaux.
  - Conserver la durée des équipes régulière et prévisible, mais aussi permettre aux employés de disposer d'une certaine souplesse pour choisir leur propre calendrier.

### **Documents spécifiques**

- En plus des documents généraux qui doivent être demandés avant la visite (cf. section 1), il est recommandé que les documents suivants, qui sont spécifiques à ce sujet, soient aussi demandés:
  - Tout document de politique des heures de travail;
  - Un exemplaire du planning d'équipes de base;
  - Un exemplaire d'échantillon informatique des heures de travail sur 30 jours;
  - Les dispositions du site relatives aux heures supplémentaires.
- Lorsque les documents sont obtenus, ils devraient être comparés à la bonne pratique et l'«indice de fatigue» devrait être utilisé (par l'inspecteur FH) pour déterminer si une équipe dépasse le niveau de 25 à 30, étudier un échantillon des heures des individus au cours du dernier mois et examiner si ceci est compatible avec le planning d'équipes de base.

### **Contrôle de l'application et conseils**

- Un soutien pour le contrôle de l'application peut être fourni lorsqu'il y a évidence d'heures supplémentaires excessives faites par le personnel effectuant un travail critique pour la sécurité et quand les opérateurs ne surveillent pas les heures supplémentaires; ou suite à un incident pour lequel la fatigue était un facteur important.
- Dans la loi HSWA (Loi sur l'hygiène et la sécurité du travail) Section 3, les responsabilités envers le titulaire de contrat et autres personnels qui ne sont pas des employés sur le site sont spécialement pertinentes.

- Règlements MHSW de 1999 (Règlements relatifs à la gestion de l'hygiène et de la sécurité du travail), les règlements 3 et 5 sont les secteurs clé du contrôle de l'application.

### **Ouvrages guides**

- *Reducing error and influencing behaviour*, HSG48, bon résumé des questions clé de fatigue (référence 1)
- *Validation and development of a method for assessing the risks arising from mental fatigue*, Contract Research Report 254/1999 (référence 21).
- *Good practice in fatigue management checklist* (disponible auprès de l'Equipe 'Facteurs humains').
- Shift work guidance from HSE (orientation HSE sur le travail en équipe) (en attente).
- Shift work booklet from ASLEF (livret ASLEF sur le travail en équipe) ([www.aslef.org.uk/hs/rs\\_fatigue.pdf](http://www.aslef.org.uk/hs/rs_fatigue.pdf)).

**Groupe de questions: Gestion des risques de fatigue**

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
1	<p><b>Politique</b> Y a-t-il une politique qui aborde spécifiquement les heures de travail, heures supplémentaires et pare à la fatigue?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La politique démontre-t-elle un engagement quant à la gestion de cette question?</li> <li>• Le personnel en première ligne a-t-il participé au développement et passage en revue de la politique?</li> <li>• La politique précise-t-elle comment les risques venant de la fatigue liée aux heures de travail et au travail en équipe est évaluée et contrôlée?</li> <li>• La politique identifie-t-elle qui elle affecte, et indique-t-elle les responsabilités de l'encadrement, agents de maîtrise et personnel?</li> <li>• Y a-t-il un passage en revue périodique et une mise à jour de la politique?</li> </ul>			



	Question	Réponse du site	Opinion de l'Inspecteur	Améliorations nécessaires
2	<p><b>Reconnaître divers facteurs</b>  A-t-il été tenu compte des heures du système de travail/ d'équipes et de leur effet sur le personnel?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceci a-t-il évalué spécifiquement le risque de fatigue pour le personnel et tâches critiques pour la sécurité?</li> <li>• Le processus de passage en revue/ évaluation du risque est-il répété à des intervalles spécifiques?</li> <li>• Les points difficiles clé et causes sous-jacentes de la fatigue ont-ils été examinés?</li> <li>• Y a-t-il une classification et un système d'enregistrement efficaces des heures de travail et des causes pour dépasser ce qui est stipulé dans la politique du travail?</li> <li>• Les mesures qui sont efficaces pour gérer la fatigue (et celles qui ne le sont pas) ont-elles été identifiées?</li> <li>• Les employés ont-ils été consultés quant aux moyens d'éviter et de gérer la fatigue?</li> </ul>			

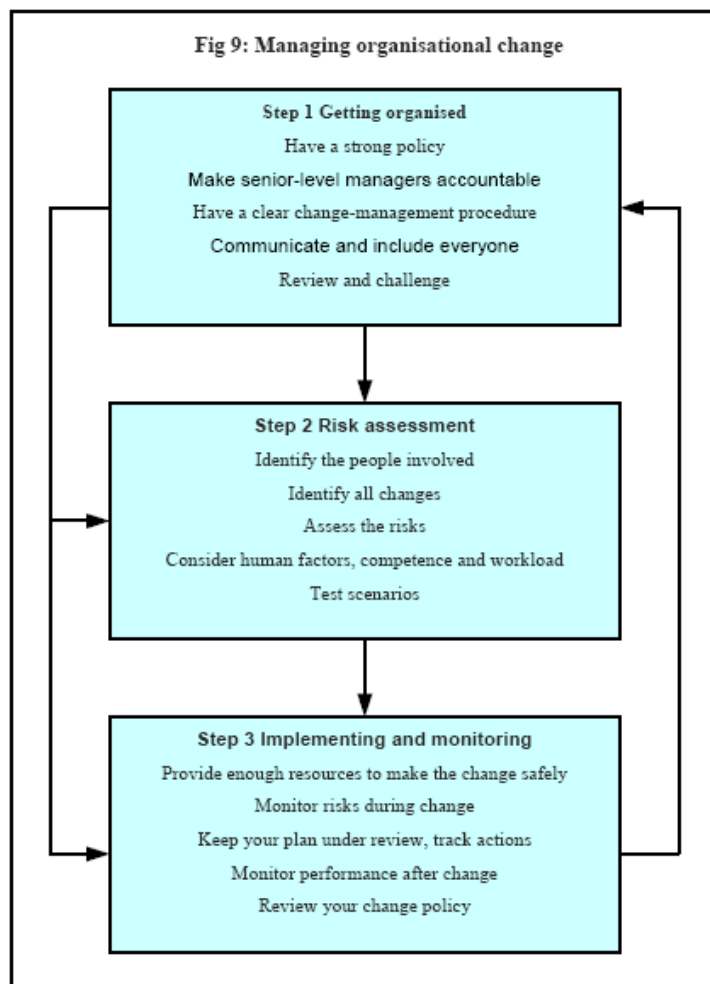
	Question	Réponse du site	Opinion de l'Inspecteur	Améliorations nécessaires
3	<p><b>Contrôle</b></p> <p>Le site a-t-il fixé des limites pour le nombre d'heures et le mode de travail en équipe?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelles sont les conséquences si ces limites sont dépassées?</li> <li>• Y a-t-il des dispositions quant au maximum convenu pour les heures supplémentaires?</li> <li>• Les heures supplémentaires sont-elles réparties de manière égale pour tout le personnel et les équipes (et comment ceci est-il fait)?</li> <li>• L'échange d'équipe est-il permis et si oui comment est-il suivi et contrôlé?</li> <li>• Les conséquences de membres du personnel qui ont un 2<sup>nd</sup> travail en dehors des équipes sont-elles envisagées et suivies?</li> <li>• Recueillir l'opinion du personnel quant au mode de travail en équipe.</li> </ul>			
4	<p><b>Suivi</b></p> <p>Y a-t-il un système d'enregistrement des heures de travail, heures supplémentaires, astreinte?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il un système efficace pour assurer que le système de suivi déclenche des changements de niveaux de dotation en personnel et de charge de travail, s'il y a lieu?</li> <li>• Le suivi est-il à un niveau individuel?</li> </ul>			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
5	<b>Evaluation</b> Le système d'équipes est-il conforme à une bonne pratique? Le calculateur de l'indice de fatigue donne-t-il une indication des équipes associées aux risques de fatigue: <ul style="list-style-type: none"><li>• plus de 25?</li><li>• plus de 30?</li></ul>			

## Sujet spécifique 3: Gestion de changement organisationnel et de transition

### Introduction

- Ce sujet peut aller d'un simple changement limité (par ex. un changement apparemment secondaire affectant les dispositions de supervision pour les équipes) passant par des phases de retard ou des changements de prise de contrôle/ fusion, la polyvalence, etc., jusqu'à un exercice commercial complet de réingénierie de processus (business process re-engineering - BPR)
- La question clé est l'identification et évaluation des effets (directs et indirects) sur la maîtrise des DPAM sur le site d'un changement envisagé, et au cours de la transition



vers la nouvelle structure. Dans le cas d'un changement de supervision apparemment secondaire sur un site TT, il y a eu un impact réel, mais non évalué, sur cette maîtrise, et l'équipe a fourni un soutien substantiel à l'inspecteur chargé de traiter ce problème.

- L'Equipe 'Facteurs humains' a développé et publié un imprimé d'informations sur la gestion des changements d'organisation. Un exemplaire en est joint en tant qu'Annexe 5.
- Une orientation est disponible (Contract Research Report 348/2001, couramment désignée sous le nom de 'rapport Entec'). Ce rapport traite de la manière de déterminer les niveaux de dotation en personnel. Toutefois, il ne fournit pas toutes les réponses. Ce peut être utilisé pour confirmer (ou non) que les niveaux de dotation en personnel en place/proposés sont adéquats, mais si le niveau ne l'est pas, l'orientation n'indique pas de combien il faut les augmenter (càd qu'il faut faire une utilisation itérative pour déterminer un niveau adéquat). Cette orientation Entec ne donne pas de bons résultats pour les installations très automatisées.

## Translation of captions of Figure 9:

Figure 9: Gestion de changement organisationnel

### **Etape 1 : S'organiser**

Avoir une forte politique  
Responsabiliser les managers du niveau supérieur  
Avoir une procédure de gestion de changement claire  
Communiquer et inclure tout le monde  
Passer en revue et questionner

### **Etape 2 : Evaluation de risque**

Identifier les individus en jeu  
Identifier tous les changements  
Evaluer les risques  
Envisager facteurs humains, compétence et charge de travail  
Tester les scénarios

### **Etape 3 : Mise en œuvre et suivi**

Fournir suffisamment de ressources pour effectuer le changement en toute sécurité  
Suivre les risques au cours du changement  
Réviser continuellement vos plans, suivre les actions  
Suivre la performance après le changement  
Passer en revue votre politique de changement

## **Documents spécifiques**

- En plus des documents généraux qui doivent être demandés avant la visite (cf. section 1), il est recommandé que les documents suivants, qui sont spécifiques à ce sujet, soient aussi demandés:
  - Gestion de politique ou procédure de changement (organisationnel);
  - Evaluations de risque de processus de changement précédents ou actuels.

## **Contrôle de l'application et conseils**

- Des avis d'amélioration et d'interdiction ont été délivrés sur l'évaluation du risque de transition et la formation en vue d'un exercice BPR majeur sur un large site chimique TT; ainsi que des multiples conseils et soutien pour un changement organisationnel majeur sur un terminal pétrolier, suite à un changement de propriétaire. L'Equipe 'Facteurs humains' a aussi récemment fourni un soutien pour une large enquête de changement organisationnel en mer.
- Ceci est un secteur dans lequel l'Equipe 'Facteurs humains' a développé une certaine expertise.

## **Ouvrages guides**

- *Business re-engineering and health and safety management: best practice model*, Contract Research Report 123/1996 (référence 22)
- *Organisational change and major hazards*, Imprimé d'informations chimiques No CHIS7 (référence 24)

- *Assessing the safety of staffing arrangements for process operations in the chemical and allied industries*, HSE Contract Research Report 348/2001 (référence 23)
- *Development of a multiskilling life cycle model*, HSE Contract Research Report 328/2001 (référence 25)

**Groupe de questions: Gestion de changement organisationnel et de transition**

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
1	<p>Y a-t-il une forte procédure de gestion de changement organisationnel dotée:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'objectifs clairs?</li> <li>• de 'leadership' clair de la direction?</li> <li>• d'un processus structuré, imposé, cohérent, minutieux et bien documenté?</li> </ul>			
2	<p>Y a-t-il un processus d'évaluation qui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identifie et fait un mappage de tous les changements affectant les tâches et le personnel pouvant avoir un impact sur la prévention des DPM, même si le changement est petit?</li> <li>• est assisté par des personnes bien formées indépendantes de ce qui est évalué?</li> </ul>			
3	<p>La méthodologie d'évaluation de risque guide-t-elle les évaluateurs à tenir compte d'un compte-rendu complet et réaliste de la gamme de fiabilité humaine? Ceci peut inclure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charge de travail (y compris le travail non productif);</li> <li>• compétence;</li> <li>• priorités de travail;</li> <li>• travail e équipe et communication.</li> </ul>			
4	<p>Lorsqu'applicable, y a-t-il des évaluations réalistes de la manière dont l'organisation gère un éventail de scénarios de crise après le changement, y compris les perturbations, incidents s'intensifiant et urgences?</p>			

	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
5	Les évaluations reçoivent-elles une participation totale, veillant à ce que les connaissances (y compris les connaissances détenues informellement) et vues des individus participant soient recueillies et qu'une considération impartiale leur soit accordée?			
6	Si l'externalisation est envisagée: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La prévention des accidents majeurs est-elle acceptée comme une entreprise fondamentale?</li> <li>• Y a-t-il des dispositions pour continuer, et financer, une maîtrise efficace et effective des risques d'accidents majeurs externalisés?</li> <li>• Des indicateurs de performance appropriés ont-ils été sélectionnés pour des signes de dégradation de performance?</li> </ul>			
7	Lorsque ceci est nécessaire, y a-t-il un processus d'assurance de compétence pour assurer des dispositions de transition adéquates? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ceci inclut-il l'identification des besoins de formation pour des rôles modifiés ou supplémentaires en rapport avec les dangers potentiels majeurs ou processus sécurité – en ayant à l'esprit que certaines connaissances clé peuvent bien ne pas être documentées?</li> <li>• Y a-t-il une planification adéquate pour une couverture compétente lors de la période de formation?</li> </ul>			



	<b>Question</b>	<b>Réponse du site</b>	<b>Opinion de l'Inspecteur</b>	<b>Améliorations nécessaires</b>
8	Y a-t-il une vue d'ensemble des prescriptions du site ou commerciales pour les compétences techniques de base requises pour maintenir les risques 'aussi faibles que cela est raisonnablement faisable', y compris la capacité pour l'ingénierie et une surveillance adéquate et intelligente des titulaires de contrat?			
9	Y a-t-il un mécanisme pour passer en revue les décisions et pour assurer que toutes les mesures nécessaires sont en place avant de 'passer à la réalité'?			
10	Y a-t-il des plans pour suivre les indicateurs de performance bien au-delà de la fin de la transition?			

## Section 7: Sources d'orientation

Ouvrages d'introduction et généraux		
1	<b>Sujet</b>	<b>Orientation générale</b>
	Titre	<i>Reducing error and influencing behaviour</i>
	Référence	HSG48, HSE Books 1999, ISBN 0 7176 2452 8
	Observation	Essentielle orientation HSE générique de l'industrie sur les facteurs humains – une simple introduction
2	<b>Sujet</b>	<b>Rapport d'incident</b>
	Titre	<i>Lessons from Longford: the Esso Gas Plant Explosion</i> , Andrew Hopkins
	Référence	CCH Australia Ltd, 2000, ISBN 1 86468 422 4 (email dmckail@cch.co.uk or Tel 0161 6436133)
	Observation	Un résumé excellent et clair des principales questions résultant de l'incident, y compris une large concentration sur les questions de sécurité individuelle et les indicateurs sur les sites à dangers potentiels majeurs.
3	<b>Sujet</b>	<b>Orientation générale</b>
	Titre	<i>Managing Human Error Postnote</i>
	Référence	Parliamentary Office of Science and Technology, June 2001 Number 156: <a href="http://www.parliament.uk/post/home.htm">www.parliament.uk/post/home.htm</a>
	Observation	Un résumé clair et utile des principales questions sur la gestion de l'erreur humaine.
4	<b>Sujet</b>	<b>Orientation générale</b>
	Titre	<i>Improving compliance with safety procedures: reducing industrial violations</i>
	Référence	HSE Books 1995, ISBN 0 7176 0970 7
	Observation	Guide utile pour évaluer la conformité aux procédures et leur conception (cf. aussi HSG48 pour un résumé)
5	<b>Sujet</b>	<b>Orientation générale</b>
	Titre	<i>Human factors integration: Implementation in the onshore and offshore industries</i>
	Référence	RR001
	Observation	
6	<b>Sujet</b>	<b>Orientation générale</b>
	Titre	<i>Managing Human Error</i>
	Référence	The Vision Consultancy, 15 Greek Street, London W1D 4DP; tel. 0207 734 6840
	Observation	Documentation de formation multimédia (vidéo/CD-Rom). Le HSE a contribué à cette documentation de formation vidéo. Une introduction claire aux principales questions avec matériels de formation, etc.

7	<b>Sujet</b>	<b>Orientation générale</b>
	Titre	<i>Development of human factors methods and associated standards for major hazard industries</i>
	Référence	RR081
	Observation	
<b>Sujets de base</b>		
8	<b>Sujet</b>	<b>Compétence</b>
	Titre	<i>Developing and maintaining staff competence: railway safety principles and guidance (part 3 section A)</i>
	Référence	HSE, HSG197, 2002, ISBN 0-7176-1732-7
	Observation	Bien qu'écrit pour l'industrie du rail, il contient de bonnes informations et orientations qui peuvent également être appliquées au secteur chimique.
9	<b>Sujet</b>	<b>Compétence</b>
	Titre	<i>Competence assessment for the hazardous industries</i>
	Reference	RR086
	Observation	Contient un format utilisable à l'intention des sites pour être utilisé pour auto-évaluer leur formation et dispositions de compétence.
10	<b>Sujet</b>	<b>Procédures</b>
	Titre	<i>Evaluation report on OTO 1999/092 Human factors assessment of safety critical tasks</i>
	Référence	RR033
	Observation	
<b>Sujets courants</b>		
11	<b>Sujet</b>	<b>Communication</b>
	Titre	<i>Effective design of workplace risk communications</i>
	Référence	RR093
	Observation	
12	<b>Sujet</b>	<b>Communication</b>
	Titre	<i>Guidance on permit-to-work systems in the petroleum industry</i>
	Référence	HSE, Oil Industry Advisory Committee, 3ème édition, 1997
	Observation	
13	<b>Sujet</b>	<b>Communication</b>
	Titre	<i>Effective Shift Handover – A Literature Review</i>
	Référence	OTO 96 003
	Observation	

14	<b>Sujet</b>	<b>Intervention d'urgence</b>
	Titre	<i>Performance indicators for the assessment of emergency preparedness in major accident hazards</i>
	Référence	CRR 345/2001, ISBN 0 7176 2038 7
	Observation	Contient une orientation utile sur les bonnes pratiques actuelles.
15	<b>Sujet</b>	<b>Erreur de maintenance</b>
	Titre	<i>Improving maintenance – a guide to reducing human error</i>
	Référence	HSE Books 2000, ISBN 0 7176 1818 8
	Observation	Guide utile pour évaluer les dangers potentiels d'accidents majeurs et les risques de maintenance.
<b>Sujets spécifiques</b>		
16	<b>Sujet</b>	<b>Gestion d'alarme</b>
	Titre	<i>The explosion and fires at the Texaco Refinery, Milford Haven, 24 July 1994</i>
	Référence	HSE Books 1997, ISBN 0 7176 1413 1
	Observation	Lecture générale et rapport clé d'incident
17	<b>Sujet</b>	<b>Gestion d'alarme</b>
	Titre	<i>Alarm systems, a guide to design, management and procurement</i>
	Référence	Publication EEMUA No 191 (Tel. 020 7628 7878/Fax 020 7628 7862)
	Observation	Essentiel pour les managers/ingénieurs de systèmes d'alarme; contient des outils utiles.
18	<b>Sujet</b>	<b>Gestion d'alarme</b>
	Titre	<i>Better alarm handling</i>
	Référence	Chemicals Sheet No. 6, <a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/chis6.pdf">www.hse.gov.uk/pubns/chis6.pdf</a>
	Observation	Orientation de base et introduction à la question
19	<b>Sujet</b>	<b>Gestion d'alarme</b>
	Titre	<i>Training on alarms management</i>
	Référence	EEMUA (tel. 01582 462324)
	Observation	Contactez EEMUA pour obtenir une liste de spécialistes dispensant des formations.
20	<b>Sujet</b>	<b>Gestion d'alarme</b>
	Titre	<i>The management of alarm systems</i>
	Référence	CRR 166/1998, HSE Books 1998 ISBN 0 7176 1515 4
	Observation	Orientation détaillée à l'intention des concepteurs/ installateurs/ fabricants/ spécifications d'utilisation de systèmes d'alarme

21	<b>Sujet</b>	<b>Fatigue/Travail en équipe</b>
	Titre	<i>Validation and development of a method for assessing the risks arising from mental fatigue</i>
	Référence	CRR 254/1999, HSE Books 1999 ISBN 0 7176 1728 9
	Observation	Contient un résumé utile des principaux 'à faire' et 'à ne pas faire' des plannings de travail en équipe, heures, etc. et une méthode (l'indice de fatigue) pour évaluer les changements de modes de travail ou heures projeté(e)s. Cf. aussi HSG48 pour un bon résumé.
22	<b>Sujet</b>	<b>Gestion de changement organisationnel</b>
	Titre	<i>Business re-engineering and health and safety management: best practice model</i>
	Référence	CRR 123/1996 ISBN 0 7176 13
	Observation	Orientation utile pour un changement organisationnel important ou majeur.
23	<b>Sujet</b>	<b>Gestion de changement organisationnel</b>
	Titre	<i>Assessing the safety of staffing arrangements for process operations in the chemical and allied industries</i>
	Référence	CRR 348/2001, ISBN 0 7176 2044 1
	Observation	Orientation essentielle pour évaluer les niveaux de dotation en personnel avant et après le changement.
24	<b>Sujet</b>	<b>Gestion de changement organisationnel</b>
	Titre	<i>Organisational change and major hazards</i>
	Référence	Imprimé d'informations chimiques No CHIS7, HSE 2003. <a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/chis7.pdf">www.hse.gov.uk/pubns/chis7.pdf</a>
	Observation	
25	<b>Sujet</b>	<b>Polyvalence</b>
	Titre	<i>Development of a multiskilling life cycle model</i>
	Référence	CRR 328/2001, ISBN 0 7176 2001 8
	Observation	Utile pour divers cas de polyvalence et leurs implications.
26	<b>Sujet</b>	<b>Opération à distance</b>
	Titre	<i>Human factors aspects of remote operation in process plants</i>
	Référence	CRR 432/2002, ISBN 0 7176 2355 6
	Observation	

## Section 8: Glossaire

### *Danger potentiel:*

Une chose qui a le potentiel de nuire.

### *Facteurs humains:*

'Le terme 'Facteurs humains' se réfère aux facteurs environnementaux, organisationnels et professionnels, et aux caractéristiques humaines et personnelles qui influencent le comportement au travail d'une manière qui peut affecter l'hygiène et la sécurité.' (Définition dans HSG48)

### *Défaillance humaine et erreur humaine:*

'Une erreur humaine est une action ou décision qui n'est pas délibérée, qui met en jeu un écart par rapport à une norme acceptée et qui a une conséquence indésirable.' La défaillance humaine se réfère aux erreurs ET aux violations (càd la non conformité aux règles ou procédures) (Définition dans HSG48)

### *Accident majeur:*

'Un événement (y compris en particulier une émission, incendie ou explosion majeur(e)) résultant de développements non contrôlés au cours de l'exploitation d'un établissement et entraînant un danger sérieux pour la santé humaine ou l'environnement, immédiat ou différé, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'établissement, et mettant en jeu au moins une substance dangereuse.' (Rég. 2(1) COMAH)

### *Fautes:*

Erreurs venant d'une intention correcte qui mène à une séquence d'actions incorrectes. Ceci peut venir, par exemple, d'un manque de connaissances ou d'un diagnostic inapproprié.

### *Facteurs influençant (ou modelant) la performance:*

Les facteurs qui influencent l'efficacité de la performance humaine et de ce fait la probabilité de défaillances.

### *Echec quand à un redressement:*

Echec pour corriger une erreur humaine avant le déroulement de ses conséquences.

### *Risque:*

La chance (grande ou petite) que du mal soit actuellement fait.

### *Causes fondamentales:*

Les combinaisons de conditions ou de facteurs sous-jacents aux accidents ou incidents.

### *Bévue:*

Erreur pour laquelle l'intention est correcte, mais une défaillance se présente quand l'activité requise est effectuée. Les bévues se présentent au niveau du traitement de l'information basé sur l'aptitude.

*Violation:*

Une erreur qui se présente lorsque l'action prise enfreint les règles opérationnelles, restrictions ou procédures connues. La définition de violation exclut les actions prises pour nuire intentionnellement au système, c'est-à-dire le sabotage.

## Annexe 1: Facteurs humains et accidents majeurs

### Certains exemples d'accidents majeurs et les éléments facteurs humains associés

Accident, industrie et date	Conséquences	Contribution humaine et autres causes
Three Mile island, E-U Industrie nucléaire 1979	Dommages sérieux à la base du réacteur nucléaire.	Les opérateurs n'ont pas diagnostiqué une vanne bloquée en position ouverte en raison de la conception médiocre d'un panneau de commande, déclenchement de 100 alarmes, formation opérateur inadéquate. Des défaillances de maintenance s'étaient produites avant, mais aucune action n'avait été prise pour éviter qu'elles ne se reproduisent.
Incendie de King's Cross, Londres Secteur Transport 1987	Un incendie dans une station de métro à Londres a tué 31 personnes.	Une cigarette jetée a probablement mis le feu à de la graisse et des débris sous l'un des escaliers roulants. Des changements organisationnels ont eu pour résultat un nettoyage médiocre de l'escalier. L'incendie a pris du fait que l'escalier était en bois et du fait de la défaillance des équipements de brouillard d'eau et de la formation incendie et secours inadéquate du personnel. Il y avait une culture qui considérait les incendies comme inévitables.
Clapham Junction, Londres Secteur Transport 1988	35 personnes sont mortes et 500 ont été blessées dans une triple collision ferroviaire.	La cause immédiate est une panne de signal causée par un technicien qui n'a pas isolé et retiré un fil. Les causes qui ont contribué incluent: dégradation des pratiques de travail, problèmes de formation, qualité des tests et normes de communications, supervision médiocre. Leçons non tirées d'incidents précédents. Pas de système efficace pour suivre ou limiter les heures de travail excessives.



<b>Accident, industrie et date</b>	<b>Conséquences</b>	<b>Contribution humaine et autres causes</b>
Herald of Free Enterprise, Zeebrugge Secteur Transport 1987	Ce ferry roll-on roll-off a coulé dans des eaux peu profondes tuant 189 passagers et membres de l'équipage.	La cause immédiate est la non fermeture des portes de proue avant de quitter le port. Aucun système de signalement efficace pour vérifier les portes de proue. Une enquête formelle a signalé que l'entreprise était 'infectée par une maladie: la négligence'. Les pressions commerciales et la friction entre les encadrements à bord et à terre a fait que les leçons n'ont pas été tirées.
Union Carbide Bhopal, Inde Traitement de produits chimiques 1984	L'installation a rejeté un nuage toxique d'isocyanate de méthyle. Le bilan est de 2500 morts et plus d'un quart de la population de la ville fut affecté par le gaz.	La fuite a été causée par le rejet d'eau dans un réservoir de stockage. Ceci a résulté de la combinaison d'une erreur de la part de l'opérateur, d'une maintenance médiocre, de systèmes de sécurité n'ayant pas passé les inspections et d'une gestion sécurité médiocre.
Navette spatiale Challenger, USA Aerospace 1986	Une explosion peu après le lancement a tué les sept astronautes à bord.	Un joint torique sur l'un des boosters solides de la fusée s'est fissuré après le lancement relâchant un jet de fuel enflammé. Une réponse inadéquate aux avertissements internes quant à la conception défectueuse du joint. Décision d'effectuer le lancement avec une température très basse malgré un joint défectueux. Résultat de prise de décision avec des buts contradictoires quant au plan d'exécution ou sécurité, décision prise et effets de la fatigue.
Piper Alpha, Installation en Mer du Nord 1988	167 travailleurs sont morts à la suite d'une explosion majeure et d'un incendie sur une plateforme en mer.	L'enquête formelle a trouvé un nombre de défaillances techniques et organisationnelles. L'erreur de maintenance qui a éventuellement entraîné la fuite est le résultat de l'inexpérience, de procédures de maintenance médiocres et d'un mauvais savoir de la part de l'organisation. Il y a eu une rupture des communications et le système 'permis-de-travailler' lors des changements d'équipe et les procédures de sécurité n'ont pas été suffisamment mis en pratique.

<b>Accident, industrie et date</b>	<b>Conséquences</b>	<b>Contribution humaine et autres causes</b>
Tchernobyl, Russie Industrie nucléaire 1986	Un réacteur de 1000 MW a explosé relâchant de la radioactivité au-dessus d'une bonne partie de l'Europe. Coût environnemental et humain.	Les causes font l'objet de gros débats, mais l'équipe d'enquête soviétique a admis 'des violations délibérées, systématiques et nombreuses' des procédures de sécurité de la part des opérateurs.
Raffinerie Texaco, Milford Haven Traitement chimique 1994	Une explosion sur le site fut suivie par un large incendie d'hydrocarbure et un nombre d'incendies secondaires. L'installation du processus, les bâtiments et les réservoirs de stockage ont été sévèrement endommagés. 26 personnes ont été blessées, aucune sérieusement.	L'incident a été causé par du liquide d'hydrocarbure inflammable pompé continuellement dans un réservoir de processus dont l'orifice de sortie était fermé. Ceci résulte de la combinaison: de la lecture erronée du système de contrôle d'état d'une vanne, de modifications qui n'avaient pas été complètement évaluées, de ne pas avoir équipé les opérateurs avec les vues synoptiques du processus nécessaires et d'essais pour conserver l'unité en marche quand il aurait fallu l'arrêter.
BP, Grangemouth Raffinage de pétrole 2000	Trois incidents se sont produits dans un période de deux semaines: panne de distribution d'alimentation de puissance, rupture principale de la vapeur et incendie dans l'unité de craquage catalytique. Une interruption sérieuse du processus, mais pas de blessures sérieuses. Tous les incidents avaient la possibilité de causer des accidents majeurs.	Les résultats clé de l'Equipe 'Facteurs humains' expliquent pourquoi en dépit de normes élevées fixées par BP, ces normes n'ont pas toujours été mises en œuvre et observées constamment dans chaque partie du complexe. Les conséquences d'une structure de gestion non unifiée et les différences résultant des trois circuits commerciaux historiques opérant au complexe ont fourni en grande partie une explication plausible des incidents qui ont eu lieu. Il y a eu aussi un manque de suivi de la performance 'danger potentiel majeur' au complexe.