

# Prévention des accidents graves et des accidents mortels

Porter le regard sur l'essentiel

Groupe d'échange « Prévention des accidents  
graves et des accidents mortels »

*Edition coordonnée par Michel Descazeaux,  
Jean-Claude Rebeillé, Camille Brunel et Damien Santa-Maria*

n° 2019-01

**THÉMATIQUE**

Culture de sécurité



**S**EVESO, Bhopal, Enschede, Fukushima... nous avons tous en mémoire des exemples d'accidents ou d'incidents qui ont fortement impacté l'environnement, meurtri des familles, mis en péril l'activité économique d'un territoire.

La complexité technique du sujet, les enjeux de sécurité, les impératifs de développement des territoires, induisent une nécessaire appropriation de la démarche par toutes les parties prenantes.

Les progrès en matière de sécurité industrielle doivent émerger de tous les acteurs pour lesquels il est essentiel d'acquiescer et de développer une véritable culture de sécurité.

C'est la vocation de l'**Institut pour une culture de sécurité industrielle** (Icsi), association loi 1901 créée en 2003, née de l'initiative conjointe d'industriels, d'universitaires, de chercheurs et de collectivités territoriales qui œuvrent collectivement à :

- ▷ améliorer la sécurité dans les entreprises par la prise en compte du risque industriel sous tous ses aspects : technique, organisationnel et humain,
- ▷ favoriser un débat ouvert et citoyen entre les entreprises à risques et la société civile, par une meilleure « éducation » à la gestion du risque et à l'amélioration de la sécurité,
- ▷ favoriser l'acculturation de l'ensemble des acteurs de la société aux problèmes des risques et de la sécurité.



Éditeur : **Institut pour une culture de sécurité industrielle**

Association de loi 1901

<http://www.icsi-eu.org/>

6 allée Emile Monso – BP 34038  
31029 Toulouse Cedex 4  
France

Téléphone : +33 (0) 532 093 770  
Courriel : [contact@icsi-eu.org](mailto:contact@icsi-eu.org)



## Ce document

<b>Titre</b>	Prévention des accidents graves et des accidents mortels
<b>Mots-clés</b>	Accidents graves et accidents mortels, Règles d'or, situations à haut potentiel de gravité (SHPG), scénario de SHPG, système de défense et barrières de sécurité, précurseur, perturbateur, parade, pilotage local, pilotage global, prérequis communs, Modèle Pagem.
<b>Auteurs</b>	Groupe d'échange Icsi « Prévention des accidents graves et des accidents mortels »
<b>Date de publication</b>	Janvier 2019

Ce *Cahier* est le fruit des réflexions du groupe d'échange « Prévention des accidents graves et des accidents mortels » de l'Icsi au terme trois ans et demi de travail. Michel Descazeaux, Jean-Claude Rebeillé et Damien Santa-Maria en ont coordonné l'édition.

## À propos des auteurs

Les auteurs de ce *Cahier* font partie du groupe d'échange « Prévention des accidents graves et des accidents mortels » de l'Icsi. Y sont représentés des industriels de différents secteurs d'activité, des organisations syndicales, des associations et des chercheurs.

Le groupe d'échange a été lancé officiellement le 30 octobre 2014.

## À propos des coordinateurs

Michel Descazeaux, Jean-Claude Rebeillé, Camille Brunel et Damien Santa-Maria du pôle accompagnement et expertise de l'Icsi, ont coordonné les travaux de ce groupe d'échange. Ils sont spécialistes des questions de sécurité et des facteurs humains et organisationnels.

## Pour citer ce document

Groupe d'échange de l'Icsi « Prévention des accidents graves et des accidents mortels ». *Prévention des accidents graves et des accidents mortels*. Numéro 2019-01 de la collection des *Cahiers de la sécurité industrielle*, Institut pour une culture de sécurité industrielle, Toulouse, France. Gratuitement téléchargeable sur : <http://www.icsi-eu.org/>.



# Avant-propos

La sécurité nous livre parfois des constats paradoxaux. Ainsi, alors que l'on assiste depuis des années à une baisse notable et constante du nombre global d'accidents, le nombre d'accidents graves ou mortels a plutôt tendance à stagner dans la même période ou du moins, ne baisse pas aussi vite que la masse des accidents plus bénins.

Devant la difficulté à lutter durablement contre ce fléau, un groupe d'échange s'est réuni sous l'égide de l'Icsi. Il a impliqué des industriels, donneurs d'ordres et prestataires, mais aussi des organisations syndicales, des associations et des experts de la sécurité. Un premier *Cahier*, paru en 2017, rendait compte des résultats préalables du groupe d'échange autour du déploiement des règles d'or. Le présent *Cahier* rassemble et synthétise toute la matière de près de quatre années de travail et de réflexions partagées.

Ces travaux nous rappellent d'abord qu'une culture de sécurité performante se construit sur une conscience partagée des risques les plus importants et que la focalisation sur le taux de fréquence peut s'avérer trompeuse. Ils nous invitent surtout à porter un nouveau regard sur la prévention des accidents graves et mortels au travers de concepts fondamentaux qu'il faut penser ensemble comme par exemple : la notion de situation à haut potentiel de gravité, le système de défenses en profondeur (prévention, récupération et atténuation), les barrières qui les constituent (alliant des éléments techniques, système de management et facteurs humains et organisationnels) mais aussi les perturbateurs qui peuvent en permanence affaiblir ces barrières.

Le groupe d'échange ne s'est pas contenté de fournir un nouveau modèle. Il a également entrepris des démarches pratiques pour tester ces concepts sur le terrain, en particulier au travers de pilotes industriels portant sur la relation donneurs d'ordres/sous-traitants et sur des ateliers visant à valider la nouvelle démarche.

Je tiens à remercier l'ensemble des participants pour cette contribution importante à la prise en compte renouvelée des risques graves, mortels et même technologiques majeurs. Je vous en souhaite une bonne lecture et un bon usage pour agir de façon déterminée à la réduction des accidents les plus graves, ce qui constitue pour tous les membres de l'Icsi une priorité permanente.

Toulouse, le 13 février 2019

Ivan Boissières,  
directeur général de l'Icsi



# Préambule

Combien de fois n'a-t-on pas entendu : « Encore un décès, on ne sait pas comment faire. Pourtant on a tout essayé » ; « Les accidents de mon entreprise ont considérablement diminué ces dernières années. Et pourtant, nous avons toujours des accidents très graves ».

Doit-on se résigner et considérer que c'est la fatalité ? Face à cette situation et devant l'absence de solution toute faite, un groupe de personnes, industriels, syndicalistes, experts, associations, instituts, se sont réunis au sein d'un groupe d'échange pour voir comment envisager de nouvelles voies pour s'attaquer à cette problématique. C'est l'essentiel des résultats de ces échanges et des travaux conduits avec les entreprises pendant la période de fin 2014 à la mi-2018, que nous avons voulu résumer dans ce *Cahier*. Nous ne prétendons pas tout résoudre, mais nous avons, tous, souhaité avoir une vision renouvelée et aller le plus loin possible, pour que ces nouvelles idées puissent se traduire dans les faits.

La lecture de ce *Cahier* doit vous permettre d'envisager la question de la prévention des accidents graves et des accidents mortels, sous un autre angle. Il vous reviendra de l'adapter à la réalité de votre organisation et surtout de vos collectifs composés de femmes et d'hommes avec des idées, des représentations, et une culture qui sont des éléments indispensables à prendre en compte pour progresser.

Il ressort des réunions du groupe d'échange, qu'en matière de prévention des accidents graves et des accidents mortels, les entreprises ont tout intérêt à investir sur quatre fronts :

- ▷ La mise en place d'un corpus réduit de règles simples, incontournables et applicables à tous, souvent appelées Règles d'or ;
- ▷ L'amélioration de la coopération entre donneur d'ordres et sous-traitants ;
- ▷ La prise en compte et le traitement des précurseurs d'accidents graves et mortels ;
- ▷ Les pilotages, les indicateurs et les conditions de la réussite de la mise en place de cette nouvelle prévention.

Ce *Cahier*, intitulé *Prévention des accidents graves et des accidents mortels* vise à fournir une synthèse des résultats des travaux du groupe d'échange.

Un *Cahier* spécifique a été dédié au thème *Déployer une démarche Règles d'Or*. Il y sera fait référence dans le présent texte<sup>1</sup>.

La coopération entre donneurs d'ordres et sous-traitants est au cœur de la démarche, car elle est essentielle pour améliorer les résultats en matière de prévention des accidents graves et des accidents mortels. Une large part de ce *Cahier* est consacrée à ce thème. En effet, il est souvent nécessaire de refonder cette relation pour assurer une réussite commune.

Toulouse, septembre 2018

Michel Descazeaux, Jean Claude Rebeillé et Damien Santa-Maria

---

1. Descazeaux, M., Rebeillé, J.C., Brunel, C., Santa-Maria, D. (2017). Déployer une démarche Règles d'Or. *Les cahiers de la sécurité industrielle*, Icsi.



# Remerciements

Ce *Cahier de la sécurité industrielle* est issu des travaux du groupe d'échange « Prévention des accidents graves et des accidents mortels » qui s'est réuni entre fin 2014 et mi-2018.

L'Icsi tient à remercier les personnes, qui, par leur participation aux débats au sein du groupe d'échange et leurs témoignages ont contribué à la réalisation de ce document. Un remerciement spécial doit être adressé aux associations, aux instituts, aux experts<sup>1</sup> qui ont aidé le groupe d'échange à franchir des paliers importants, et plus particulièrement aux organisations syndicales très représentées et actives tout au long des travaux. À noter aussi, la participation constante des entreprises donneuses d'ordres et sous-traitantes qui ont contribué à développer la problématique de leur coopération, et à celles qui ont accueilli les chantiers pilotes, les ateliers et les études réalisées par le groupe d'échange.

## Les membres du groupe d'échange<sup>2</sup>

AILLET Laurent	Alstom
BERROCAL Francis	BASF France
BETTON Florence	Alstom
BRUNEL Camille	Icsi
CALINON Julien	CFDT
CHOUTEAU Nicolas	Mase
DESCAZEUX Michel	Icsi
DESMARETS Bernard	EDF
DEVIOT Dominique	RTE
DUPONT Jérôme	Total
FAUCON Didier	EDF
FRACHON Olivier	RTE
GIRET Jean-Marie	Engie
GOYHENECHÉ Pierre-Éric	Institut de Soudure
GINESTOU Christiane	Ponticelli
GUERARD Patrick	Mase
HEUZE Louis	Total / Icsi
KEROULLE Serge	Mase
KIEFFER Benoît	OPPBTP
LAFITTE Germain	Sanofi
LANDRY Gilles	Spie
LACQUEMENT Patrick	Ponticelli
LANDERER Didier	RTE
LAOUCHEZ Jean-Marc	Suez / Icsi
LE BERCHE POUPON Anne	SNCF
LECHAT Jean-François	GRTgaz / Icsi
LEONARD Paul	Arkema
LOTON Christophe	CFDT

1. Florence BETTON (Alstom), Sophie CLERC (Bouygues Construction), Chabanne MAZRI (Ineris), Jean PARIÉS (Dedale SAS), Denis BESNARD (Icsi), François DANIELLOU (Icsi - Foncsi),

2. Et du groupe de travail qui a précédé le groupe d'échange

MARSAC Frédéric	Prezioso Linjebygg
MASSET Pascal	BASF France
MORENO Tirzah	Engie
MOULIN Ludovic	Ineris
MOUSSADEK Abderazzak	Suez
NAOUR Erwoan	Prezioso Linjebygg
NOEL Frédéric	CGT Sanofi
OUDRY Jean-Jacques	CGT FO
OURYUX Murielle	Vinci Energies
PICHOT DE CHAMPFLEURY Louis	Ponticelli
PERES Jean-Marc	EDF
PLOUJOUX Thierry	Engie
POCHART Martine	SNCF
POINTURIER Béatrice	BASF
PUAUD Cécile	Engie
REBEILLÉ Jean-Claude	Icsi
RODALLEC Bruno	Suez
SABLE Anne	Total
SANTA-MARIA Damien	Icsi
SALOMON Daniel	FNE
SIBONY Marielle	Enedis
SOREAU Philippe	Arkema
VEDEL Franck	Alstom
VIGIER Daniel	FNE
ZEROUAL Zeroual	CFE CGC

### Les contributions internes

Ce *Cahier de la sécurité industrielle* a bénéficié des commentaires et propositions :

- ▷ des équipes internes de l'Icsi, notamment du pôle expertise et accompagnement ;
- ▷ d'Ivan Boissières, directeur général de l'Icsi ;
- ▷ de François Daniellou, directeur scientifique Icsi-Foncsi.

### Les instances de l'Icsi

COE : Conseil d'Orientation et d'Evaluation

CA : Conseil d'Administration

### Les coordinateurs Icsi

Michel Descazeaux, Jean-Claude Rebeillé, Camille Brunel et Damien Santa Maria ont coordonné les différentes étapes de la discussion du groupe de travail et de l'écriture du *Cahier*.

# Sommaire

<b>Avant-propos</b> .....	<b>vii</b>
<b>Préambule</b> .....	<b>ix</b>
<b>Remerciements</b> .....	<b>xi</b>
<b>Sommaire</b> .....	<b>1</b>
<b>Executive Summary</b> .....	<b>3</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>5</b>
<b>Première partie</b> : Présentation générale d'une nouvelle prévention des accidents graves et des accidents mortels (Pagem).....	<b>11</b>
<b>Deuxième partie</b> : Présentation détaillée des composantes du Modèle Pagem.....	<b>19</b>
<b>Troisième partie</b> : La relation donneur d'ordres/sous-traitants.....	<b>53</b>
<b>Quatrième partie</b> : La transformation.....	<b>69</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>83</b>
<b>Abréviations/lexique</b> .....	<b>85</b>
<b>Liste des références</b> .....	<b>87</b>
<b>Table des matières</b> .....	<b>89</b>
<b>Creative Commons</b> .....	<b>93</b>



# Executive Summary

Ce sont des questions non résolues qui ont été à l'origine de la création du groupe d'échange « Prévention des accidents graves et des accidents mortels » (Pagem) : « Pourquoi n'arrive-t-on pas à réduire le nombre des accidents graves et mortels, plus rapidement que l'ensemble des accidents dans leur ensemble ? Que faudrait-il faire pour y parvenir ? »

Le groupe d'échange a fonctionné pendant trois ans et demi et s'est réuni seize fois. Il a également fait réaliser plusieurs études : sur les statistiques d'accidents et sur les Règles d'or, puis deux chantiers pilotes ont été menés sur le thème de la coopération donneur d'ordres/sous-traitants. Un certain nombre d'ateliers ont été conduits. Ils ont porté sur l'appropriation par des équipes opérationnelles des concepts développés dans le Modèle Pagem.

Les participants du groupe d'échange ont eu rapidement la conviction qu'il fallait emprunter d'autres voies que celles conduites habituellement pour traiter les accidents en situation de travail.

Les travaux ont mis en évidence que l'on devait raisonner pour les accidents graves et les accidents mortels par type de scénario d'accident. Les mesures générales classiques de la prévention habituelle sont basées sur l'idée qu'en diminuant toutes les situations dangereuses et les presque accidents, sans distinction en termes de potentiel de gravité, on finirait bien par diminuer le nombre d'accidents graves et mortels, comme les autres. Ceci s'est révélé faux, du fait d'une diminution moindre des accidents graves et mortels par rapport à la tendance observée sur l'ensemble des accidents.

Sur cette base, il a été proposé de partir de scénarios caractérisés par une situation à haut potentiel de gravité (SHPG) envisagée. Pour chaque scénario de SHPG, caractérisé par un potentiel de gravité bien identifié, un système de défense est nécessaire. Il comporte trois niveaux de défense : prévention, récupération et atténuation. Ces trois niveaux sont composés d'une ou plusieurs barrières, c'est-à-dire d'un ensemble de dispositions dont la nature peut porter à la fois sur la technique, les systèmes de management de la sécurité (SMS) et les facteurs organisationnels et humains (FOH).

Ce qui devient important, pour éviter l'accident et ses conséquences, c'est que ce système de défense et ses barrières soient adaptés et robustes dans le temps, et surtout présents au moment où l'on en a besoin (cinétique). Ce sont les défaillances de ce système de défense qu'il faudra observer, limiter et neutraliser.

La situation à haut potentiel de gravité (SHPG) réelle, appelée également « précurseur », constitue le premier signe d'une perte de contrôle du système de défense. C'est une situation qui peut être récupérée par le système de défense. Elle est donc essentielle à détecter, collecter et analyser pour trouver des mesures correctives. L'événement à haut potentiel de gravité est l'événement accidentel qui va se produire s'il n'y a pas eu de récupération de la maîtrise à la suite de la SHPG.

Les perturbateurs sont des phénomènes qui vont affaiblir les niveaux de défense, soit directement soit par leurs conjonctions. Ils sont donc importants à connaître, détecter et traiter. Ces perturbateurs sont révélateurs des dysfonctionnements de l'organisation, qu'ils soient internes à l'entreprise ou liés à celles des tiers. Ils peuvent également être dus à des facteurs externes ou des défaillances individuelles. Leur analyse et celle de leurs combinaisons possibles, permet d'être alerté à temps et de trouver des parades.

Ce système de défense constitue le cœur du dispositif qui sera appelé Modèle Pagem.

Ce modèle comporte, en outre, des niveaux de pilotage local (près du terrain et « sur mesure ») et global (suivi général « prêt à porter »). Des mesures générales, appelées « prérequis communs », telles que les Règles d'or, la culture juste et la politique de coopération avec les sous-traitants, constituent des facteurs de réussite importants.

Cet ensemble est illustré par un schéma synthétique du Modèle Pagem qui représente la nouvelle manière d'aborder la problématique des accidents graves et mortels.

Deux autres thèmes sont explicités dans ce *Cahier*. Celui de la coopération donneur d'ordres/sous-traitants et celui de la transformation nécessaire pour passer d'une prévention habituelle à une prévention prenant en compte spécifiquement les accidents graves et mortels.

La prévention des accidents des sous-traitants est importante, car ces accidents sont souvent nombreux. En effet, la sous-traitance est, de plus en plus, étendue à de nombreuses activités et certaines de ces activités sont plus exposées. La relation donneur d'ordres/sous-traitants constitue donc un facteur majeur de la contribution à la prévention des accidents graves. L'analyse des différents aspects de cette relation au travers du Modèle Pagem, du construit commun de culture de sécurité entre donneur d'ordres et sous-traitants et de la chronologie du déroulement des affaires, permet de mieux identifier les points à améliorer et de faciliter la progression commune. La prise en compte de la coopération donneur d'ordres/sous-traitants doit donc être systématique.

Enfin, le passage d'une prévention classique à une prévention des accidents graves et des accidents mortels, suppose un certain nombre d'étapes. Cette transformation se rapproche de la conduite du changement nécessaire à une évolution de culture de sécurité vers une sécurité intégrée. En fait, c'est souvent un changement de culture de sécurité qui est nécessaire. Il faut mener de pair la construction du Modèle Pagem et la transformation de la culture de sécurité pour réussir.

La question des Règles d'or avait été tout d'abord examinée par le groupe d'échange. En effet, de nombreuses entreprises avaient, à l'époque, engagé une démarche de ce type ou comptaient le faire. Ce travail a permis de publier le *Cahier* intitulé *Déployer une démarche Règles d'or* en 2017. La conclusion de ce *Cahier* a mis en évidence qu'une opération « Règles d'or » ou « Règles qui sauvent » n'était pas suffisante pour traiter la prévention des accidents graves et mortels. Pour autant, cette action constituait un vecteur important pour changer l'état d'esprit, voire la culture de l'entreprise en l'orientant vers la prévention des accidents graves et mortels. Les huit principes développés dans le *Cahier* ont permis de bien identifier les étapes et conditions de réussite d'une telle opération.

En synthèse, ce *Cahier* représente le résultat des travaux d'un groupe d'échange. Les participants ont trouvé une grande satisfaction à témoigner, s'impliquer et proposer des solutions à des problèmes non encore résolus. Ces échanges ont permis d'envisager des voies novatrices, qui, même si elles ne prétendent pas tout résoudre, ouvrent des perspectives pour une nouvelle approche de la prévention des accidents graves et des accidents mortels (Pagem).

# Introduction

## Ce document

Ce *Cahier* est le document de synthèse des travaux du groupe d'échange « Prévention des accidents graves et des accidents mortels ». Il fait la synthèse des discussions initiées dans les réunions du groupe d'échange et des bonnes pratiques partagées par ses membres. Il bénéficie également des résultats d'études, d'interventions terrain sous forme de chantiers pilotes et d'ateliers. Il a été précédé par la publication d'un *Cahier de la sécurité industrielle* consacrée au thème *Déployer une démarche Règles d'Or*. Il sera complété par diverses formes de communication (leçon, vidéo, diaporama commenté...) sur les thèmes abordés, dans le cadre de la démarche « Porter le regard sur l'essentiel : prévenir les accidents graves, mortels et technologiques majeurs » engagée par l'Icsi. Il est important de rappeler qu'en matière de sécurité, rien n'est définitivement figé, et que le retour d'expérience permet d'enrichir progressivement la réflexion pour améliorer la prévention des accidents graves et des accidents mortels. Ce *Cahier* vise à donner les bases d'une nouvelle approche qui sera enrichie par ceux qui la mettront en œuvre et souhaiteront partager les enseignements qu'ils en tireront.

## Ses destinataires

Il peut être exploité par les personnes dans les positions suivantes :

- ▷ Dirigeants et managers ;
- ▷ CODIR d'établissement ou de site industriel ;
- ▷ Service HSE et services fonctionnels ;
- ▷ Secrétaire ou membre de CHSCT ou équivalent dans d'autres pays, à l'international.

## Prévention des accidents graves et des accidents mortels : une démarche spécifique ?

La prévention des accidents graves et des accidents mortels passe par une démarche spécifique qui n'est pas celle en général utilisée pour réduire le nombre d'accidents de travail. En effet, les accidents graves sont dus à plusieurs domaines de causes distincts, tels que ceux liés aux situations de travail (en hauteur, en tranchée...), aux procédés ou processus industriels sur lesquels les opérateurs travaillent ou à proximité de ceux-ci, et aux risques de co-activités... Par ailleurs, on constate que la baisse du taux de fréquence des accidents (nombre d'accidents rapporté au nombre d'heures travaillées) ne signifie pas qu'il y ait corrélativement une baisse du nombre d'accidents graves et mortels. Le groupe d'échange a fait réaliser une étude sur cette question. Elle confirme, avec d'autres études, une baisse plus lente des taux de mortalité, suite aux accidents en situation de travail, que celle des taux d'accidents<sup>1</sup>.

---

1. - Krause Bell Group : 1993 – 2012 : Non Fatal Injuries rate : illnesses/100 employees 8,5 → 3,5 ;  
Fatal Injuries rate (Fatalities / 100 000 employees) 5,5 → 3,5 (US private industry) - 2016 Krause Bell Group  
- Statistiques OGP 2016 : depuis 2011, le taux d'accidents mortels (pour 100 millions d'heures 1,9 → 1,8  
Le TRIR (nb d'accidents déclarés par million d'heures travaillées) : 1,8 → 1.

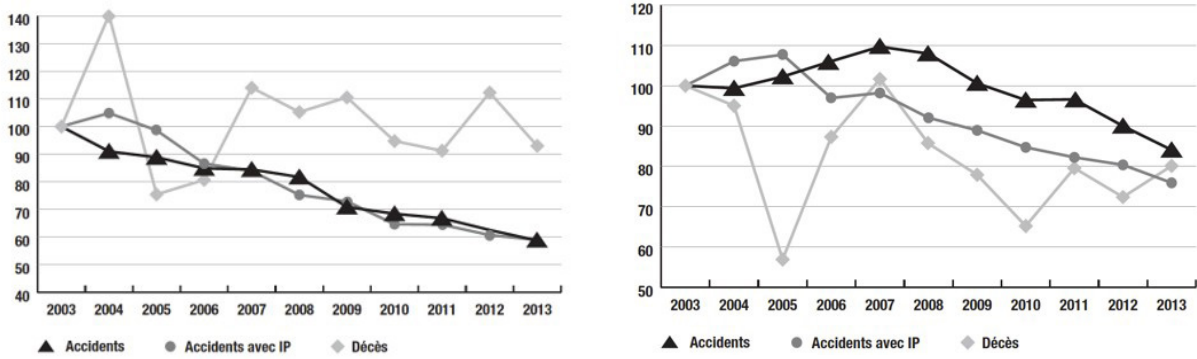


FIG. 01 : L'évolution des accidents 2003 - 2016 : Métallurgie France et BTP France<sup>2</sup>

L'évolution des décès entre 2003 et 2013 est en moyenne relativement stable, alors que les accidents sont globalement en baisse constante.

Ce constat peut s'exprimer par l'expression « Les pièges de la pyramide de Bird ». La proportionnalité entre les incidents bénins et les accidents graves ne serait vraie que si les mécanismes conduisant aux accidents étaient les mêmes. Or, tout laisse à croire que ce n'est pas le cas. On accorde donc trop d'importance aux incidents bénins (sans blessure), en y consacrant beaucoup de temps et d'énergie.

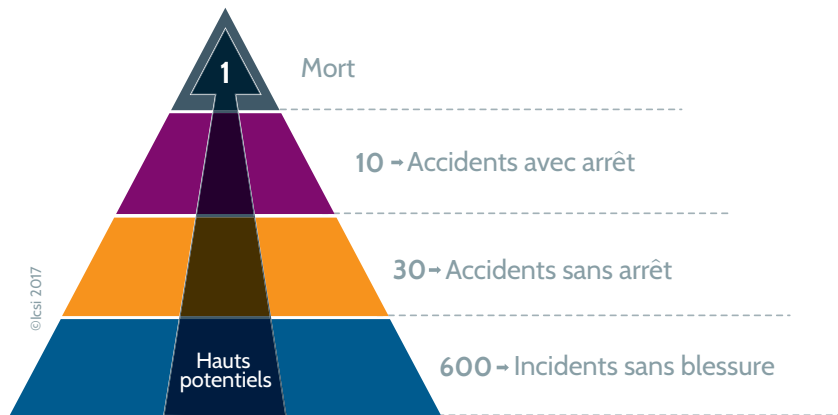


FIG. 02 : La pyramide de Bird

La pyramide de Bird représente, sur des bases statistiques, les nombres d'évènements suivant quatre catégories : décès, accidents avec arrêt de travail, accidents sans arrêt de travail, et incidents sans blessure.

Seule une partie de la base de la pyramide (les incidents à haut potentiel de gravité) concerne des mécanismes susceptibles de provoquer un accident grave.

2. Étude réalisée pour le compte du groupe d'échange par des étudiants de l'Icsi (2015) – source Assurance Maladie - France

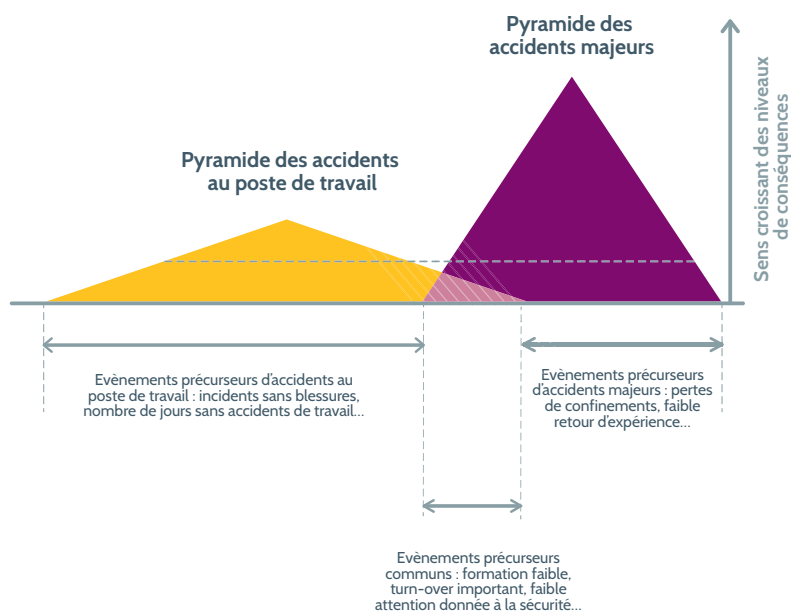


FIG. 03 : Combinaison du modèle pyramidal et des statistiques sur les accidents travail<sup>3</sup>

Ce schéma illustre le fait qu'une partie des accidents majeurs, appelés « technologiques ou industriels », et une partie des accidents au poste de travail, sont précédés d'événements ou de facteurs précurseurs communs.

Tous les incidents susceptibles d'être à l'origine d'accidents graves, mortels et majeurs doivent être considérés. Ils peuvent avoir des conséquences graves, voire mortelles. Une partie des causes sont communes entre les accidents « de travail » et les accidents majeurs, appelés « technologiques », comme le montre la figure 03. Les distinctions entre sécurité industrielle et sécurité au poste de travail ne sont pas de mise pour traiter la prévention des accidents graves et des accidents mortels.

## La question fondamentale : réduire le nombre d'accidents graves et d'accidents mortels est une priorité.

En général, pour tout problème, on commence par traiter ceux dont les conséquences potentielles sont les plus importantes. Pour les accidents, on a beaucoup de mal à satisfaire à cette exigence. Cela signifie que les méthodes classiques, basées sur des mesures générales non spécifiques à des scénarios d'accidents graves, ont atteint leurs limites. Sans les rejeter pour autant, car elles ont permis d'améliorer sensiblement les résultats en matière de sécurité au poste de travail, elles ne garantissent pas une progression durable pour les accidents graves et les accidents mortels. Or, les conséquences humaines, économiques et en matière d'image de ces événements, sont considérées, de plus en plus, comme majeures par les entreprises.

## Il faut savoir identifier et traiter les situations les plus à risques dénommées « situations à haut potentiel de gravité » (SHPG)

La non-linéarité de la chaîne « accidents-incidents-causes » fait que l'on ne peut pas espérer supprimer les accidents graves en s'attachant uniquement à réduire le nombre d'incidents ou d'accidents bénins, quel qu'en soit le potentiel de gravité. Cela veut dire que l'on doit analyser et reconstituer les scénarios de survenue de ces accidents graves pour en assurer une prévention efficace. Travailler sur les situations les plus dangereuses et incidents à haut potentiel de gravité permet de s'affranchir de l'approche générale basée sur la réduction de la base de la pyramide de Bird.

Il est donc nécessaire d'identifier les situations à haut potentiel de gravité. Elles constituent une partie de la base de la pyramide de Bird, appelée « diamants de la prévention », mais ne sont pas, en général, identifiées par les méthodes traditionnelles, ni traitées.

3. Mazri, C. (2016). D'après une présentation au groupe d'échange « Prévention des accidents graves et mortels ». Ineris.

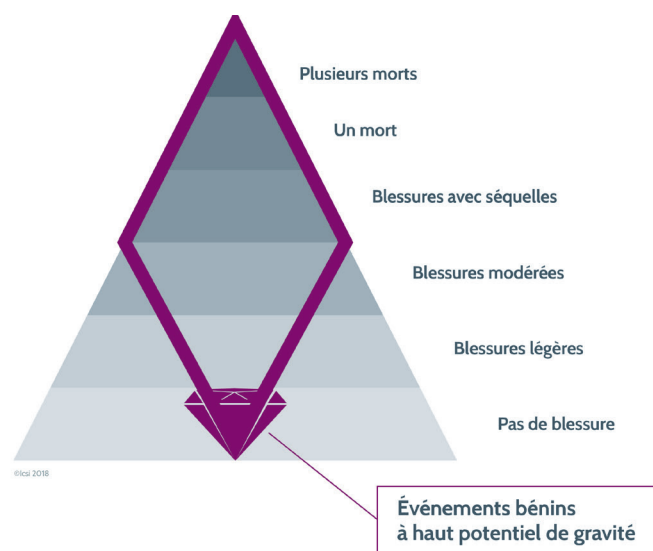


FIG. 04 : Le diamant de la Pyramide de Bird : les situations à haut potentiel de gravité

Une partie de la base de la pyramide de Bird est constituée d'événements et, plus largement, de situations à haut potentiel de gravité (SHPG), qui peuvent évoluer ou pas vers des accidents majeurs, graves ou mortels. Ces situations appelées aussi « précurseurs d'accidents graves ou mortels » sont très importantes et précieuses à détecter et à extraire de la masse des informations pouvant être remontées. En effet, ces « diamants », sont riches d'enseignements sur les facteurs latents et les causes diverses pouvant contribuer à ces accidents.

#### SHPG ou Précurseur d'accident grave et d'accident mortel

Définition

Une situation à haut potentiel de gravité « est une situation à haut risque, non maîtrisée, dont il résultera, si on la laisse perdurer, un dommage grave ou fatal. »  
Webinar - BST solutions.com (Krause, 2012)

La SHPG, illustre ce qu'il est important de rechercher au sein de ce qu'on appelle de façon générique, les « situations dangereuses ». Parmi celles-ci, il faut distinguer celles qui sont à haut potentiel de gravité ou « Potentially SIF » (Fig. 05). Ceci suppose un ensemble de dispositions organisationnelles (système de remontée d'information et traitement – recherche des causes profondes) et une action sur les leviers humains (motivation, reconnaissance, traitement des erreurs...), qui sont nécessaires à la parfaite exploitation des SHPG, ou précurseurs d'accidents graves et des accidents mortels.



FIG. 05 : Potentially Serious Injuries and Fatalities (SIF) - Étude SIF Prevention, T. Krause (2016)

## Le précurseur : point limite précédant la perte de maîtrise

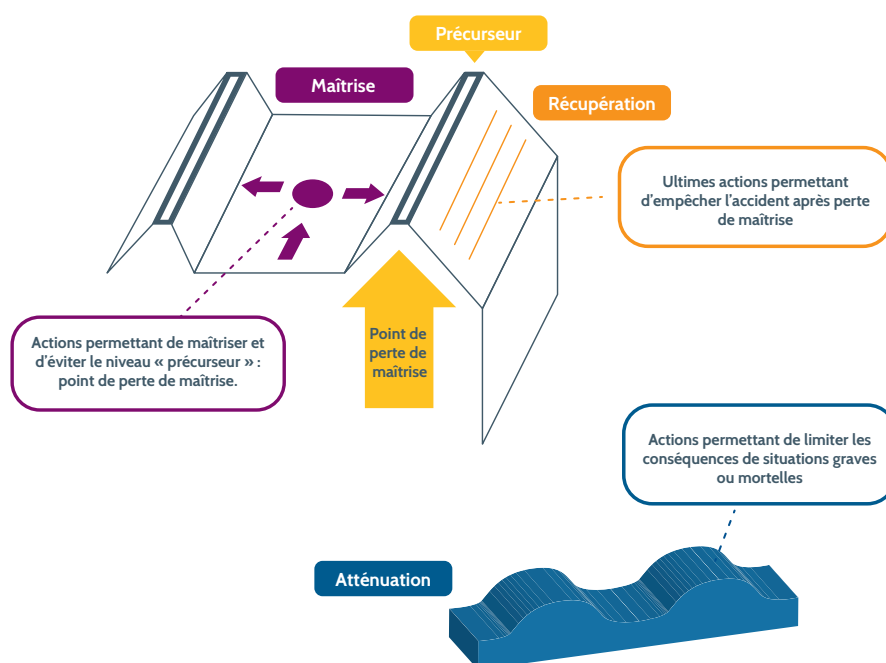


FIG. 06 : Le précurseur (SHPG) : point de perte de maîtrise<sup>4</sup>

En temps normal, il y a en permanence une maîtrise des risques, soit par des mesures bien définies, connues et appliquées, soit par des dispositifs techniques de prévention mis en œuvre ou des actions de récupération, soit par l'opérateur lui-même, soit par la vigilance des autres intervenants qui peuvent intervenir pour corriger les actions en cours. Ce domaine de maîtrise constitue, le plus souvent, l'essentiel du temps passé aux activités. Différents facteurs vont conduire à une situation à haut potentiel de gravité. Il s'agit globalement d'une perte de maîtrise. S'il n'y a pas de récupération de cette situation on va inéluctablement aller vers un événement accidentel. Des actions d'atténuation vont permettre de limiter les conséquences en matière de gravité de l'événement.

Avant que ne survienne le point de perte de maîtrise, la situation est stable et la régulation de la sécurité est « homéostatique par boucles fermées », le « pilotage par événements » est « proactif », la « réversibilité est très élevée ». La perte de maîtrise peut conduire à un accident grave ou mortel. Des mesures de récupération peuvent permettre de retrouver une situation maîtrisée. Des mesures d'atténuation peuvent limiter les conséquences de la survenue de l'événement accidentel.

## Le processus de rédaction du Cahier

Un processus en cinq étapes a été adopté :

1. Recueil et synthèse des échanges lors des réunions du groupe d'échange « Prévention des accidents graves et des accidents mortels », entre le 30 octobre 2014 et le 06 juin 2018. Ce recueil a été complété par les résultats d'études, de chantiers pilotes et d'ateliers conduits par divers participants et membres de l'Icsi et d'un diaporama commenté qui a été soumis à l'avis des membres du groupe d'échange et testé sur le terrain par certains participants ;
2. Un document « fil rouge » a été établi tout au long des travaux du groupe d'échange. Il a permis de recueillir les productions des travaux et a été soumis aux observations des participants au fur et à

4. Pariès, J. (2016). D'après une présentation au groupe d'échange « Prévention des accidents graves et des accidents mortels ». Dédale SAS.

- mesure des travaux. Il constitue un recueil des éléments produits et a servi de base, avec le diaporama sur le Modèle Pagem à la rédaction du *Cahier* ;
3. Rédaction par l'Icsi d'un document finalisé, afin d'aboutir à une version qui soit soumise aux membres du groupe d'échange, après validation scientifique interne à l'Icsi ;
  4. Travail de consolidation et de mise en forme par l'Icsi et retour vers les participants pour validation définitive ;
  5. Finalisation du *Cahier* « *Prévention des accidents graves et des accidents mortels* ».

## La structure du document

Ce *Cahier* présente, dans **une première partie**, les axes d'une nouvelle prévention des accidents graves et des accidents mortels.

**La deuxième partie**, à partir des axes définis dans la première partie, aide à comprendre et expliquer la représentation du Modèle général de « Prévention des accidents graves et des accidents mortels » qui sera dénommé par la suite « Modèle Pagem ». Ce modèle comporte cinq éléments importants qui permettent d'expliquer la manière de conduire la prévention des accidents graves et des accidents mortels : les situations à haut potentiel de gravité (SHPG), la notion de précurseur, le système de défense « Prévention – Récupération – Atténuation » (P.R.A.) et ses barrières, les perturbateurs et leurs parades et les conditions de réussite d'un dispositif Pagem, en particulier les pilotages (*cf. 2<sup>e</sup> partie*).

Ces cinq éléments représentent l'aboutissement des échanges du groupe d'échange sur le modèle. Ils en synthétisent les idées principales.

Afin de bien fixer les contours du dispositif global, deux autres thématiques majeures sont évoquées dans la première partie :

- ▷ La coopération donneur d'ordres/sous-traitants, du fait de l'importance du nombre d'accidents de personnels des sous-traitants<sup>5</sup> ;
- ▷ La transformation vers une nouvelle prévention des accidents graves et des accidents mortels.

Ces deux thématiques ont fait l'objet d'échanges, et de chantiers pilotes pour la première. La suite du *Cahier* est consacrée à une présentation plus détaillée de chacune des thématiques évoquées dans la première partie, avec la volonté de fournir des éléments méthodologiques :

- ▷ Partie 2 : Le Modèle Pagem et ses composantes ;
- ▷ Partie 3 : La coopération donneur d'ordres/sous-traitants ;
- ▷ Partie 4 : La transformation vers une nouvelle prévention des accidents graves et des accidents mortels.

## Ce qu'est ou n'est pas ce *Cahier*

Ce *Cahier* n'est en aucun cas un guide exposant des solutions « clés en main », ni même une conclusion sur le sujet discuté dans le groupe d'échange. Ni exhaustif, ni figé, il s'agit d'un document d'étape reflétant les réflexions du groupe d'échange « Prévention des accidents graves et des accidents mortels ». Si ce *Cahier* expose un diagnostic majoritairement partagé par l'ensemble des parties prenantes représentées, il importe de souligner que certains points n'ont pas fait consensus – voire, ont fait l'objet de divergences – parmi les participants.

Ce *Cahier* constitue donc plutôt le point de départ de travaux à poursuivre sur ce sujet.

---

5. Plus de 50 % pour certains grands groupes membres du groupe d'échange.

## **Première partie**

# **Présentation générale d'une nouvelle prévention des accidents graves et des accidents mortels (Pagem)**



# Le Modèle Pagem

## 1.1 La perte de maîtrise des situations potentiellement graves

La notion de précurseur (SHPG) d'accident grave ou mortel est majeure. En effet, les accidents graves ou mortels sont heureusement assez rares. Le fait de déceler, avant que l'accident survienne, les situations à haut potentiel de gravité devient essentiel. Il s'agit de situations où rien ne s'est passé, mais pour lesquelles on sait que, potentiellement, il y aurait eu des conséquences graves, sans une récupération de la situation.

La perte de maîtrise, ou précurseur, résulte de la conjonction d'un affaiblissement des mesures de prévention et d'une situation avec un potentiel de gravité important, en cas de franchissement de l'état de maîtrise. (Cf. fig.06). Le potentiel de gravité représente les conséquences possibles de l'événement accidentel. Cela concerne les personnes, l'environnement, les installations et l'entreprise.

## 1.2 Le système de défense

Cette idée générale a conduit le groupe d'échange à travailler sur l'idée de situation potentiellement grave et celle des scénarios d'accidents graves, en cas de perte de maîtrise. L'affaiblissement des mesures de prévention amène à s'interroger sur leur nature et leur complémentarité. En effet, le précurseur précède l'événement accidentel et la situation peut être récupérée par des mesures préparées ou définies en temps réel (gérées). C'est d'ailleurs le cas fréquemment, puisque les situations potentiellement graves récupérées permettent d'éviter, la plupart du temps, les accidents graves et les accidents mortels.

Par ailleurs, on sait que l'on peut réduire l'impact des conséquences d'un événement accidentel, par des protections individuelles ou des mesures collectives d'organisation des secours, par exemple.

Trois niveaux de système de défense, constitués de mesures appelées « barrières », ont ainsi été mis en évidence par le groupe d'échange, pour chaque scénario de situation à haut potentiel de gravité :

- ▷ **Le niveau de prévention**, qui permet d'empêcher la survenue d'une situation de perte de maîtrise (précurseur) ;
- ▷ **Le niveau de récupération**, qui permet de récupérer une situation de perte de maîtrise et de retrouver une situation normale maîtrisée ;
- ▷ **Le niveau d'atténuation**, qui permet de limiter l'impact ou les conséquences de l'événement accidentel, lorsqu'il survient.

### \_\_\_\_\_ Système de défense en profondeur P.R.A. \_\_\_\_\_

Définition

Un système de défense P.R.A. pour la prévention des accidents graves et des accidents mortels comporte, pour chaque scénario d'accident grave caractérisé par une situation à haut potentiel de gravité, trois niveaux de mesures ou de barrières : **la prévention, la récupération, l'atténuation.**

## 1.3 Le modèle de prévention des accidents graves et des accidents mortels

Pour un scénario d'accident à haut potentiel de gravité et ses trois niveaux de défense, en prenant en compte la notion de précurseur et celle d'événement accidentel, le groupe d'échange a élaboré une représentation synthétique du modèle de prévention des accidents graves et des accidents mortels.

Les affaiblissements des différents niveaux de défense sont liés à des perturbateurs. C'est souvent la conjonction de ces perturbateurs qui va affaiblir le système de défense. Cela peut se traduire par un précurseur (SHPG) en cas d'affaiblissement de la prévention, par un événement accidentel si c'est la récupération qui est affaiblie, ou enfin, par une gravité importante si l'atténuation est insuffisante.

Deux niveaux de pilotage sont représentés. L'un, proche du terrain, concerne directement la mise en œuvre et le suivi de l'efficacité des trois niveaux de défense à partir de l'exploitation des informations, en particulier des précurseurs ou des événements accidentels. L'autre concerne un niveau plus global : le pilotage de plusieurs entités, et porte plus sur le suivi de la mise en œuvre des méthodes, des résultats globaux et des cas les plus complexes à traiter.

Les prérequis sont des mesures générales qui constituent des conditions de réussite de la mise en œuvre de la prévention des accidents graves et mortels. Exemples : les Règles d'or, les politiques de coopération donneur d'ordres/sous-traitants, etc.

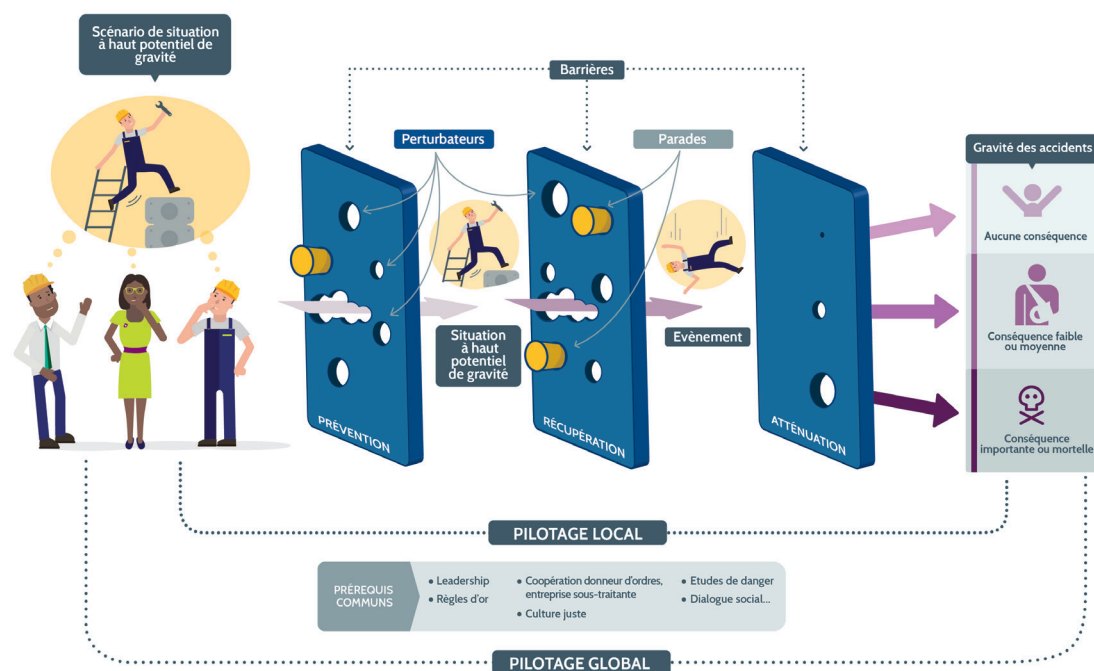


FIG. 07 : Modèle de prévention des accidents graves et des accidents mortels

Le développement de ce modèle fera l'objet du chapitre 6 de la deuxième partie du Cahier.

## La relation donneur d'ordres/ sous-traitants

### 2.1 Un constat

Les accidents graves survenant aux salariés des sous-traitants, sont souvent en plus grand nombre que ceux des entreprises donneuses d'ordres. Ce constat est basé sur les statistiques fournies par les entreprises pour les dernières années.

La part de la sous-traitance est variable en fonction des types d'activité. Il faut donc être prudent sur le fait qu'il s'agisse d'une loi générale. Souvent les activités sous-traitées exposent plus les opérateurs aux risques, ce qui peut amplifier l'importance du nombre d'accidentés par rapport aux personnels des entreprises donneuses d'ordres. Le groupe d'échange s'est attaché à analyser les points de la relation, sur lesquels il semblait utile de porter attention pour améliorer la prévention des accidents graves et mortels.

La notion d'entreprise sous-traitante doit être élargie à celle d'entreprise extérieure au donneur d'ordres. En effet, les fournisseurs peuvent intervenir directement sur le site de l'entreprise, par exemple lors de dépotages, ou les donneurs d'ordres chez d'autres entreprises. Ces activités conjointes peuvent être sources d'accidents et méritent une approche du même type.

### 2.2 Les points importants de la relation qui ont des impacts sur la prévention des accidents graves et des accidents mortels

La prévention des accidents graves et mortels suppose que des démarches communes soient engagées pour progresser ensemble sur certains points. Parmi ceux-ci, le groupe d'échange a mis en évidence :

- ▷ La vision commune des risques d'accidents graves ;
- ▷ La nature et le contenu des contacts de terrain ;
- ▷ La procédure contractuelle ;
- ▷ La création d'un « construit » culturel commun ;
- ▷ Les points réguliers de pilotage réalisés en commun ;
- ▷ La transparence nécessaire sur ces questions ;
- ▷ Les arbitrages et leurs fondements.

### 2.3 Une méthode d'évaluation de la coopération

Les travaux du groupe d'échange ont permis de concevoir une méthode d'évaluation de la relation donneur d'ordres/sous-traitants en matière de prévention des accidents graves et des accidents mortels.

Cette méthode s'articule autour de :

- ▷ La vision commune des éléments du modèle Pagem ;
- ▷ L'état du « construit commun de culture de sécurité » ;
- ▷ L'approche chronologique des affaires ou des opérations traitées en commun, avec une vision de ces étapes centrées sur la prévention des accidents graves et des accidents mortels.



## La transformation

### 3.1 L'essentiel des débats sur la transformation vers une prévention performante des accidents graves et des accidents mortels

Le groupe d'échange a considéré que ce point était majeur pour réussir. Le chemin est souvent plus important que l'aboutissement et, en l'occurrence, il s'agit d'un changement de culture. Depuis longtemps en effet, il est acquis dans les esprits que la suppression des causes de tous les accidents permettra de réduire le nombre des accidents graves et mortels. Les méthodes générales utilisées - focus sur la baisse du taux de fréquence des accidents (ou du TRIR), fixation d'objectifs dans ce sens, mise en œuvre d'une politique de reconnaissance liée à ce seul aspect - ont profondément marqué les esprits.

Le fait que l'on ait souvent strictement séparé dans les orientations, politiques, organisations et pilotage, la sécurité au poste de travail et celle liée aux processus industriels est souvent très prégnant dans les manières de penser et d'agir.

La nouvelle approche proposée, sur la base des travaux du groupe d'échange, remet en cause cette vision et donc tous les aspects culturels qui y sont liés : au niveau des individus, des managers, des formations, des systèmes de management et de pilotage en place.

### 3.2 Les étapes de la transformation

S'agissant d'une transformation de la culture, le groupe d'échange s'est appuyé sur la démarche globale d'évolution de la culture de sécurité élaborée par l'Icsi.



FIG. 08. La démarche globale d'évolution vers une culture de sécurité intégrée de l'Icsi (adaptée de J. Kotter)

Le changement se prépare et se manage en prenant en compte cinq étapes. Ces étapes se succèdent et peuvent se superposer en partie. Il est nécessaire de bien les identifier et de les adapter à la situation réelle de ce que l'on veut faire évoluer. Elles impliquent tous les acteurs concernés. (Cf. partie 4)

**Deuxième partie**

**Présentation détaillée  
des composantes  
du Modèle Pagem**



# Les scénarios de situations à haut potentiel de gravité (SHPG)

## 1.1 Les notions de danger, de risque et de gravité

L'identification des scénarios de situations à haut potentiel de gravité (SHPG) passe par la détection des dangers, puis par l'évaluation des risques, en examinant tous les risques et la gravité des conséquences potentielles, compte tenu des mesures de prévention existantes ou envisagées. Chaque SHPG caractérise un scénario d'accident potentiel grave et mortel sur la base d'un risque insuffisamment couvert par le dispositif de défense en place, affaibli ou mal conçu.

### Danger

Définition

Un **danger** est une propriété intrinsèque des produits, des équipements, des procédés, situations... pouvant entraîner un dommage.

Exemples : les équipements sous pression ou la température élevée, la masse des charges (levage, déplacement...), le réseau électrique, les canalisations de gaz ou de produits chimiques, la hauteur de chute potentielle, la cinétique d'un engin ou d'une machine en mouvement.

### Risque

Définition

Le **risque** traduit l'exposition d'une cible (salarié, entreprise, équipement, environnement, y compris la population...) à un danger. Il est caractérisé par la combinaison de la probabilité d'occurrence d'un événement redouté (accident) et de la gravité de ses conséquences.

L'objectif est de bien identifier les situations pour lesquelles, si rien n'était fait, il y aurait un risque grave. Pour autant, toutes les situations sur un site industriel ne sont pas à **haut potentiel de gravité**. La notion **d'exposition au danger** est donc importante pour qualifier la SHPG :

- ▷ Un réseau électrique ou une armoire avec des équipements électriques ne sont pas à risque, en soi. Mais, si vous êtes à proximité – à une distance inférieure à la distance minimale d'approche ou si vous intervenez dessus, vous devez adopter des mesures de prévention particulières : travaux sous consignation ou travaux sous tension avec les protocoles correspondants.
- ▷ Une conduite de produit chimique ou de gaz n'est pas, en soi, un ouvrage à risque (sous réserve des conclusions de l'étude de danger<sup>6</sup>). Mais vous devez prendre des mesures spécifiques, en fonction de l'exposition possible des personnes à proximité immédiate ou lors des travaux sur la conduite. Par exemple : consignation, purge, condamnation... Les situations particulières pour lesquelles la garantie de confinement des produits dangereux n'est pas assurée (fuite de mélange inflammable, explosif ou toxique) doivent faire l'objet de mesures de prévention.

6. Étude de danger et MMR. L'étude de danger permet d'identifier les risques, sur la base de divers scénarios d'accidents potentiels. Les MMR : mesures de maîtrise des risques qui permettent de réduire la probabilité d'occurrence et l'impact des risques. Sur une installation industrielle, compte tenu de ces mesures, toutes les zones ne sont pas à risque et les situations ne sont donc pas toutes qualifiées de SHPG. Par contre, il faut bien prendre en compte les zones où des prestataires et tiers peuvent être exposés aux risques industriels, sans pour autant participer aux opérations – voir, par exemple, l'accident de Texas City : présence de Bungalows dans une zone exposée.

## Gravité

Définition

La notion de **gravité** caractérise les conséquences pour les personnes (personnel, sous-traitants, co-traitants et tiers), les installations, l'environnement et même les entreprises et leur existence.

Par exemple :

- ▷ **Les blessures ou maladies** qui constituent une menace pour la vie :
  - Celles qui auraient pu conduire à un décès ;
  - Celles qui ont nécessité l'intervention de services d'urgence extrême ;
- ▷ **Les altérations durables de la vie**, par des blessures ou des maladies entraînant :
  - Une détérioration durable ou une perte de l'usage d'un organe interne, d'une fonction corporelle ou d'une partie du corps ;
  - Un traumatisme psychologique avéré.
- ▷ **Le montant des dégâts occasionnés** et leur caractère irréversible ou non (environnement, installations, biens des personnes), les conséquences pour l'image de l'entreprise et son existence...

La gravité est une notion variable et adaptable en fonction des contextes. Il n'y a pas de définition universelle, et elle doit être caractérisée en fonction des activités et des conséquences des accidents. Chaque organisation doit préciser cette notion en prenant en compte les risques liés à ses activités.

## Potentiel de gravité

Définition

Le **potentiel de gravité** est une notion qui vise à caractériser les conséquences de situations qui pourraient être graves, pour les personnes et les biens. Elle est nécessaire dans la phase pendant laquelle on recherche à discriminer les situations qui sont potentiellement graves.

Cela peut être réalisé par la définition d'une liste de critères de gravité (référentiel) qui est actualisée en fonction des évolutions et de la connaissance des dangers, des risques et de leurs conséquences.

## Des critères de gravité

Exemples

Source du danger	Description sommaire des phénomènes et de leurs conséquences potentielles en termes de gravité	Mesures/évaluation du niveau de gravité potentielle
<b>Énergie mécanique</b>	<b>Cinétique</b> (masse et vitesse des éléments en mouvement) : engins en mouvement, chocs, circulation. <b>Potentielle</b> : chutes de corps ou objets, travaux en hauteur, levage de charges, pression de fluide, gaz, mécanique. Ensevelissement dans des fouilles, cavités.	Vitesse/masse en mouvement Hauteur de chute : poids, périmètre, pression...
<b>Énergie thermique</b>	<b>Température élevée, brûlures</b>	Niveaux de température et pression.
<b>Énergie chimique</b>	<b>Mélanges explosifs, acidité, toxicité...</b>	Taux de... Liste des produits dangereux
<b>Énergie électrique</b>	<b>Electrification, électrocution, brûlures, flash</b>	Seuils, tension, courant, puissance (court-circuit)
<b>Énergie nucléaire</b>	<b>Radioprotection</b> Rayonnements ionisants, brûlures	Doses maximales
<b>Autres</b>	Ex : atmosphères confinées, manque d'oxygène, présence de milieu « liquide ».	% gaz toxique Profondeur de liquide

## 1.2 Identifier les situations à haut potentiel de gravité (SHPG) : l'essentiel des débats

Sur la base des dangers et des risques correspondants, il y a lieu d'identifier les scénarios de situations pour lesquelles, si aucune mesure de prévention fiable n'était en place, ou en cas de défaillance de celle-ci, il y aurait un « haut niveau de potentiel de gravité » atteint. Ce qui importe, c'est de décrire le scénario qui va conduire à cette SHPG et aux suites qui vont entraîner un accident grave.

Il existe diverses méthodes permettant d'identifier et qualifier les risques et leur potentiel de gravité<sup>7</sup>. Ces méthodes sont souvent réparties entre le monde des risques au poste de travail et celui propre à la sécurité des processus industriels (dénommés *procédés* dans les domaines de la chimie et de la pétrochimie). Or, comme nous l'avons explicité précédemment, ces mondes ne sont pas séparés. Les personnes en situation de travail sont également concernées par les risques industriels, soit parce qu'elles interviennent directement sur eux, soit parce qu'elles sont ou peuvent être impactées en cas d'événement industriel accidentel. Les travaux du groupe d'échange ont conduit à prendre en compte cette interpénétration des risques, qu'ils soient liés au processus industriel, au poste de travail ou aux diverses co-activités avec d'autres intervenants, des tiers ou des ouvrages présentant des dangers et situés au voisinage de l'activité.

### L'approche vision 360° des SHPG

Point clé

L'approche vision 360° des SHPG consiste à balayer l'ensemble des trois domaines : processus industriel, poste de travail, co-activités, ainsi que leurs combinaisons pour une activité donnée, une série d'opérations, un chantier... Cette approche permet de mettre en évidence des situations et leurs scénarios, qui n'auraient pas été identifiées sans cette démarche systématique. Elle doit être réalisée, en commun, par les parties prenantes les plus concernées. Les experts en processus industriels et ceux chargés de la sécurité au travail doivent, en particulier, travailler en étroite collaboration. Le schéma suivant illustre les points principaux de l'approche 360° des situations à haut potentiel de gravité.

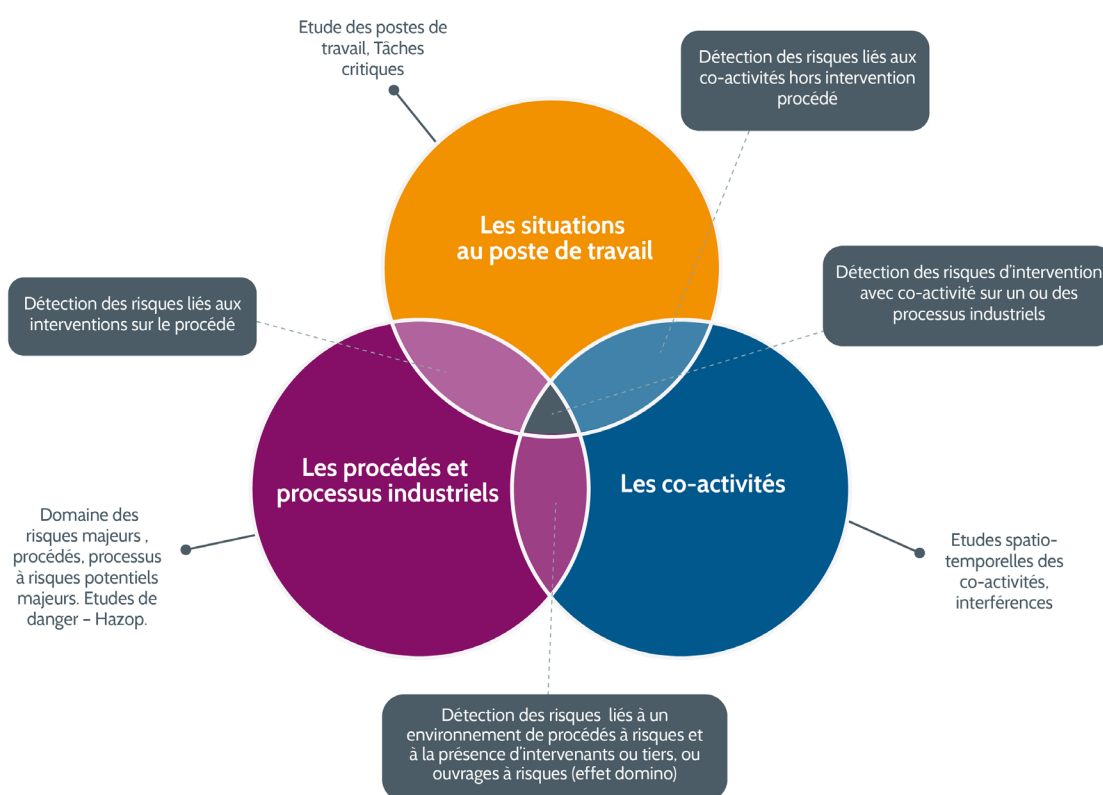


FIG. 09 : L'approche vision 360° des situations à haut potentiel de gravité (SHPG)

7. Hazop, Amdec, STPA, étude des postes de travail et tâches critiques...



## Les précurseurs ou SHPG réelles

L'élément clé de la prévention des accidents graves et mortels est d'identifier, de comprendre et de maîtriser les précurseurs d'accidents graves et mortels.

### Le précurseur d'accident grave et d'accident mortel ou SHPG

Définition

Un **précurseur d'accident grave et mortel** est une situation à haut potentiel de gravité réelle (SHPG) pour laquelle la maîtrise technique et managériale est absente, inefficace ou inadaptée et qui va se traduire par un accident grave et mortel si on n'y met pas fin<sup>8</sup>.

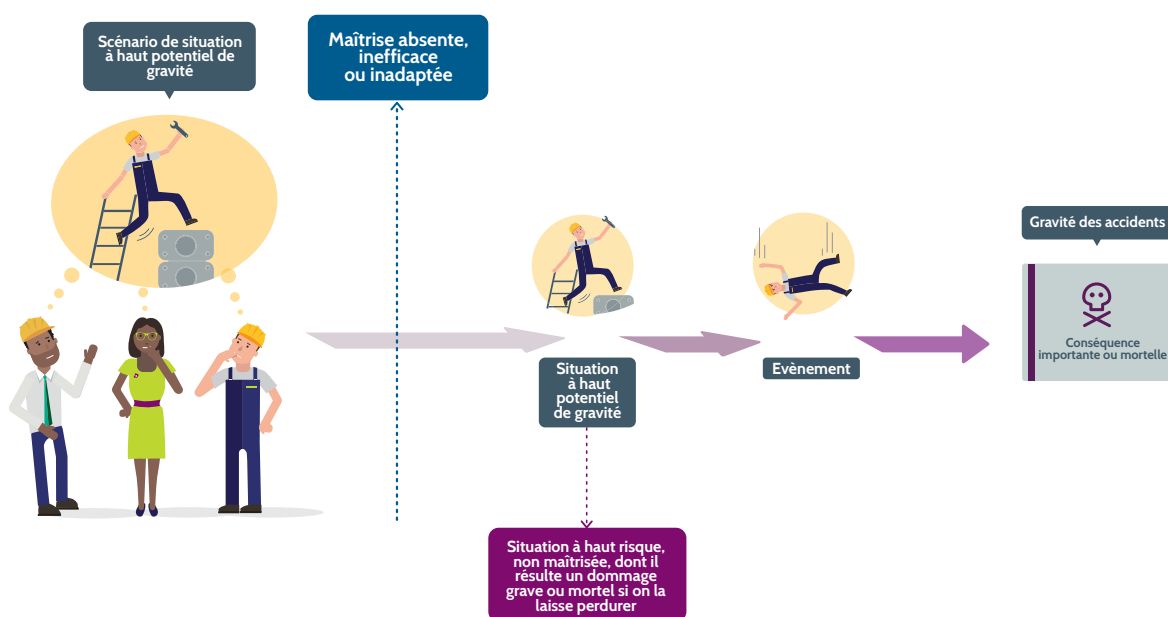


FIG. 10 : Le précurseur d'accident grave et d'accident mortel ou SHPG : perte ou absence de maîtrise

Ce schéma est basé sur le modèle Pagem. Il met en évidence que la défaillance du niveau « prévention » du système de défense conduit à la situation de « précurseur » d'accident grave ou d'accident mortel.

### L'importance de la détection et l'analyse des précurseurs

Point clé

Le **précurseur d'accident grave et d'accident mortel ou SHPG**, traduit une situation à haut potentiel de gravité réelle, sans qu'il y ait eu un événement accidentel. C'est le cas, par exemple, d'une situation où il y a présence de tension sur une installation électrique, après consignation. Elle doit être décelée pour déclencher des actions de récupération immédiates. Elle doit être analysée pour examiner les causes de l'inefficacité du système de défense, plus particulièrement des mesures de prévention (barrières).

8. D'après Krause, Thomas R. (2012) *Webinar BSTsolutions.com*



## Systeme de defense : vision globale du systeme de defense en profondeur et ses barrieres

### 3.1 Le systeme de defense en profondeur P.R.A.

Il est constitue de trois niveaux de defense : prevention, recuperation, attenuation. Chaque niveau de defense peut comporter une ou plusieurs barrieres. Les barrieres relèvent, en general, des trois piliers de la securite.

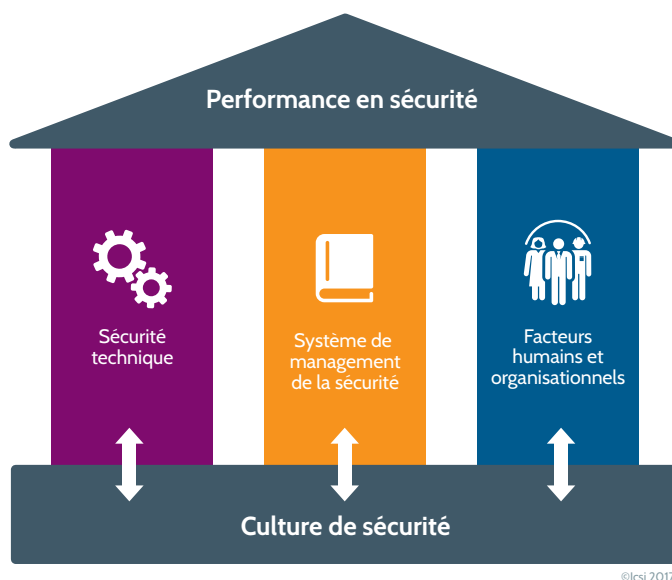


FIG.11 : Les trois piliers de la sécurité

#### Mise en place de garde-corps dans le secteur de la construction

Exemple

La SHPG est le risque de chute de hauteur, qui est un des risques majeurs dans ce domaine.

Les dispositions de prévention prises par les entreprises vont concerner les trois piliers :

- ▷ sécurité technique : présence obligatoire d'un garde-corps avec caractéristiques techniques définies pour toute situation de travail en hauteur ;
- ▷ système de management de la sécurité (SMS) : règle « pas de travail en hauteur sans garde-corps » conforme aux caractéristiques techniques (exigences de sécurité), contrôle et suivi d'un indicateur de % de garde-corps conformes ;
- ▷ facteurs organisationnels et humains (FOH) : collectif de travail très proactif sur la mise en place de la barrière et du respect de la règle, leadership, importance accordée au suivi de l'indicateur de conformité, formation, vigilance partagée.

À noter que les garde-corps doivent être compatibles avec l'activité exercée. Ceci signifie qu'ils doivent être positionnés pour intégrer les situations de travail telles qu'elles doivent être réalisées.

### 3.1.1 Barrière de prévention

Une activité à risque grave et mortel peut faire l'objet d'une (ou de plusieurs) mesure(s) de prévention appelées barrière(s) ou défense(s).

#### La prévention

Définition

Elle a pour but d'empêcher la survenue du risque, son impact ou d'en limiter la probabilité d'occurrence.

Le permis de travail et les mesures techniques et de formation associées (par exemple la consignation), illustrent ce que peut être une barrière de prévention très utilisée. L'important pour les permis de travail est de veiller à la bonne mise en synergie des trois piliers de la nature de la barrière de prévention : technique, système de management, facteurs organisationnels et humains.

### 3.1.2 Barrière de récupération

#### La récupération

Définition

Elle va permettre de reprendre la maîtrise de la situation à risques « précurseur (SHPG) d'accident grave et d'accident mortel ».

Cela passe par la détection de la situation de perte de maîtrise et par la mise en œuvre des actions correctives nécessaires.

#### La Vérification d'absence de tension (VAT)

Exemple

Si une installation électrique n'est pas consignée ou mal consignée, la Vérification d'absence de tension (VAT) permettra de se rendre compte de ce fait, et de prendre des mesures pour revenir à une situation maîtrisée et travailler en toute sécurité. La détection de la perte de maîtrise, due à l'affaiblissement de la barrière de prévention, peut être assurée par le système de sécurité (*alarme, automate*), par la personne qui opère elle-même, ou le collectif de travail (*vigilance partagée*). La remise en état de maîtrise du risque est réalisée suivant des procédures prédéfinies ou après un arrêt (*ex : processus de stop card*) et la définition des actions à conduire. La barrière de récupération est celle qui est souvent la moins envisagée et préparée. Une attention particulière doit être consacrée à cette barrière, qui relève souvent du domaine du « géré » par la personne ou le collectif de travail. L'écoute et la capitalisation sur les manières de récupérer les situations sont donc deux dimensions importantes d'une démarche de progrès. Elles supposent une approche associant tous les acteurs concernés, et une forte culture de transparence.

### 3.1.3 Barrière d'atténuation

#### L'atténuation

Définition

La barrière d'atténuation vise à réduire la gravité des conséquences de l'événement l'accidentel.

C'est le cas du port des EPI, au moment où ils sont nécessaires, ou de la ceinture de sécurité attachée dans les véhicules et engins. Plusieurs conséquences d'accidents graves de chariot-élévateur auraient pu être atténuées : les personnes ayant été éjectées et écrasées par le chariot.

## 3.2 La complémentarité nécessaire des trois niveaux de défense

Ce dispositif en trois niveaux ne fait que traduire ce qui se fait naturellement. En effet, il existe souvent une mesure de prévention définie pour limiter le niveau de risque. C'est le cas lorsque l'on utilise la nacelle d'un élévateur, lorsque c'est possible, à la place d'échelles, en étant assujetti (atténuation). Si on assure un suivi de l'opération par un interlocuteur resté au niveau du sol, on renforce la récupération et l'atténuation.

---

**L'importance de bien identifier les trois niveaux de défense pour les SHPG**


---

Exemple

Souvent les responsables lors des visites de sécurité s'attachent à vérifier le port des EPI, en particulier du casque. Lorsqu'on examine les trois niveaux de barrières on doit se poser la question : le port du casque est une barrière d'atténuation, il limite la gravité en cas de chute d'un objet ou de projection. Quels sont les autres niveaux de barrière et la SHPG qui correspondent au port du casque sur ce chantier ? En y réfléchissant, ils vont découvrir que la chute d'objet peut être due à une co-activité possible sur le chantier ou à la projection d'une pierre par un véhicule passant à proximité.

L'interrogation peut se poursuivre : qu'a-t-on prévu pour limiter les risques de co-activités sur le chantier en termes de programmation et de disposition des équipes (pas de travaux superposés) ? Qu'a-t-on prévu pour limiter le passage trop proche des véhicules : balisages et autorisations de circulation ? En poursuivant l'interrogation, ils vont aller plus loin et se demander : que se passerait-il si ce qui était prévu (programmation et balisage), était perturbé par un événement ? La prévention a-t-elle été adaptée ? Y a-t-il des récupérations prévues pour les travaux superposés ou pour la circulation à proximité du chantier, même s'il y a changement de programmation ?

---

**L'importance de la vision globale du système de défense et de sa cohérence**


---

Point clé

Le port du casque est important, car il permet de limiter la gravité en cas de défaillance des autres niveaux de barrières, mais il est nécessaire de le positionner dans l'ensemble du dispositif et de discuter des trois niveaux de barrières, en particulier lors de la visite de prévention.

### 3.3 L'importance de la barrière de récupération

Comme nous l'avons vu précédemment, la récupération est souvent fréquente et naturelle. Par contre, d'une manière générale, on ne consacre pas assez de réflexion à la conception d'une ou des barrières de récupération pour chaque SHPG. C'est une phase où la vigilance doit être développée par tous : briefings, visites et supervision. La récupération peut être issue de mesures générales comme « le stop », « la minute » d'arrêt et de réflexion pour s'assurer que l'on n'est pas dans une situation de précurseur, c'est-à-dire dans une situation où la mesure de prévention a été défaillante. Il faut favoriser l'émergence des bonnes questions lors de ces « stops » en fonction de la SHPG et de la prévention prévue. Des vérifications systématiques sont aussi des moyens de récupération. Le développement de la vigilance partagée permet d'aller plus loin dans ce domaine. Le devoir de retrait ou l'arrêt de chantier sont les derniers remparts avant la survenue de l'accident grave.

### 3.4 La nature des barrières : les trois piliers

Il est important de bien se poser la question de la prise en compte des « trois piliers » lorsque l'on parle de barrière.

---

**Les trois piliers, éléments essentiels d'une barrière**


---

Exemple

Si l'on prend la prévention des chutes de hauteur par un garde-corps, on doit se poser les questions suivantes :

- ▷ sécurité technique : qu'est-ce qu'un garde-corps techniquement solide et bien posé ?
- ▷ système de management : comment définit-on la règle d'obligation d'installation dans les délais requis ? Comment s'assure-t-on du respect de cette règle ? Comment suit-on la mise en œuvre effective de cette mesure ?
- ▷ facteurs organisationnels et humains : comment fait-on en sorte que la ligne managériale considère que la mise en place de garde-corps est essentielle et comment joue-t-elle son rôle pour que cela fonctionne, en montrant qu'elle y attache une grande importance ? Comment fait-on pour que, pour chacun, ce soit un point fondamental dans le but d'éradiquer les chutes de hauteur dans la construction ? Comment assure-t-on un niveau adapté des compétences des acteurs : quel système de formation ? Quel plan de formation, quel type d'induction, ou d'accueil, pour les arrivants sur chantier et quel accompagnement des nouveaux embauchés ?

### 3.5 La crédibilité des barrières

L'exemple du garde-corps, cité par une entreprise participant au groupe d'échange, permet d'illustrer cette notion.

### Témoignage sur la crédibilité ou non d'une barrière

Exemple

Lorsqu'une barrière est mal implantée, ou mal expliquée, elle peut être inutile. Un garde-corps ayant été positionné à plus d'un mètre de l'espace potentiel de chute, les opérateurs devaient l'enjamber pour réaliser leur travail. La barrière n'était plus crédible pour eux. Il est toujours important de s'assurer de la crédibilité de la barrière pour les acteurs de terrain.

## 3.6 Le fonctionnement des barrières

### 3.6.1 Les risques de barrières susceptibles de mal fonctionner

Les barrières sont susceptibles de mal fonctionner car elles sont des constructions matérielles, organisationnelles ou managériales. Au pire, il peut y avoir absence de barrière, car le système de détection et d'identification des risques a été défaillant et que l'on n'a pas mis en place un système de défense efficace.

La conception des barrières peut être elle aussi défaillante à l'origine, de même que les modalités de suivi et de maintien en état de celles-ci.

Si l'on prend le cas de l'affaiblissement de la barrière d'atténuation, ce sont les conséquences en matière de gravité qui vont varier. Cela nécessite pour l'entreprise de bien définir a priori, la notion de gravité en termes de conséquences pour les personnes et l'entreprise.

### 3.6.2 L'efficacité des barrières est souvent liée à leur « cinétique »

Les barrières doivent être mises en œuvre lorsque l'on est en présence d'une situation à haut potentiel de gravité : scénario SHPG. La manière de les mettre en œuvre, puis de les mettre hors service, est donc un point fondamental. Il est possible de décrire la mise en place d'une barrière au travers d'une représentation s'inspirant du modèle STPA : System Theoretic Process Analysis <sup>9</sup>.

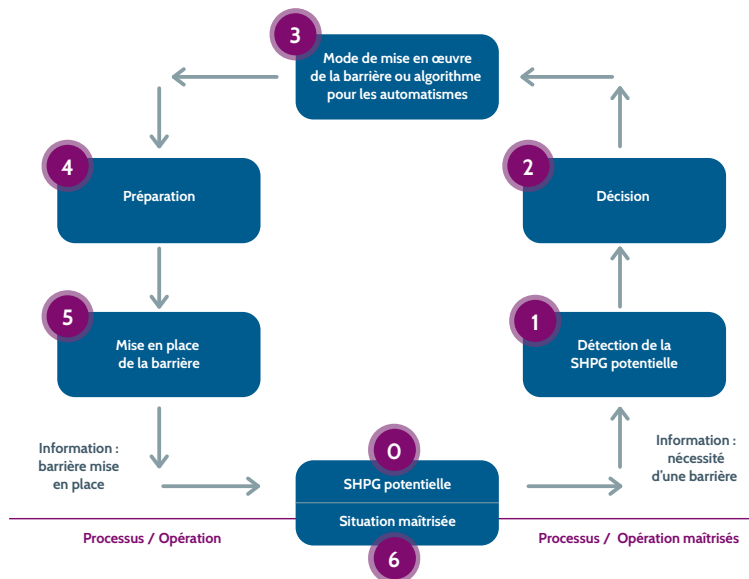


FIG. 12 : La cinétique des barrières (les étapes de leur mise en œuvre)

Une barrière est un dispositif comportant trois dimensions : les trois piliers de la sécurité. Pour que cette barrière soit efficace, il faut qu'elle soit en place lorsque l'exposition au danger survient. Ce schéma décrit les étapes de cette mise en œuvre de la barrière. Il constitue aussi la base des points importants à contrôler.

Cela revient à décrire de façon organisée et systématique quelque chose qui souvent est simple. Mais, la mise en œuvre ou la mise hors service de la barrière peut nécessiter l'intervention de plusieurs équipes ou le bon

9. STAMP Systems Theoretic Accident Modeling and Process. Leveson, N. (2012) «Engineering a Safer World», MIT Press.

fonctionnement d'automatismes avec des algorithmes adaptés. Ce processus, au travers de l'organisation, voire de la technologie, peut être perturbé et entraîner des défaillances du système de défense.

### 3.6.3 La vie des barrières

Il est important de rappeler les qualités d'une bonne barrière : solidité, permanence, efficacité, management adapté, crédibilité, tout au long de sa vie<sup>10</sup>.

Il est donc essentiel de veiller régulièrement au maintien de ces qualités, afin de les adapter en fonction des changements de l'environnement, des techniques, de l'organisation et de la prise en compte durable par les personnes en charge de leur efficacité.

En conséquence, il est nécessaire d'effectuer régulièrement des revues des barrières, compte tenu de l'évolution des risques, des technologies, des modes de management et des compétences, pour s'assurer qu'elles sont toujours bien adaptées au respect des exigences de sécurité et des réglementations.

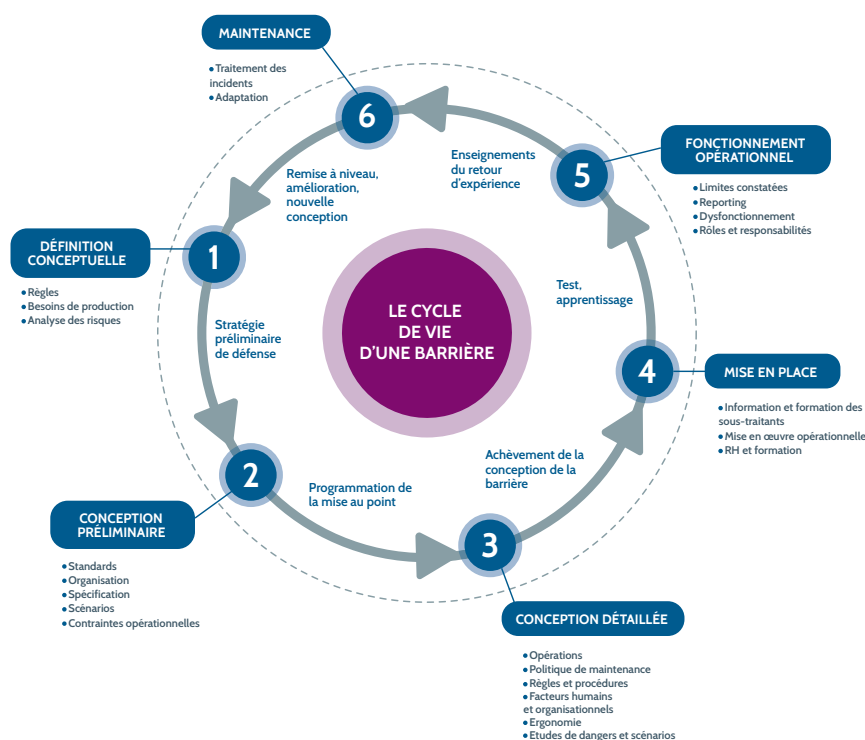


FIG. 13 : Le cycle de vie d'une barrière

Une barrière est un dispositif conçu par des acteurs qui souhaitent prévenir un risque, récupérer une situation de précurseur « SHPG » ou atténuer les effets d'un événement à haut potentiel de gravité. Comme tout ensemble de dispositions, conçu puis exploité, ce dispositif doit être suivi, contrôlé, maintenu et éventuellement modifié ou remplacé s'il est obsolète. Le « cycle de vie d'une barrière » représente les différentes étapes et composantes de cette existence, qui doivent faire l'objet de revues régulières.

### 3.6.4 Exemple de défaillance d'un système de défense

#### La défaillance de la mise en œuvre d'une barrière

Exemple

Lors de la réalisation du raccordement d'une habitation à un réseau de distribution, un agent technique du donneur d'ordres faisant un point sur le chantier, constate que la profondeur de la tranchée est trop importante et nécessite la pose d'un blindage. Il fait arrêter le chantier. Quelque temps après, on apprend le décès d'un opérateur de l'entreprise sous-traitante enseveli et écrasé sous terre dans la tranchée et qui n'a pas pu être dégagé par ses collègues.

10. La qualité des barrières a fait l'objet de publications. Erik Hollnagel (1995) cité dans « Barriers and accident prevention ; pages 97 & 98 (2004) » : l'efficacité ou adéquation (adaptée au risque), les ressources requises à son fonctionnement, la robustesse et la fiabilité, le délai de mise en œuvre, applicabilité en cas de tâche critique, la disponibilité quand on en a besoin, la possibilité d'évaluation de son fonctionnement, le niveau de dépendance des interventions humaines.

Cet exemple, tiré de faits réels, met en évidence plusieurs défaillances dans le schéma de la cinétique (cf. fig.11) de la barrière : pose de blindage liée à la SHPG « risque d'ensevelissement » dans une tranchée du fait de la profondeur et de la nature des matériaux. Le critère haut potentiel de gravité (HPG) « énergie potentielle » liée à la pression des terres environnantes est fonction de la profondeur de la tranchée. Cette profondeur importante n'a pas été détectée lors de la préparation du chantier.

---

**Les étapes de la cinétique de mise en place et les défaillances  
du système de prévention P.R.A. associées (cf. Fig. 12 : la cinétique des barrières)**

---

Exemple

**1. Détection tardive de la SHPG : le « scénario de SHPG » n'a pas été détecté** en phase de préparation. Elle a été mise en évidence lors du passage de l'agent technique (situation de précurseur d'accident grave « SHPG » et de récupération) ; l'information : « **nécessité** d'un blindage » n'avait pas été communiquée, faute de préparation suffisante ;

**2 & 3. La récupération s'est avérée défailante, malgré l'alerte du technicien.** De ce fait, l'**information** sur la nécessité de mise en œuvre d'un blindage ad hoc a été tardive et la décision a été précipitée ; il n'y a pas eu sans doute **de temps d'arrêt** pour réfléchir aux conditions de mise en place (stop, récupération) ;

**4 & 5. La procédure « mise en place d'un blindage ad hoc » n'était pas bien connue** ou à disposition de l'équipe ; **les instructions de mise en œuvre ont été défailtantes**, faute de connaissance, voire de formation ;

**6. La prévention est défailtante du fait des éléments précédents** et a conduit à mettre en place un blindage inadapté. **La situation de précurseur d'accident à haut potentiel de gravité perdure.** La décision d'intervenir dans la tranchée a été prise alors que l'on était toujours dans un état de « SHPG ».

## L'affaiblissement des barrières : les perturbateurs et les parades

### 4.1 L'affaiblissement des défenses lié aux perturbateurs

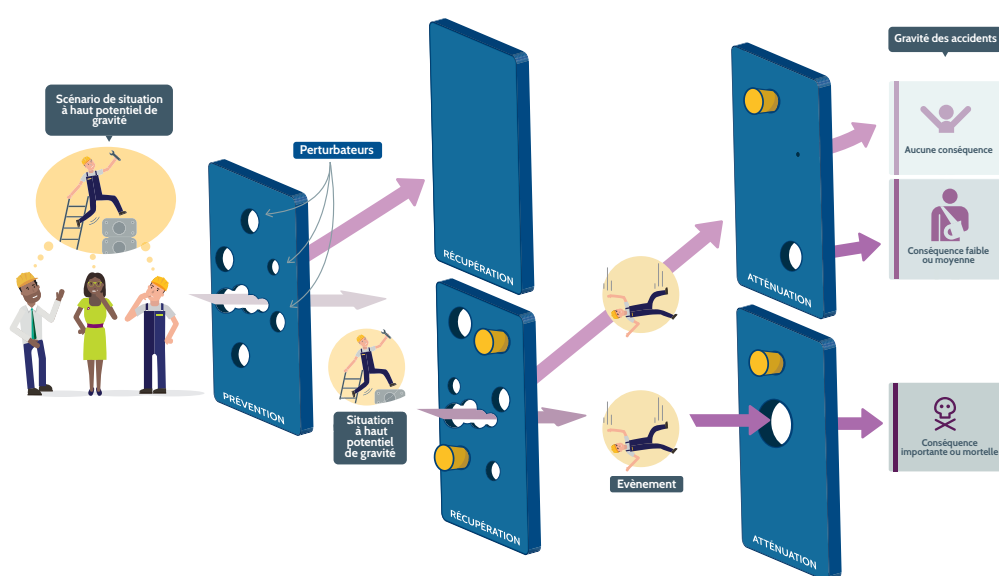


FIG. 14 : Les perturbateurs SHPG et les failles (affaiblissements) des barrières.

Sur la base du Modèle Pagem, les failles ou affaiblissements des niveaux de défense composés de barrières sont représentés par des « trous blancs ». En cas d'existence de ces points faibles ou de leur conjonction, la barrière ne va plus jouer son rôle et on va aller vers un état de « précurseur », c'est-à-dire d'une situation à haut potentiel de gravité (SHPG). En cas d'affaiblissement du niveau de prévention, d'évènement à haut potentiel de gravité, d'affaiblissement du niveau de récupération ou, en fonction de la capacité ou non de l'atténuation à jouer totalement ou partiellement son rôle, voire à ne pas le jouer du tout : l'accident pourra n'avoir aucune conséquence, des conséquences faibles ou moyennes ou encore des conséquences graves ou mortelles.

Les travaux du groupe d'échange ont mis en évidence la notion de « **perturbateur** » qui recouvre tous les facteurs qui peuvent affaiblir les barrières du système de défense.

#### Les perturbateurs et les parades

##### Définition

Un « **perturbateur** » est un phénomène qui va entraîner un affaiblissement d'une barrière de prévention, de récupération ou d'atténuation. Cet affaiblissement peut concerner la dimension technique, la dimension système de management de la sécurité ou la dimension « facteurs organisationnels et humains ». Les causes de ces phénomènes doivent être analysées pour concevoir des « **parades** » qui les neutralisent ou limitent leurs effets. Les perturbateurs peuvent être chroniques ou permanents, et donc plus aisés à identifier et à neutraliser. Ils peuvent être aussi occasionnels : il est alors nécessaire de prévoir un **système de détection et d'alerte efficace**.

## 4.2 Les 5 grandes familles de perturbateurs

Les débats du groupe d'échange ont permis de mettre en évidence 5 grandes familles de perturbateurs :

- ▷ Externes : conditions météo (ex : orage), événement climatique ou sismique, volcanique, ou liés à des tiers ou clients, etc. ;
- ▷ Intrinsèques au système :
  - Préparation/réalisation : écarts entre ce qui est prévu et ce qui est la réalité des actions à mener, improvisation, « faire avec » ;
  - Processus industriel, installation(s) : état de fonctionnement, inadaptation aux normes de sécurité, pannes fréquentes, fonctionnement dégradé, opération sur procédé inadaptée, etc. ;
  - Management/organisation : objectifs contradictoires, absence de consignes, règles, inadéquation des arbitrages, ressources/objectifs, mauvaise coordination ; organisation inadaptée : répartition des missions entre services ou entre opérateurs, relations entre entités, voire avec les entreprises prestataires, communication, circulation de l'information...
- ▷ Direct des individus : état de santé, problèmes personnels et psychosociaux, relations avec les autres, niveau réel de compétence, etc.

## 4.3 L'analyse des perturbateurs potentiels

Du fait de leur importance, les perturbateurs possibles vont devoir être identifiés et détectés en amont afin de prévoir des parades adaptées. Le retour d'expérience et la contribution de tous les acteurs concernés sont essentiels. L'examen des processus utilisés pour la qualité et l'excellence opérationnelle peut aider à cette identification commune :

- ▷ processus de réalisation : production, exploitation, service, etc. ;
- ▷ processus support ;
- ▷ processus de management pilotage.

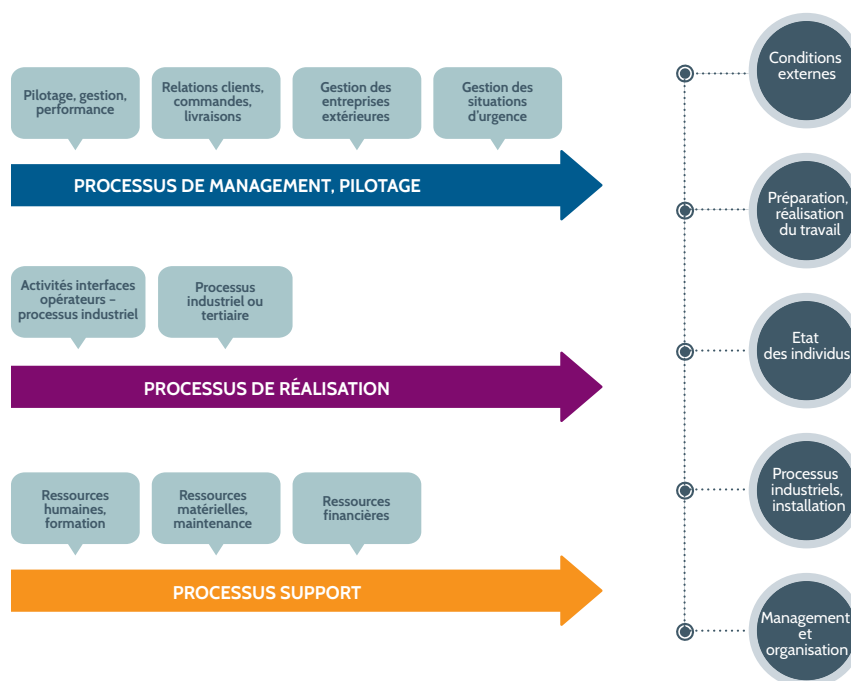


FIG. 15 : L'identification collective des perturbateurs à partir des processus

Les affaiblissements des défenses sont, en grande partie, liés aux dysfonctionnements des organisations. C'est donc en analysant le fonctionnement de celles-ci, au travers, par exemple, de la représentation des processus qui les sous-tendent

(processus de réalisation ou d'exploitation, de management & pilotage, et processus support), que l'on peut identifier les causes principales des perturbateurs et les mesures qui pourraient limiter leur nombre et leurs effets.

## 4.4 Les causes profondes des perturbateurs

Les perturbateurs sont les phénomènes qui vont contribuer à l'affaiblissement du système de défense concernant une situation à haut potentiel de gravité. La recherche des causes de ces perturbateurs est donc primordiale.

Les différentes méthodes d'analyse d'événements peuvent être utilisées<sup>11</sup>, mais il est nécessaire d'insister sur la nécessité de prendre en compte les trois dimensions des barrières, dont les facteurs organisationnels et humains et tous les aspects sociotechniques, pour choisir les méthodes d'analyse les mieux adaptées.

Les domaines suivants de causes ont été évoqués lors des travaux du groupe d'échange :

### Domaines possibles de causes profondes de perturbateurs chroniques

Exemple

Les facteurs latents<sup>12</sup> (Cf. J. Reason) : organisation générale des entités concernées, pilotage, gestion performance, relations clients, commandes et livraisons, gestion des entreprises extérieures/intervenantes, gestion des situations d'urgence, ressources humaines, formation, ressources matérielles, maintenance, ressources financières.

L'analyse des causes profondes va conduire à examiner en particulier les arbitrages entre objectifs, ressources et sécurité (D. Besnard) et les biais cognitifs (T. Krause)<sup>13</sup>. Les niveaux d'arbitrages sont variés. Ils impliquent les dirigeants, les niveaux intermédiaires, les superviseurs, les fonctionnels, les responsables de sites, la filière HSE et le « front office ». Les biais cognitifs peuvent aller par exemple de la confiance excessive (aux autres et à soi-même), à des représentations erronées et à la normalisation de la déviance...

## 4.5 Les parades

### Les parades

Définition

Ce sont les mesures qui sont prises pour limiter les effets potentiels des perturbateurs récurrents connus. Un dispositif de détection des perturbateurs occasionnels doit être mis en place pour alerter, susciter l'arrêt pour réflexion et adopter des parades adaptées à la situation.

C'est, en général, **la conjonction de plusieurs perturbateurs** qui va rendre la défense inefficace. **Connaître les perturbateurs les plus probables permet de concevoir les parades et le système de défense.** Les parades vont donc devoir viser la détection des **conjonctions des perturbateurs**.

### Dispositif à « trois feux orange »

Exemple

Certaines entreprises ont mis en place un dispositif à « trois feux orange » qui détecte les situations pour lesquelles il y a une accumulation de perturbateurs et attire l'attention quand trois perturbateurs sont réunis. La parade, dans ces situations, consiste à réaliser un « stop » puis une analyse de la situation, prendre les mesures éventuelles nécessaires avant de poursuivre les opérations.

11. Promé-Visionini, M., (2014) L'analyse approfondie d'événements. *Les cahiers de la sécurité industrielle*, Icsi.

12. Reason, James T. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents* Brookfield

13. Krause, Thomas R. (2016). Bell Group webinar Icsi, Icsi.

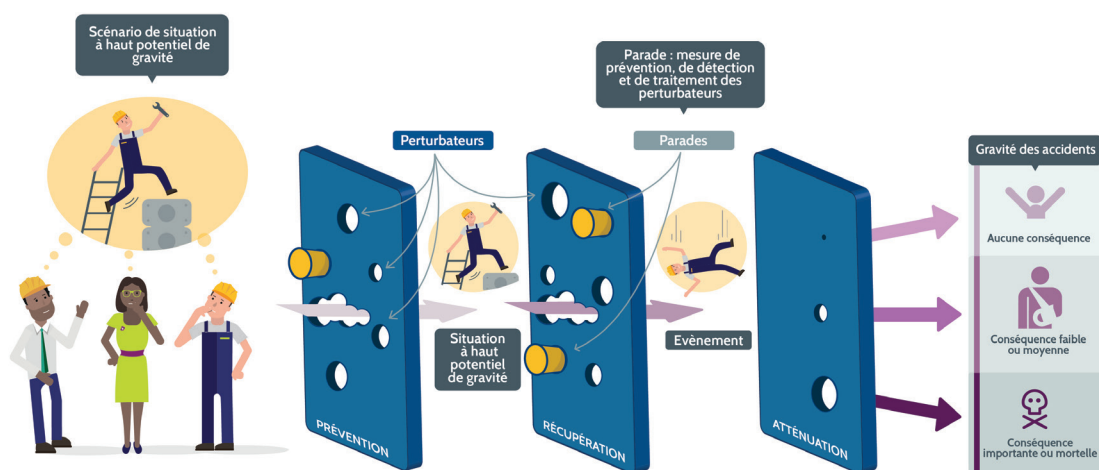


FIG. 16 : Les parades aux perturbateurs des trois niveaux de barrières du P.R.A.

Chaque perturbateur et les conjonctions de perturbateurs identifiés et pour lesquels les causes directes et profondes ont été analysées, doivent faire l'objet de parades permettant de les éliminer ou d'en réduire les effets.

#### 4.6 Illustration des perturbateurs et parades

Nous partirons d'un exemple d'accident réel qui met en évidence les notions de perturbateurs et de leur conjonction, et l'importance des parades pour prévenir ces évènements.

##### Exemple d'accident avec conjonction de perturbateurs

Exemple

- ▷ Un accident mortel survenu à un jeune embauché qui devait aller chercher un conteneur chez un client ;
- ▷ Lors de l'intervention le client a demandé au jeune d'en profiter pour embarquer un équipement dans le conteneur qui devait être positionné sur le camion. Le jeune embauché n'a pas osé refuser de satisfaire le client ;
- ▷ Le jeune a été retrouvé décédé dans le conteneur, écrasé par l'équipement du client lors des manœuvres de levage ;
- ▷ Le responsable avait essayé de le joindre, sans succès, toute la matinée, pour bien lui rappeler qu'il devait s'en tenir strictement au chargement du conteneur, sans autre opération.

##### Intégrer les erreurs et aléas possibles dans le dispositif de prévention

Point clé

Il existe toujours des écarts et des erreurs possibles par rapport aux mesures définies. Il faut, le plus possible, les intégrer dans le dispositif de prévention. Des évènements ou des conditions de réalisation peuvent perturber le déroulement des opérations et donc l'efficacité du système de défense.

La connaissance de la réalité : jeune embauché, client exigeant, pression exercée, mauvais fonctionnement de la liaison radio téléphonique, est aussi importante que les méthodes générales de prévention. Dans l'exemple : la règle générale est de s'en tenir à faire ce qui a été prévu sans autre prestation (barrière de prévention SMS).

## Analyse de la conjonction des perturbateurs

Exemple

▷ **Le jeune embauché** : le perturbateur « externe » est l'intervention du client pour demander une prestation complémentaire. Les autres sont liés à l'individu et à des problèmes de logistique et d'organisation, voire de formation.

▷ **La conjonction des perturbateurs** :

- un jeune embauché peu expérimenté : compétences récentes en manipulation de la grue du camion ;
- un client exigeant, une forte pression ;
- un système de communication défaillant : pas de récupération possible.

En l'absence de l'un de ces perturbateurs, l'accident aurait pu être évité. Un point le matin lors du briefing pouvait alerter le responsable (exemple de « trois feux orange »).

▷ **Les parades principales visent la préparation à faire face à ce type de situation** :

- domaine FOH : préparation des personnes à refuser ou arrêter et consulter le responsable pour analyser la situation, formation, protocole de sécurité, plan de prévention, point à faire à chaque briefing sur les perturbateurs potentiels ;
- domaine SMS : mise en place systématique de réunions « Revue de contrat client », point à faire à chaque briefing sur les perturbateurs potentiels ;
- domaine technique : mise à disposition de moyens de communication (portable, descriptif des tournées...).

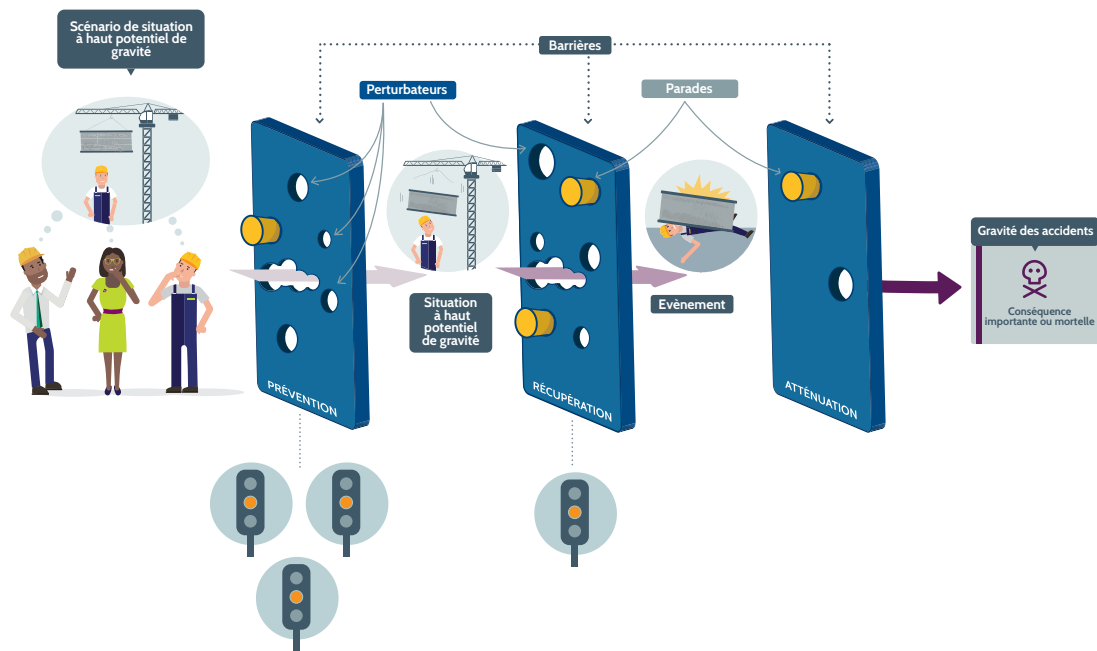


FIG. 17 : La conjonction des perturbateurs

Souvent, un seul perturbateur ne suffit pas à affaiblir un niveau de défense. La complexité vient du fait que c'est la conjonction de plusieurs perturbateurs qui limite l'efficacité du système de défense. Ce sont par exemple la transgression des règles, le mauvais fonctionnement d'un équipement, la défaillance de la formation ou de l'implication managériale. L'exemple de l'accident du jeune embauché illustre cette conjonction de perturbateurs.



# Les conditions de réussite d'un dispositif de prévention des accidents graves et des accidents mortels (Pagem)

## 5.1 L'essentiel des débats

La mise en évidence d'une nouvelle approche spécifique au traitement des accidents graves et des accidents mortels a conduit le groupe d'échange à s'interroger sur les conditions plus générales de fonctionnement et de mise en œuvre d'une telle approche. Deux grands domaines sont apparus comme nécessitant une remise en cause au moins partielle des pratiques existantes :

- ▷ **le pilotage et ses deux niveaux** : local et global, les indicateurs, la revue et le retour d'expérience ;
- ▷ **les mesures générales appelées « prérequis »** qui vont permettre d'asseoir le dispositif sur un socle solide pour en assurer l'efficacité.

Ces deux points ont fait l'objet d'échanges et de débats importants. Il est apparu que les situations pouvaient être variables entre les entreprises, en fonction de l'état des lieux et du contexte. Souvent, une partie des prérequis et des modalités de pilotage existent. Sans tout remettre en cause, on peut s'appuyer sur l'existant en y apportant les améliorations nécessaires au bon fonctionnement de la prévention des accidents graves et mortels.

## 5.2 Les pilotages

La prévention des accidents mortels s'effectue à deux niveaux de pilotage, d'alerte et de retour d'expérience :

- ▷ **un pilotage local** proche de la réalité quotidienne permet de suivre les situations à risques, les précurseurs, les perturbateurs; de prendre les décisions et mesures correctives nécessaires pour assurer la mise en œuvre de la prévention des accidents graves et des accidents mortels. Il tient compte des actions concrètes et observations quotidiennes, par exemple au travers des briefings/débriefings, des visites sur le terrain, des réunions de chantiers, et des actes permettant l'observation des écarts et le suivi de l'efficacité du dispositif de défense. Il inclut les relations courantes avec les prestataires et les interlocuteurs externes;
- ▷ **un pilotage global** situé à un niveau de synthèse supérieur au sein du groupe, de l'entreprise ou de l'entité, permet d'avoir une vision plus globale de la mise en œuvre de la prévention des accidents graves et des accidents mortels, des actions d'ensemble – mesures générales et prérequis – et des méthodes mises en place. La conception ou la mise à niveau des barrières génériques peut être impulsée à ce niveau de pilotage. C'est aussi à ce niveau que l'on peut mieux prendre en compte les questions complexes liées à l'environnement et les questions de fond engageant les relations avec les interlocuteurs externes, y compris celles avec les autorités.

### 5.2.1 Le pilotage local

**Le niveau local** est celui où l'on connaît le mieux les situations à risques, où l'on sait le mieux identifier et analyser :

- ▷ **les situations à haut potentiel de gravité (SHPG)** réelles et les scénarios d'accident correspondants ;
- ▷ **les systèmes de défense P.R.A. (Prévention, Récupération, Atténuation)** adaptés aux SHPG, en particulier sur la base des barrières génériques fournies par le niveau global ;
- ▷ les situations avec perte de maîtrise « **précurseurs = SHPG** » ;
- ▷ les **perturbateurs chroniques** les plus fréquents qui affaiblissent les défenses, les parades correspondantes ;
- ▷ les **perturbateurs occasionnels** qui doivent être détectés et traités rapidement au travers du suivi permanent du système de défense (alerte en cas d'affaiblissement des défenses).

**Le pilotage s'effectue en s'assurant que le système de défense P.R.A.** est en état de fonctionner et que les perturbateurs les plus fréquents sont neutralisés.

**La fonction de « lanceur d'alerte »** doit être promue, organisée et reconnue. En effet, toutes les informations concernant les situations à haut potentiel de gravité et les éléments qui peuvent conduire à **des situations de précurseur d'accident grave et à des perturbateurs** doivent être remontées et traitées au plus près des faits et réalités de terrain. Elles sont très importantes en nombre et en nature pour garantir la qualité du pilotage local.

**Le niveau local est en charge du « sur mesure ».**

### 5.2.2 Le pilotage global

**Le niveau global a en charge la définition des méthodes et des éléments génériques** applicables par tous :

- ▷ **les scénarios de SHPG, les systèmes de défense P.R.A. et leurs barrières, les perturbateurs connus et les parades utilisées**, peuvent servir de référentiel aux niveaux locaux ;
- ▷ les **méthodes de mise en place du dispositif Pagem.**

Il peut être amené à traiter **les cas les plus difficiles** dont la résolution ne peut pas être assurée par le niveau local. Exemple : les situations impliquant le niveau global et nécessitant son arbitrage.

**Le niveau global a en charge l'impulsion et le pilotage de la mise en œuvre générale de la prévention des accidents graves et des accidents mortels** et de suivre sa mise en place et son suivi dans le temps. Il relève de la direction générale d'initier et de superviser la prévention du fait de l'importance qu'elle lui accorde. Elle suit les résultats et les événements marquants, suscite des rencontres, demande des explications, et montre ainsi son implication. Le niveau global est amené pour cela à s'assurer en permanence de la bonne adaptation du dispositif au travers d'audits, de contrôles et de réunions de pilotage associant les niveaux locaux. Il apporte le conseil et l'appui aux niveaux locaux pour la mise en œuvre des méthodes.

**Sur cette base, il suit des indicateurs** (Cf. § 5.2.4) définis et mis en œuvre par l'entité dans sa globalité, qui permettent d'assurer une vision des positions respectives de niveaux locaux.

**Il propose et définit les mesures générales nécessaires au bon fonctionnement de la prévention des accidents graves et des accidents mortels et en assure le suivi.** Ces mesures appelées « prérequis communs » sont amenées à consolider le socle commun nécessaire au bon fonctionnement. Ce sont par exemple les « Règles d'or » ou les « Règles qui sauvent », les dispositions de coopération entre donneur d'ordres et sous-traitants, la culture juste, etc. (Cf. § 5.3)

**Le niveau global est en charge du « prêt-à-porter ».**

### 5.2.3 L'articulation pilotage local/pilotage global

L'articulation entre les deux niveaux est estimée comme essentielle au bon fonctionnement de la prévention des accidents graves et des accidents mortels. En effet, il est indispensable de bien définir les missions entre les deux niveaux pour que leur complémentarité soit optimale.

Le niveau local va coller à la réalité des activités exercées et aux problèmes concrets qui se posent, à commencer par l'identification des SHPG et la conception du dispositif P.R.A. adapté. Ceci se fait au jour le jour, en cas de changement des conditions de réalisation des activités et de l'environnement.

Le niveau global va se consacrer à s'assurer de la bonne qualité des méthodes et de leur mise en œuvre. Il développe des outils, méthodes, prérequis communs et informations génériques que l'on peut qualifier de « prêt-à-porter » que le niveau local va adapter à des caractéristiques propres « sur mesure ».

Ils s'alimentent donc en permanence réciproquement et il importe de s'assurer que les échanges sont optimaux.

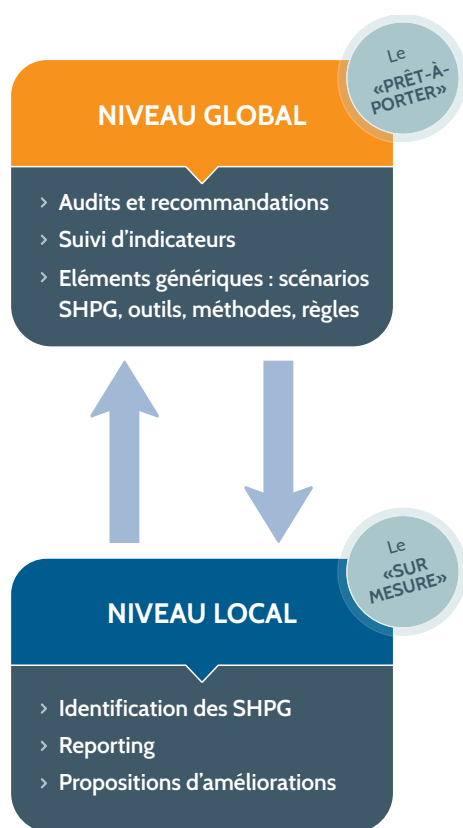


FIG. 18 : L'articulation entre niveau local et niveau global

### 5.2.4 Les indicateurs

Les indicateurs sont nécessaires au pilotage, dans l'entreprise et parfois entre les entreprises pour se comparer et travailler ensemble, en particulier entre donneur d'ordres et prestataires.

Les travaux du groupe d'échange ont mis en évidence la différence entre la prévention des accidents graves et mortels et celle des accidents au poste de travail en général. Les indicateurs généraux - tels que le Tf, le TRIR, voire le taux de gravité<sup>14</sup> - qui prennent en compte tous les événements bénins ou graves au poste de travail (avec ou sans arrêt de travail), ne sont pas adaptés au pilotage de la prévention des accidents graves et mortels.

Le système d'indicateurs qui doit permettre de suivre les évolutions de la maîtrise des SHPG, et donc d'agir, doit être mieux adapté aux caractéristiques de l'entreprise et aux risques concernés. Les indicateurs doivent être pertinents, compréhensibles par tous, et pour cela, être en nombre limité.

14. Taux de gravité : nombre de jours d'arrêt de travail dus aux accidents, rapporté à 1000 x nombre d'heures travaillées, sans distinction entre les accidents et les durées d'arrêt.

### Les familles d'indicateurs adaptés

Point clé

La présentation de l'Ineris de la démarche SIPS (Système d'Indicateurs de Performance Sécurité) a permis de dégager les principaux éléments à prendre en compte pour concevoir un dispositif d'indicateurs adaptés à la prévention des accidents graves et des accidents mortels. Trois types d'indicateurs ont été mis en évidence :

- ▷ les **indicateurs de résultats** : ils portent sur les résultats en matière d'accidentologie (accidents, évènements, situations dangereuses dont les précurseurs), mais aussi sur les mesures mises en œuvre qui impactent directement la prévention des accidents graves et des accidents mortels telles que l'état des barrières essentielles (conformité au modèle et disponibilité lorsqu'elles doivent être en place) ;
- ▷ les **indicateurs de fonctionnement** : ils portent sur l'état des méthodes en place et l'avancement de la prise en compte des actions dans l'entreprise ;
- ▷ les **indicateurs d'écosystème** : ces indicateurs permettent de suivre des évolutions de l'environnement général qui sont importantes pour les transformations et actions principales entreprises. Exemple : l'état d'avancement de la culture juste ou les budgets qui ont un impact direct ou indirect sur la prévention des accidents graves et des accidents mortels.

Un des indicateurs de résultats les plus répandus est le taux de décès pour 100 000 employés ou pour 100 millions d'heures travaillées. Il est surtout utile pour évaluer les grandes tendances pour des populations larges et ne peut être utilisé que par les grands groupes, les variations étant trop aléatoires pour les petites structures. De même, les indicateurs tels que Tier 1 et Tier 2, utilisés dans l'industrie pétrolière ou la chimie des procédés, permettent de dénombrer et de suivre le nombre de pertes de confinement de produits (LOPC<sup>15</sup>) qui peuvent avoir des effets immédiats ou potentiels.

S'agissant d'un système complexe, il n'y a pas d'indicateur unique et prêt à être utilisé par tous, de manière générale, et reconnu au niveau international comme tel. Ce sont les risques potentiellement les plus graves, qui conduisent à la définition d'indicateurs adaptés aux activités.

### Les indicateurs HIPO de résultats sur les évènements à HPG

Exemple

Certaines entreprises suivent l'évolution des « HIPO » ou « High Potentials », c'est-à-dire des évènements à haut potentiel de gravité. Ceci suppose une organisation spécifique pour que chacun ait bien en tête la notion de potentiel de gravité et les critères correspondants. La déclaration de l'évènement peut prendre en compte cette qualification dès le départ, ou l'évènement être qualifié de « HIPO » après examen par un comité de manière centralisée. Les indicateurs « HIPO » permettent de suivre des ratios comme le pourcentage de HIPO résultant d'un non-respect de Règles d'or.

### Le témoignage d'une entreprise sur l'indicateur de suivi d'une barrière de prévention

Exemple

Un témoignage a permis d'illustrer la notion d'indicateur de résultat utilisé pour suivre la mise en place d'une mesure de prévention d'un scénario SHPG essentiel : la chute de hauteur sur les chantiers.

#### **Indicateur : le taux de garde-corps conformes aux prescriptions.**

La construction de cet indicateur s'est faite sur la base du constat suivant : la mise en œuvre de protections collectives adaptées (garde-corps) permettait d'empêcher la survenue d'accidents graves. Tout le travail a consisté à définir précisément les différentes valeurs de cet indicateur en fonction de la situation constatée lors des inspections. La conformité et la complétude (couverture complète de la zone à risques) de la barrière permettent de mieux quantifier la valeur relative de celle-ci et d'avoir une vision globale de l'évolution de la prévention. Le taux d'inspection doit respecter une certaine valeur pour assurer la crédibilité des résultats. Progressivement, l'indicateur s'est imposé dans le pilotage de la prévention et est devenu un instrument de management, en particulier pour ce qui concerne la reconnaissance des résultats.

15. Loss of Primary Containment (LOPC) - Global Upstream OGP/API Tier 1 and 2 Classification Guidance 2015.

### 5.2.5 Deux outils nécessaires aux pilotages de la prévention des accidents graves et des accidents mortels : la revue et le retour d'expérience

Les travaux du groupe d'échange, en particulier les chantiers pilotes réalisés sur la coopération donneur d'ordres/sous-traitants, ont mis en évidence l'importance de la revue des scénarios SHPG et du système Pagem. Le retour d'expérience suite aux événements accidentels ou à la détection des précurseurs (SHPG), est apparu comme essentiel au pilotage. La revue est nécessaire, car l'écueil est souvent d'attendre que les événements se produisent, sans se rendre compte des évolutions des risques et du système de défense P.R.A. Les SHPG évoluent en fonction des situations de chantiers, des opérations ou de la production. Les barrières, comme nous l'avons vu précédemment, peuvent se comporter comme des organismes vivants avec des modifications et des affaiblissements liés à des perturbateurs non détectés, ou des inadaptations, suite à l'évolution des risques. Ceci tient à la nature des barrières (les trois piliers) et à la qualité de leur mise en œuvre (cinétique).

Au travers de ces deux outils, qui sont décrits ci-après, le pilotage devient dynamique et proactif. Il n'attend pas que les problèmes se produisent. Les revues permettent d'interroger le système régulièrement avec une périodicité déterminée ou lors de réunion de pilotage (ex : réunion de chantier). Le retour d'expérience, lui, va se concentrer sur les éléments du Modèle Pagem et vise à plus d'efficacité, sans se perdre dans les dérives habituelles liées à la disparité et l'hétérogénéité des causes, et donc des actions correctives entreprises.

#### La Revue

C'est à la fois la revue des scénarios de situations à haut potentiel de gravité, donc des dangers et des expositions (risques), et plus globalement du dispositif de défense et de pilotage associé.

#### Les trois étapes essentielles de la revue

Point clé

- 1 **Faire le point des scénarios SHPG** et des nouvelles situations à risques à haut potentiel de gravité ;
- 2 **Pour chaque scénario SHPG s'assurer qu'il existe un système de défense P.R.A. adapté** : les trois niveaux de barrières P.R.A., leurs natures (trois piliers) et leurs cinétiques (toutes les étapes) adaptées ;
- 3 **Dresser un bilan de la revue** :
  - ▷ **Prendre en compte les modifications** qui nécessitent une adaptation du système de défense ;
  - ▷ S'assurer de **l'existence d'un système de défense P.R.A.** pour chaque SHPG ;
  - ▷ **Vérifier l'adaptation du dispositif en tenant compte du retour d'expérience** :
    - Les barrières ;
    - Les perturbateurs et parades ;
    - Le pilotage local : s'assurer du bon fonctionnement du pilotage ;
  - ▷ Valider **le dispositif de prévention et les actions correctives** nécessaires.

Une revue est nécessaire à chaque fois qu'il y a une modification significative du dispositif général de défense, ou de façon régulière pour s'assurer du bon fonctionnement du système de défense. Parmi les changements nécessitant une revue, on peut citer :

- ▷ les modifications de process (dont processus industriel), d'activité, d'organisation ;
- ▷ les changements de planning, de coordination des intervenants, en particulier sur les chantiers importants ;
- ▷ l'apparition de nouveaux risques ou situations à haut potentiel de gravité ;
- ▷ les évolutions techniques et technologiques et méthodes de travail associées.

On doit tirer de la revue une bonne assurance sur la robustesse du dispositif de prévention des accidents graves et mortels à un moment donné. Chaque revue doit être documentée, en premier lieu pour s'assurer, lors de la revue suivante, que les adaptations nécessaires ont été réalisées.

#### Le retour d'expérience et l'analyse des précurseurs (SHPG) et événements à haut potentiel de gravité

Le retour d'expérience (Rex) est essentiel dans la mise en œuvre du système de prévention des accidents graves et mortels. Il porte sur les précurseurs et les événements à haut potentiel de gravité, mais aussi sur les perturbateurs, leurs effets et leurs causes. La difficulté classique de mise en place d'un Rex efficace conduit à

en faire une étape essentielle de la conception et de la construction du système de prévention des accidents graves et des accidents mortels.

**Rappel sur les faits essentiels à analyser :**

▷ **Précurseurs ou SHPG :**

- **Situation dangereuse :** Il ne s'est rien produit, mais la barrière de prévention est défaillante et la situation est à haut potentiel de gravité ;

▷ **Évènements :**

- **Presque accident :** événement sans conséquence grave mais les barrières de prévention et de récupération ont été défaillantes. La barrière d'atténuation a bien fonctionné ;
- **Accident :** il y a des conséquences pour les personnes ou/et les biens, l'ensemble des barrières a été défaillant ;

▷ **Perturbateurs :**

- Il y a des faits qui conduisent à des affaiblissements de barrières ;
- La détection de ces faits et l'analyse de la défaillance des parades (ou de leur absence) sont très importantes.

**Les neuf étapes du retour d'expérience**

Point clé

1. **Identifier la situation à haut potentiel de gravité (SHPG) ou « précurseur »** et le contexte lié à celle-ci et/ou à l'événement à haut potentiel de gravité remonté ;
2. **Identifier le système de défense en profondeur P.R.A.**, les barrières prévues pour le scénario SHPG, leur nature (trois piliers) et cinétique ;
3. **Documenter le système de maîtrise des barrières concernées :** pilotage local/global, rôles et responsabilités ;
4. **Déterminer le(s) fait(s) générateur(s) de la SHPG ou « précurseur », ou de l'événement** (accident, presque accident) : le(s) décrire (chronologie, perturbateurs, etc.) ;
5. **Analyser le processus de défense et les causes des défaillances :** techniques, SMS, FOH, perturbateurs, parades, pilotage local, décisions, etc. ;
6. **Déterminer les défaillances de niveau supérieur :** système sociotechnique (interne/externe), pilotage local et global (articulation), carence des prérequis (Cf.§ 5.3) ;
7. **Déterminer les contributions des parties prenantes aux défaillances** (services fonctionnels, sous-traitant ou donneur d'ordres, tiers, etc.) ;
8. **Réaliser la synthèse des causes liées au précurseur ou à l'événement à haut potentiel de gravité.** Les classer par grandes catégories : l'affaiblissement des barrières, des parades, des perturbateurs, des pilotages, des causes de niveau supérieur, du système sociotechnique, des prérequis et des parties prenantes diverses...
9. **Définir les changements nécessaires et durables** afin de pallier les défaillances constatées et organiser la conduite des adaptations nécessaires : planning, responsables, suivi, etc.

## 5.3 Les mesures générales : prérequis communs

### 5.3.1 Un socle d'actions communes pour asseoir le dispositif Pagem

**Ce sont des actions générales et communes à l'ensemble de l'organisation qui vont permettre de traiter, entre autres choses, les causes profondes des perturbateurs et la stratégie globale de défense.**

La prévention des accidents graves et mortels, pour être performante, doit s'appuyer sur un socle d'actions générales portant sur :

- ▷ **la culture de sécurité :** culture juste, culture de la transparence, leadership des dirigeants et des managers, mobilisation sur les risques graves et mortels, conscience partagée des risques les plus importants, attention permanente aux trois piliers, préparation à l'imprévu et aux crises, vigilance partagée ;
- ▷ **des actions générales sur les différents domaines concernant les risques importants et la manière de les traiter.** Exemples : l'existence d'études de danger partagées sur les processus induits

triels, actions de sensibilisation aux risques importants (ex : Règles d'or), dialogue social centré sur la prévention des accidents graves et des accidents mortels, coopération donneur d'ordres/sous-traitants, etc.



FIG. 19 : Les attributs d'une culture de sécurité intégrée

Les attributs de la culture de sécurité représentent les cibles prioritaires qui, si elles sont approfondies et traitées, vont permettre d'évoluer vers une culture de sécurité intégrée dans laquelle tous les acteurs sont engagés dans la progression de la sécurité<sup>16</sup>.

### 5.3.2 Les thématiques possibles concernant les prérequis communs

#### L'état des lieux de la culture de sécurité

Le choix des prérequis communs dépend de l'état des lieux de l'organisation concernée.

Un diagnostic est nécessaire (par ex : diagnostic de culture de sécurité).

Il est important de réaliser le bilan en examinant les diverses thématiques de la culture de sécurité (Cf. fig. 19) et de dresser un premier état des lieux des domaines où il serait utile d'engager des actions pour favoriser la mise en place d'un dispositif Pagem efficace.

#### Les facteurs organisationnels et humains : premier domaine à explorer

En première approche, le groupe d'échange a mis en évidence que les facteurs organisationnels et humains (FOH) faisaient partie des domaines à explorer pour traiter les conditions favorables de mise en œuvre d'un dispositif Pagem :

- ▷ **l'organisation, le management et le leadership** : susciter la confiance, la motivation des acteurs, l'engagement, les valeurs partagées, le leadership ressenti, la culture juste, les Règles d'or, les méthodes d'analyse, le dialogue social, le bilan des compétences nécessaires.
- ▷ **les situations de travail** : « Hawthorne effect<sup>17</sup> », types de situations de travail (analyse)...

16. Besnard D., Boissières I., Daniellou F., Villena J. (2017). La culture de sécurité : comprendre pour agir. Les cahiers de la culture de sécurité industrielle, Icsi.

17. Etudes de Elton MAYO sur les effets des conditions de travail (éclairage) sur le comportement humain et les équipes (collectifs).

- ▷ **les collectifs de travail** : les collectifs de travail, les valeurs, l'engagement, Règles d'or des groupes...
- ▷ **les individus** : l'erreur d'inattention, la motivation, la confiance, les compétences nécessaires.

#### Exemple : créer un climat de confiance

Exemple

Un des prérequis les plus fréquemment cités pendant les travaux du groupe d'échange est celui de l'instauration d'un « **climat de confiance** ». Au travers de ce terme, il y a la conviction que l'on ne peut pas réaliser des progrès significatifs et durables en matière de prévention des accidents graves et mortels, sans que chacun soit convaincu de pouvoir s'exprimer librement sur les faits, causes et facteurs qui peuvent conduire à des situations graves. Ce climat de confiance ne peut résulter que de la mise en place des conditions nécessaires à sa création. Parmi celles-ci, deux ont paru plus importantes :

- ▷ l'instauration d'une « culture juste » qui explicite les règles du jeu en matière de reconnaissance positive et de sanction ;
- ▷ le fait de consacrer du temps à l'écoute des personnes, sur le terrain, en programmant des moments pour le faire (pré-job briefing, visites managériales...).

Ce travail de fond est plus spécifiquement nécessaire à la réussite de la prévention des événements graves. En effet, ceux-ci résultent plus de situations particulières que de thématiques générales, traitées par les méthodes classiques de prévention des risques au poste de travail.

### Les prérequis nécessaires

Il est intéressant de passer en revue les grandes thématiques qui contribuent, directement ou indirectement, à faire progresser la prévention des accidents graves et mortels.

#### Des thèmes génériques « basiques » ont déjà été retenus par le groupe d'échange

Point clé

- ▷ **Leadership** : le comportement des managers, les principes communs ;
- ▷ **Les Règles d'or ou les Règles qui sauvent** destinées aux risques les plus graves et majeurs ;
- ▷ **La coopération donneur d'ordres/sous-traitants** ;
- ▷ **La culture juste** : reconnaissance/sanction ressentie comme légitime par tous ;
- ▷ **Les études de dangers** : lorsqu'il existe des procédés industriels qui présentent des risques graves et mortels avec une communication du contenu adaptée à tous ;
- ▷ **Le dialogue social** : son articulation avec la problématique, en particulier au sein des instances représentatives du personnel (IRP), et les attitudes communes à adopter dans ce domaine.

#### D'autres thématiques « sur-mesure » peuvent être explorées sur la base de l'état des lieux

Exemple

1. **Tout ce qui concerne la motivation des acteurs :**
2. **La motivation des acteurs** : susciter l'intérêt et la mobilisation ;
3. **Susciter la confiance** : remercier, éviter les sanctions « réflexes », respecter, être exemplaire, être juste, être authentique, compétence (en particulier en sécurité) ;
4. **Engagement** : comment le susciter la mobilisation, encourager ?
5. **Les conditions de travail** et leur importance pour la mobilisation : en quoi sont-elles un frein ou un atout : comment agir pour orienter vers la prévention des risques graves ?
6. **Les valeurs partagées** : comment les utiliser pour progresser ? Exemple : la vigilance partagée.
7. **Compétences nécessaires** à acquérir : qui ? quoi ? comment ?
8. **Quels rites** ? Nouveaux ou renforcés ? Stop, minute...
9. **Le leadership « ressenti »** : quels axes et actions concrètes ? Contacts terrain, engagement visible... par niveau managérial ;
10. **Les collectifs** : les connaître (climat, culture, état psycho-social), utiliser leurs facteurs d'influence positifs, modifier les freins à la prévention des risques graves, animer, entraîner ;
11. **L'erreur d'inattention** : comment agir sur les phases d'inattention ? Améliorer la concentration dans les phases de SHPG. Violation ou erreur : être clair, analyser les causes, assurer des vérifications croisées...

**Le dispositif général de prévention des accidents graves et mortels doit comporter un suivi de la bonne adaptation de ces prérequis et de mesure de leur bonne appropriation.**

### Les Règles d'or ou Règles qui sauvent

Ce thème a fait l'objet d'un *Cahier de la sécurité industrielle* de l'Icsi<sup>18</sup> : « Déployer une démarche Règles d'or ». Il illustre bien ce que peut être une action générale de type « prérequis commun ». Une action de ce type nécessite une préparation et une mise en œuvre illustrées par les « huit principes » du déploiement. La mise en œuvre des Règles d'or est une opération complexe, si on ne veut pas qu'elle ne soit qu'une couche supplémentaire du système de management. Elle suppose un engagement de tous et la volonté managériale nécessaire pour considérer qu'il s'agit du lancement d'une action qui sera durable et profonde. Le *Cahier* élaboré par le groupe d'échange s'inscrit dans cette vision.

#### Les huit principes de déploiement d'une démarche Règles d'or

Point clé

- ▷ Choisir les Règles d'or en s'appuyant sur une méthodologie structurée et résolument participative;
- ▷ Donner du sens aux Règles d'or et fédérer les équipes autour d'une vision sécurité;
- ▷ Former et animer une coalition forte pour réussir la mise en place des Règles d'or;
- ▷ Repérer les obstacles à l'application des Règles d'or, les traiter et organiser la réponse;
- ▷ Favoriser l'appropriation des Règles d'or par les collectifs de travail;
- ▷ Bâtir et déployer une politique de reconnaissance et sanction perçue comme juste pour le suivi des Règles d'or;
- ▷ Intégrer durablement les Règles d'or dans les pratiques de l'organisation;
- ▷ Assurer la mise en synergie avec les dispositifs équivalents du sous-traitant et réciproquement.

### Le dialogue social et la mise en œuvre d'une prévention des accidents graves et mortels

Le dialogue social est indispensable pour progresser en matière de prévention des accidents graves et mortels, car il constitue un canal privilégié de remontée des informations, de traitement des SHPG, d'explication et d'échanges entre les membres de l'entreprise. Certains, au sein du groupe d'échange, ont parlé à ce sujet de « contrôle social ». Le sens du contrôle de la part des partenaires sociaux est alors, pour ce sujet spécifique, celui de la maîtrise globale de la prévention de ces accidents. En fonction des types d'entreprises et des réglementations, il s'organise autour des institutions prévues à cette fin.

Il a été souligné la nécessité de garder à l'esprit d'utiliser ces dispositifs pour progresser sur le contenu de la prévention en évitant de consacrer trop d'énergie aux aspects formels et aux rites que peuvent générer certains types de fonctionnement. L'essentiel étant de rester proche des réalités vécues et de prévenir les risques réels existants.

#### Les six priorités du dialogue social en matière de prévention des accidents graves et mortels

Point clé

- ▷ Des références partagées en matière de FOHS ;
- ▷ Recentrer le fonctionnement de l'instance sur les risques les plus graves,
  - *Ce qui suppose que « le reste » soit bien traité, par ailleurs ;*
- ▷ L'intérêt pour le détail des opérations et le travail réel,
  - *Les diverses formes de présence sur le terrain ;*
- ▷ La culture juste : un objet pour les instances représentatives du personnel paritaires :
  - *Accord social sur les mécanismes de reconnaissance et de sanction ;*
  - *Des Règles d'or applicables ;*
- ▷ La reconnaissance des rôles respectifs du management, des représentants du personnel et des organismes ou instances paritaires en charge de la sécurité ;
- ▷ Donner une véritable place à la sous-traitance et aux sous-traitants.

18. Descazeaux M., Rebeillé, J.-C., Brunel C., Santa-Maria, D. (2017). Déployer une démarche Règles d'or. Les cahiers de la culture de sécurité industrielle, Icsi.



## Le modèle Pagem : représentation intégrée du dispositif de prévention des accidents graves et des accidents mortels

### 6.1 L'essentiel des débats

Le Modèle Pagem **réalise la synthèse de ce qui est essentiel** pour prévenir les accidents graves et les accidents mortels.

Cette représentation permet d'aborder rapidement et de façon illustrée une nouvelle manière de traiter cette question. Il y a une rupture par rapport aux pratiques générales, puisque l'on se focalise sur les scénarios d'accidents liés aux situations à haut potentiel de gravité (SHPG) qui ont été mises en évidence et étudiées. Pour chacune d'elles, un système de défense P.R.A. spécifique est défini, mis en place et suivi au travers des deux niveaux de pilotage.

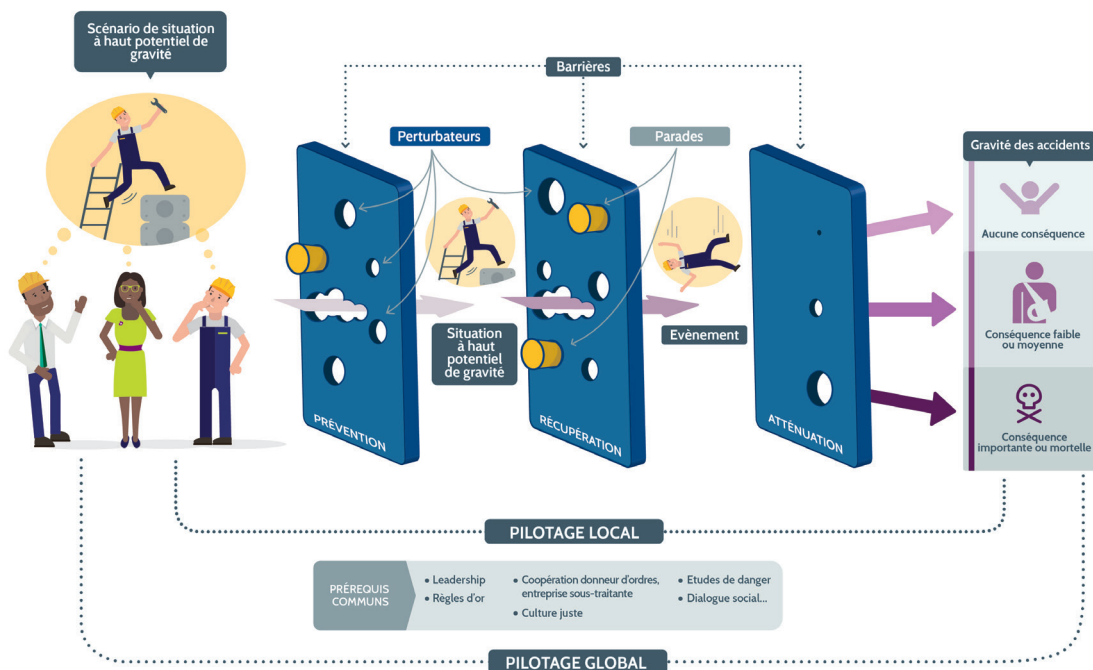


FIG. 20 : Le modèle de prévention des accidents graves et des accidents mortels

## 6.2 En synthèse sur le Modèle Pagem, l'exemple de la consignation d'une installation électrique

### 6.2.1 Exemple de système de défense P.R.A. : la consignation d'une installation électrique

Pour bien illustrer les concepts du modèle pour le système de défense P.R.A., nous pouvons prendre pour exemple une installation électrique simple sur laquelle on doit intervenir « hors tension ».

#### Adaptation du modèle « Prévention des accidents graves et des accidents mortels » pour une installation électrique

Exemple

**Le scénario SHPG** : risque d'accident électrique sur une installation bien définie, consignée pour intervention : description de l'installation et de ses limites (passage du risque générique au risque spécifique après vision 360°).

**Potential de gravité** : électrocution, électrisation, brûlure. Sérieux, mortel.

#### La barrière de prévention :

Elle va consister à (suivant, par exemple la norme UTE C 18510) :

##### Étape 1 :

- ▷ Séparer l'installation de toute source d'énergie électrique l'installation concernée et préalablement identifiée ;
- ▷ Condamner les organes de séparation en position ouverte afin d'interdire toute remise sous tension ;
- ▷ Identifier la partie de l'installation concernée afin d'être certain que les travaux seront bien exécutés sur l'installation prévue. Toute consignation doit être signalée par une pancarte bien visible, en particulier sur les organes de séparation ;

##### Étape 2 :

Exemple : mise à la terre et en court-circuit, si nécessaire, après VAT (voir barrière de récupération, ci-après).

Elle comporte, comme les deux autres barrières, trois piliers :

- ▷ **technique** : installations et appareillage permettant d'effectuer les opérations... ;
- ▷ **SMS** : consigne conforme à la norme (ex : UTE C18.510) en fonction du niveau de tension de l'installation... contrôles, audits ;
- ▷ **FOH** : compétence (habilitation), leadership : risque électrique majeur, implication managériale...

**Précurseur (SHPG)** : « présence de tension après étape 1 de consignation »

**La barrière de récupération** : elle est réalisée en vérifiant l'absence de tension de l'installation avec un appareil homologué et vérifié sur installation sous tension.

- ▷ Vérifier l'absence de tension (VAT) ;
- ▷ En cas de présence de tension : il s'agit d'une situation à haut potentiel de gravité (SHPG), un précurseur d'accident électrique. Il y a lieu d'arrêter et de vérifier les opérations réalisées pour mettre en œuvre la barrière de prévention (cinétique). L'attestation de consignation ne peut être délivrée qu'après vérification de l'absence de tension et, suivant les cas (consignation en une étape), après les mises à la terre et en court-circuit.

**Événement** : court-circuit, flash, avec impact potentiel sur l'opérateur ou d'autres intervenants ou tiers.

**La barrière d'atténuation** : les équipements de protection individuelle (EPI). Exemples : casque isolant, casque de protection avec visière contre les projections de particules en fusion, protection oculaire et faciale, gants en matériaux isolants, chaussures isolantes, vêtements de protection isolants mais aussi, en fonction des installations à consigner, tabouret ou tapis isolants.

## 6.2.2 Exemple de deux niveaux de pilotage, pour le risque électrique

Exemple

**Le pilotage local :** l'objectif va être de s'assurer en continu que les consignations sont réalisées conformément aux prescriptions et exigences de sécurité, mais également, que les attestations de consignation sont délivrées en temps utile pour que les travaux soient réalisés. Ce pilotage touche donc à l'adaptation des moyens et compétences nécessaires à la réalisation de cet objectif. Les perturbateurs liés aux questions organisationnelles, de planification et de conformité des installations, risquent d'affecter la fiabilité du système de défense. Ils sont donc à suivre dans le cadre de ce pilotage.

**Le pilotage global :** il va consister à veiller à ce que la mise en œuvre des systèmes de défense P.R.A., dans les diverses entités, est conforme aux prescriptions (exigences de sécurité) et que les pilotages locaux suivent bien la performance (*délivrance des consignations conformes et dans les délais prévus...*).

Il s'assure en particulier par des contrôles et audits, de la maîtrise du dispositif de délivrance et gestion des habilitations électriques et de la conformité des installations, matériels et appareillages, en relation avec la direction des achats et les acteurs responsables de la conception des installations... Il suit les indicateurs éventuels définis pour le risque générique correspondant.



## **Troisième partie**

### **La relation donneur d'ordres/ sous-traitants**



# Aller vers une coopération donneur d'ordres/sous-traitants nécessaire à la prévention des accidents graves et mortels

## 1.1 Le choix de ce thème par le groupe d'échange

La relation donneur d'ordres/sous-traitants (DO/ST) est essentielle à la prévention des accidents graves et des accidents mortels. La plupart des entreprises se trouvent dans la situation de relation DO/ST, car elles interviennent pour le compte de clients dont les installations peuvent présenter des risques, et réciproquement d'autres sous-traitent des activités sur lesquelles elles ont un devoir de regard. À cet égard, de plus en plus d'entreprises intègrent les résultats sécurité des prestataires/sous-traitants dans leurs propres résultats. Les accidents graves et les accidents mortels concernent fréquemment les activités de sous-traitance pour les raisons évoquées dans la première partie.

La notion d'entreprise sous-traitante doit être élargie à celle d'entreprise intervenante extérieure au donneur d'ordres. En effet, les fournisseurs interviennent fréquemment chez leurs clients pour y livrer des produits. Les donneurs d'ordres, eux-mêmes, peuvent faire de même chez des prestataires chargés par exemple du traitement des déchets. Les activités sont alors étroitement imbriquées et dépendent des sites et de leur environnement. Aussi est-il nécessaire de prendre en compte les relations dans leur ensemble et les différents types de contrats et de gestion mutuelle des risques pour toutes les catégories de prestation, afin de traiter la prévention commune des accidents graves et des accidents mortels.

L'interrelation entre les activités des deux parties est telle qu'il est difficile de dissocier la part de chacune d'elles dans les causes des accidents.

Le groupe d'échange a considéré ce sujet comme un des quatre thèmes majeurs à étudier, compte tenu de toutes ces raisons. Plusieurs membres ont un rôle prédominant de prestataire et fréquemment un rôle de donneur d'ordres et réciproquement. Force est de constater que les choses sont totalement interdépendantes. Par ailleurs, une partie des enseignements de l'étude de la relation DO/ST peut s'appliquer aux relations des diverses entités d'une même entreprise (ingénierie/exploitation/maintenance).

## 1.2 La nécessité d'aller plus loin que les relations contractuelles habituelles

### 1.2.1 Des actions communes à mettre en œuvre

Les débats ont mis en évidence la nécessité d'aller vers une coopération entre entreprises donneuses d'ordres et les entreprises intervenantes pour progresser en matière de prévention des accidents graves et des accidents mortels.

Cette coopération étroite doit se traduire par des actions communes entre donneur d'ordres et sous-traitant.

## Des actions communes nécessaires au-delà du contractuel

Point clé

- ▷ **L'affichage commun d'une volonté de lutte contre les accidents graves et mortels**, contribuant à l'expression d'un leadership commun ;
- ▷ **La mise en place d'un système de reconnaissance/sanction** coordonné, voire commun, pour créer une culture ressentie par les deux parties comme juste ;
- ▷ **La mise en évidence des situations les plus à risque grave** sur le chantier ou sur l'opération et **l'accord sur les barrières mises en place** ;
- ▷ **La mise en évidence des facteurs latents communs**, causes potentielles d'accidents, avec un focus sur les coordinations et les interfaces les plus importantes ;
- ▷ **La mise en œuvre de détection des scénarios de situations à haut potentiel de gravité (SHPG)** au travers de la transparence, du droit et devoir d'interpeller et de la vigilance partagée ;
- ▷ **L'organisation d'un pilotage commun et d'un retour d'expérience global.**

## 1.2.2 Bâtir une coopération : 4 thématiques et 10 questions à traiter

La question étant d'aller plus loin que les relations contractuelles et réglementaires habituelles pour assurer une prévention des accidents graves et mortels efficace, 4 thématiques sont apparues comme importantes et insuffisamment prises en compte dans les pratiques actuelles. Sans être exhaustive, la liste qui suit est un exemple des questions qui ont été mises en évidence par le groupe d'échange et qu'il convient de se poser pour renforcer la coopération.

## Des questions à se poser pour mieux coopérer

Exemple

**Les prérequis généraux :**

- ▷ Rendre lisible dans la relation contractuelle la prévention des accidents graves et mortels ;
- ▷ Un référentiel commun : mesures communes pour prévenir les accidents graves et mortels ;
- ▷ Faire connaître ce référentiel à tous, mettre en place un Rex et l'amélioration continue sur ces thèmes.

**Le droit et devoir d'interpeller**

- ▷ Motiver et entraîner les intervenants sous-traitants à oser dépasser les barrières habituelles de la relation donneur d'ordres/sous-traitant ;
- ▷ Amener les représentants du donneur d'ordres à s'inscrire dans cette nouvelle relation ;
- ▷ Définir les trois étapes : alerte, interpellation, retrait si risque grave ou impossibilité d'appliquer les Règles d'or.

**La transparence**

- ▷ S'assurer de la bonne remontée des informations, de l'absence d'obstacle, inciter les acteurs à pratiquer la transparence, dépasser l'autocensure.

**La vigilance partagée**

- ▷ Instaurer une vraie relation d'entraide entre les opérateurs de terrain ;
- ▷ Développer une stratégie de vigilance mutuelle.

## 1.3 Les enseignements tirés des chantiers pilotes

Le thème de la relation donneur d'ordres/sous-traitants a été l'occasion pour le groupe d'échange de réaliser des chantiers pilotes sur des opérations de terrain portant sur des contrats liés à des séries d'opérations et sur des chantiers de travaux sur des sites industriels. Ces chantiers ont permis d'apporter des informations sur la relation DO/ST et sur la manière et les méthodes permettant d'aborder cette question.

## 1.3.1 Les points qui méritent une attention particulière

**La vision commune des risques d'accidents graves**

Sans ce partage de *la vision des risques graves ou potentiellement graves*, il y a des représentations parfois différentes et donc des risques de non-coordination, voire de non-coopération sur la prévention.

Il apparaît *des écarts en fonction des visions « métier »* en interne, tant pour le donneur d'ordres que pour les entreprises sous-traitantes et entre les deux parties.

## La nature et le contenu des contacts terrain

Les contacts terrain sont importants à observer, car c'est souvent à ce niveau que se jouent les arbitrages et les décisions importantes pour la sécurité.

Parmi ceux-ci : les réunions de chantier, les visites hiérarchiques de sécurité, les inspections préalables, le traitement des points d'arrêt, les alertes et leurs suites, les réponses données.

Les contacts terrain sont riches d'enseignements pour concrétiser le niveau de transparence et les types de « micro-arbitrages » concrets réalisés au plus près des réalités (*ex : surcoûts des balisages pris en compte ou pas, surcoûts liés à la mise en œuvre des méthodes performantes de repérage des ouvrages souterrains*). Les arbitrages sécurité/ressources s'opèrent souvent à ces niveaux, sans que les acteurs aient toujours en tête les enjeux des décisions prises.

### L'inspection préalable

Exemple

Une réunion sur place entre le chef de projet du donneur d'ordres, le chargé d'affaires de l'entreprise sous-traitante et un représentant de la mairie, permet de prendre en compte les contraintes de chantier non mises en évidence lors de l'étude, et participe à la prévention des risques potentiellement graves :

- ▷ position d'un ouvrage revue pour tenir compte des risques de circulation et du dénivelé de terrain pour la position des engins : risques de renversement et levage de charge ;
- ▷ prise en compte de la nécessité de passer en « forage dirigé » pour emprunter une voie étroite, prise en compte des risques liés aux engins et aux réseaux tiers ;
- ▷ demande de circulation alternée, avec prévention des risques de circulation pour les opérateurs et les tiers.

## La relation contractuelle

Elle est très prégnante dans les comportements aux différents niveaux. L'aspect coût/délai est souvent majeur. L'absence de mise en évidence de l'importance de la prévention des accidents graves dans les politiques et clauses contractuelles est sans doute préjudiciable à la mise en œuvre de la prévention.

## Les différents niveaux d'arbitrage

Il faut consacrer du temps à analyser le système de décision qui sous-tend la relation DO/ST. Au-delà de ce qui est convenu dans les contrats et politiques, c'est à ce niveau que l'on peut mieux comprendre les facteurs qui vont influencer les décisions et le rôle de chacun en la matière. Il faut garder à l'esprit que chaque partie est intéressée par l'optimisation de l'ensemble coûts/qualité/délais.

**Les contacts ont lieu aux différents niveaux des organisations** des entreprises, leur nature doit être analysée spécifiquement.

- ▷ Les contacts réguliers sur le terrain entre les équipes opérationnelles (chef d'équipe, de projet, responsable de chantier) : ils sont souvent pragmatiques, visent avant tout à faire avancer le chantier ou les opérations communes et nécessitent des arbitrages quotidiens dont l'impact sur la sécurité mérite d'être analysé et approfondi.
- ▷ Les points réguliers entre responsables de niveau supérieur pour assurer le suivi global d'un ensemble de plusieurs chantiers : état d'avancement, traitement des problèmes qui sont remontés et parfois décisions de programmation ou de financement (arrêt de chantier) ou sanctions en cas de problèmes répétitifs.
- ▷ Les parties prenantes autres telles que la filière achats ou comptabilité peuvent intervenir dans le processus d'arbitrage. Les conséquences en matière de prévention des accidents graves et de sécurité doivent être analysées, car la connaissance de la réalité du terrain n'est pas toujours suffisante à leur niveau.
- ▷ Les relations avec d'autres acteurs importants : c'est le cas en particulier des responsables de la conduite et de l'exploitation d'installations ou de réseaux, des préparateurs et programmeurs, qui vont donner les autorisations d'accès et engager le processus de consignation des parties d'installation sur lesquelles les prestataires vont intervenir. La délivrance des autorisations d'accès et la réalisation des opérations nécessaires sont fondamentales pour la sécurité et la prévention des accidents graves. Les retards et durées de consignation par exemple, sont à analyser particulièrement car ils peuvent être la source de perturbateurs pouvant affaiblir les barrières de prévention, récupération et atténuation des risques graves et mortels.

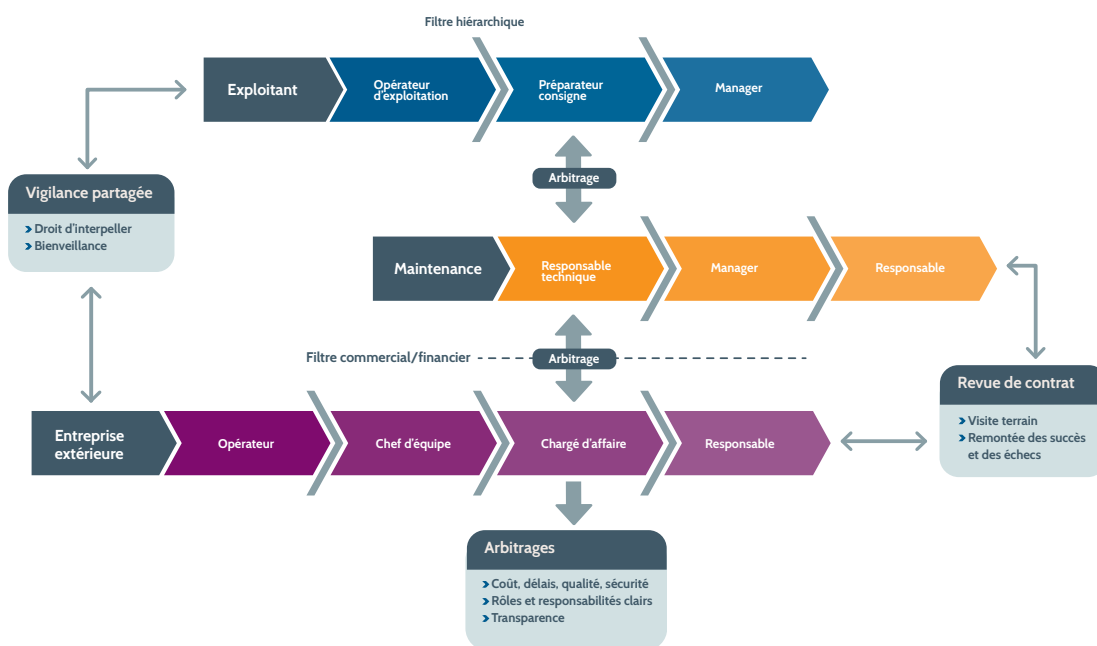


FIG. 21 : Exemple d'analyse de différents niveaux d'arbitrage dans la relation DO/ST

La figure 21 illustre, sur un exemple issu d'un chantier pilote conduit pour le groupe d'échange, la complexité des niveaux d'arbitrage en fonction des relations courantes, avec les divers types d'interlocuteurs concernés et des revues organisées aux niveaux supérieurs. Les rôles et responsabilités pour les arbitrages doivent être réévalués en cohérence avec les compétences, le niveau de connaissance du travail réel (transparence, présence terrain) et le principe de subsidiarité.

### Le « construit commun de culture de sécurité »

C'est sans doute un des enseignements importants des chantiers pilotes menés par le groupe d'échange que d'avoir fait émerger le concept de « construit commun de culture de sécurité ».

L'observation sur le terrain permet de se rendre compte du degré de compréhension commune des problèmes de chantier ou des activités courantes et de tous les aspects de sécurité qui y sont liés.

Sans ce partage des manières de faire et des manières de penser, il y a un risque de non prise en compte de tous les aspects de la prévention des accidents graves et des accidents mortels. La réglementation, parfois très importante n'est pas suffisante pour garantir cette prise de conscience commune<sup>19</sup>.

19. Groupe de travail Foncsi « Relations contractuelles équilibrées », édition coordonnée par Eric Marsden (2018). Partage des modèles de sécurité entre donneurs d'ordres et entreprises intervenantes. Les cahiers de la sécurité industrielle, Foncsi.

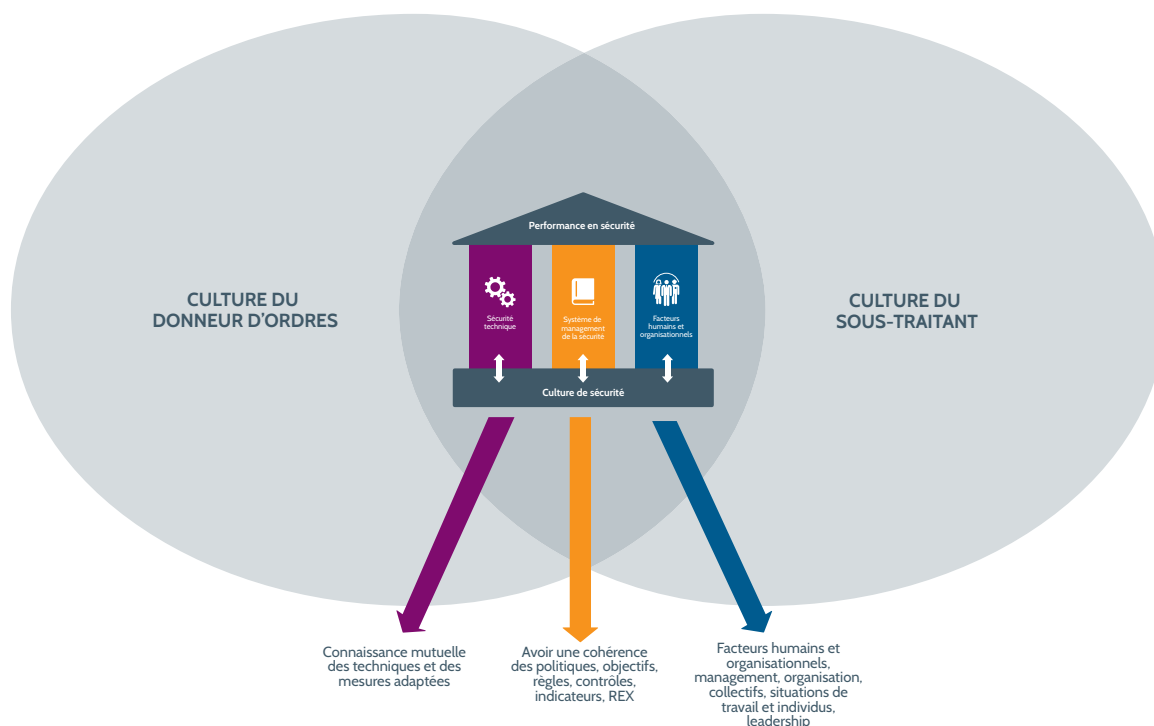


FIG. 22 : Le construit commun de culture de sécurité entre donneur d'ordres et sous-traitant

### L'approche culture de sécurité : le construit commun

Point clé

Elle part du constat qu'il ne suffit pas que tout le monde ait défini des règles et standards et que l'ordre de les appliquer ait été communiqué à tous, pour qu'il n'y ait plus d'accident en particulier grave et mortel. Il faut donc, qu'en plus, il y ait un socle commun de culture qui permette d'avoir les bonnes réactions et les bons arbitrages de part et d'autre (donneur d'ordres et sous-traitant). C'est alors, qu'en fonction des circonstances, pas toujours prévisibles, il y aura une maîtrise constante des risques graves.

**Les trois piliers de la sécurité** : technique, système de management et facteurs organisationnels et humains permettent de s'assurer qu'il existe un « commun de culture » entre les deux partenaires et que ce « commun » est suffisant pour bâtir la compréhension mutuelle sur des bases solides.

Pour illustrer ceci, il est important de se focaliser sur le système de défense P.R.A. et les barrières qui sont des éléments majeurs de prévention des accidents graves et mortels.

### Le pilier technique

Exemple

Un exemple permet d'illustrer ce point : les mises à la terre (Malt) des installations haute tension électriques sur lesquelles on intervient, sont essentielles à la sécurité. Or, on sait qu'elles peuvent être l'objet de dysfonctionnements : mauvais positionnement, chronologie de mise en œuvre erronée ou absence de mise en place de fanions... L'aspect technique (et la compréhension des phénomènes physiques qui l'expliquent) est donc un premier point important du « construit commun ». Il est donc important que le donneur d'ordres et l'entreprise sous-traitante comprennent mutuellement les risques potentiels générés par les équipements, le matériel et les modes opératoires de l'autre partie et s'accordent sur cette vision commune.

---

### Le pilier système de management

---

Exemple

Il reprend toutes les dimensions du « réglé » entre les deux partenaires. Cela part de la gestion contractuelle et des aspects liés à la sécurité, mais aussi les règles importantes (y compris les Règles d'or et leur rapprochement lorsqu'elles sont distinctes entre les deux parties), les règles communes sur les remontées et le traitement des évènements, les modalités de contrôle et de retour d'expérience.

La relation DO/ST est beaucoup liée à la politique d'achats. Celle-ci est en évolution et prend de plus en plus en compte la sécurité. Mais il apparaît que ce lien n'est pas toujours visible ou compris par les entreprises. Il y a un travail important à faire pour que, plus spécifiquement, les critères d'évaluation et de reconnaissance en lien avec la prévention des accidents graves et mortels soient bien intégrés au dispositif et que ceci soit lisible par tous.

---

### Le pilier facteur organisationnels et humains

---

Exemple

Souvent les facteurs organisationnels sont prépondérants dans les causes des accidents graves, aussi doit-on s'assurer que l'état des lieux ne révèle pas de dysfonctionnement majeur : coordination insuffisante entre services ayant des missions distinctes, informations incomplètes, système de formation, professionnalisme et tenue à jour de la documentation. Il est essentiel de s'assurer que l'importance de la prévention des accidents graves et mortels est bien comprise et affichée par les deux hiérarchies, du sommet à l'encadrement de proximité : leadership, dont l'exemplarité des managers y compris dans les arbitrages, reconnaissance des actes d'amélioration et des remontées d'information y compris des erreurs, souci d'aller jusqu'au bout des analyses et des actions correctives qui s'imposent.

Des actions concrètes peuvent mettre en évidence cette volonté : les visites managériales de sécurité communes, les analyses communes de précurseurs d'évènements (SHPG), des perturbateurs et des accidents.

Les responsables des deux parties (donneur d'ordres et sous-traitants) doivent au travers d'un pilotage commun, s'assurer que le système de prévention des accidents graves et mortels est appliqué et performant et qu'il a une dynamique d'amélioration.

## La coopération donneur d'ordres/ sous-traitants : une nouvelle approche

### 2.1 La complexité de la relation DO/ST

La complexité de la relation donneur d'ordres/sous-traitants explique la difficulté qu'il y a à obtenir des résultats rapidement en matière de prévention des accidents graves et mortels. Elle tient au fait que cette relation est « multiple » par la variété des interlocuteurs qui peuvent y jouer un rôle et également par la diversité des contraintes, parfois contradictoires, qui pèsent sur ces acteurs. C'est ainsi que l'on peut citer : les contraintes réglementaires, les exigences techniques, les coûts et délais, la qualité de prestation et tous les aspects liés à l'environnement, aux tiers et aux autorités. La sécurité occupe officiellement une place éminente dans ce réseau d'exigences et de contraintes, mais il faut être lucide : les arbitrages avec les autres contraintes sont inévitables et possibles à tous les niveaux de la relation.

### 2.2 La vision traditionnelle de la relation DO/ST

Les travaux du groupe d'échange ont conduit à étudier la relation DO/ST sous l'aspect de l'approche chronologique du déroulement des affaires, qu'elles soient individuelles ou qu'elles concernent des marchés globaux d'ensemble d'opérations ( maintenance, interventions répétitives, dépannages, etc.).

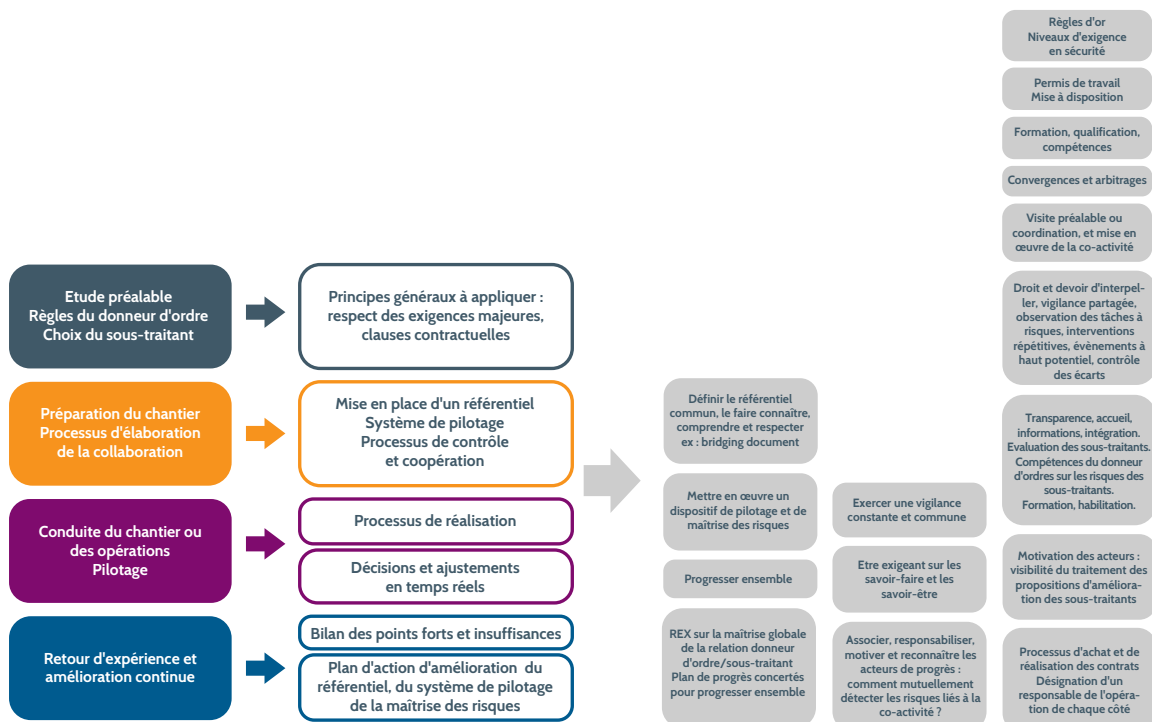


FIG. 23 : L'approche chronologique de la relation DO/ST

---

### Les points à suivre dans le jalonnement des affaires

---

Exemple

Ils concernent la prévention des accidents graves et des accidents mortels, soit par les politiques affichées, les exigences dans les appels d'offres, l'examen des propositions, les qualifications d'entreprises et leurs évaluations, soit par des actions plus concrètes tout au long du déroulement des affaires, telles que :

L'identification des scénarios SHPG et la prise en compte du système de défense P.R.A., dès l'étude et lors des différentes étapes :

- ▷ Étude : planning, consignations, co-activités, conception des ouvrages ;
- ▷ Visite préalable (maintenance, exploitation-projet, entreprise prestataire) : échanges sur les SHPG et mesures mises en œuvre, plan de prévention ;
- ▷ Préparation de chantier : réunion d'ouverture, calage du planning, revue des scénarios de SHPG ;
- ▷ Accords spécifiques DO/ST : coordinateur SPS (en matière de sécurité et protection de la santé) ;
- ▷ Réalisation : rédaction de l'OT (Ordre de Travail), permis de travail, consignation d'ouvrage, réunion de chantier ;
- ▷ Réunion de suivi, revue des risques, mise à jour planning, etc. ;
- ▷ Bilan du chantier et appréciation de l'entreprise en prenant en compte la prévention des accidents graves et mortels.

Par ailleurs, il est important de mettre en évidence **les points essentiels de la prévention des accidents graves et mortels à observer** lors du déroulement du chantier et les éléments fondamentaux et pérennes **qui vont servir de référentiel à chaque étape**. Ces points, tels que les politiques de sécurité ou politiques d'achat et de formation sont **des prérequis communs** que l'on doit analyser pour bien comprendre les causes éventuelles des perturbateurs et donc d'affaiblissement du système de défense. Le rôle des entités en charge des achats et des relations avec les entreprises prestataires et les fournisseurs, est majeur. Leur implication dans la prévention des accidents graves et mortels est donc absolument nécessaire et doit être en harmonie avec les orientations générales prises. Leur influence est donc à analyser, pour chaque étape du déroulement des affaires.

**Les notions de pilotage local et de pilotage global** doivent également être mises en perspective avec le déroulement du chantier ou de la série d'opérations. Il faut bien s'assurer à certaines phases bien précises, que ces deux pilotages soient opérants et coordonnés en cohérence avec le rythme habituel de traitement technico-financier des affaires. Il est important d'y inclure des bilans de fin de chantier réguliers, avec la participation de l'ensemble des parties prenantes, afin de recueillir les éléments de synthèse, essentiels pour le pilotage de la prévention des accidents graves et mortels.

## 2.3 L'approche de la relation autour du Modèle Pagem

Le Modèle Pagem définit de façon synthétique les divers points qui peuvent conduire à une prévention des accidents graves et mortels performante. Il est donc nécessaire de partir de ce modèle pour bien identifier les points qui nécessitent une vision commune et les domaines qui imposent une coopération renforcée.

---

### Méthode d'étude au travers du Modèle Pagem

---

Point clé

L'état des lieux est établi au travers des différents contacts réalisés lors du déroulement du pilote : entretiens individuels et collectifs, participation à des réunions, examen des documents et visites terrain. L'important est de bien avoir le modèle en tête et de bien s'interroger sur chacun de ses éléments : scénario SHPG, barrières, précurseur (SHPG), perturbateurs, leurs causes et les parades, les événements à haut potentiel de gravité, les pilotages local et global et les prérequis.

Il est important que les deux parties, donneur d'ordres et sous-traitant, aient une vision la plus commune possible des composantes de ce modèle.

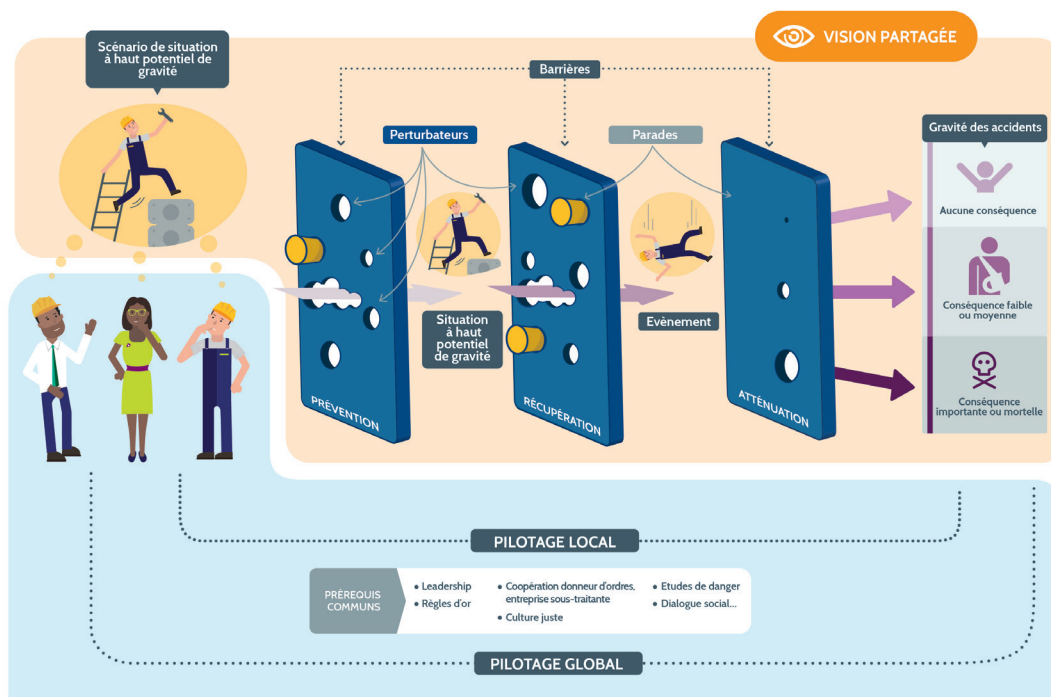


FIG. 24 : Les visions communes et les coopérations renforcées DO/ST autour du Modèle Pagem

La vision commune des différents éléments du modèle Pagem est très importante pour faire progresser la prévention des accidents graves et mortels. La coopération renforcée doit porter sur la manière de piloter cette prévention, au niveau local sur le terrain, et au niveau des directions des deux partenaires.

### Les visions communes et coopérations renforcées

Point clé

**En premier lieu, les scénarios SHPG** qui sont établis sur la base de scénarios d'accidents potentiellement graves issus du retour d'expérience ou d'hypothèses de situations à haut potentiel de gravité envisageables, même si elles n'ont pas été vécues.

**En second lieu, le système de défense Prévention, Récupération et Atténuation (P.R.A.).** Ces barrières doivent être connues et mises en œuvre, souvent par les deux parties, de façon coordonnée. Il est donc essentiel de s'assurer de la vision commune et de la bonne mise en œuvre de ces barrières.

**La compréhension mutuelle des notions de « précurseur d'accident graves » ou SHPG et de « perturbateur » est indispensable.** En effet, les deux parties doivent être en mesure de détecter les précurseurs (situations à haut potentiel de gravité réelles), d'en analyser les causes revenant à chacune d'elles et parfois communes. Elles doivent également faire de même pour les perturbateurs pour comprendre leur survenue et y faire face : arrêt – TOP – Stop card, et prendre les décisions qui s'imposent.

**La coopération entre les deux parties** doit être renforcée sur les actes qui nécessitent une mise en commun :

- ▷ l'identification des scénarios SHPG et la réalisation des revues nécessaires pour les actualiser (réunions de pilotage ou de chantier, par exemple),
- ▷ la recherche des causes suite à une SHPG, un perturbateur, un événement accidentel à haut potentiel de gravité et aux accidents,
- ▷ le pilotage local et le retour d'expérience, lorsque des arbitrages communs sont nécessaires, voire le pilotage global pour tout ce qui concerne l'adaptation des méthodes et l'analyse des problèmes récurrents et complexes. Ceci peut faire l'objet de points lors des réunions annuelles de bilan avec les entreprises ;

- ▷ les prérequis communs comme l’affichage d’un leadership commun sur la prévention des accidents graves et mortels, la reconnaissance et la sanction, les informations réciproques sur les risques et l’ajustement mutuel des Règles d’or pour une vision partagée.

## 2.4 La vision de la relation DO/ST au travers de trois regards

Les chantiers pilotes ont mis en évidence qu’il était nécessaire de mener trois démarches de front pour bien analyser les points forts et les points faibles de la coopération donneur d’ordres/sous-traitants pour la prévention des accidents graves et mortels :

- ▷ Le modèle Pagem
- ▷ Le construit commun de culture
- ▷ L’approche chronologique

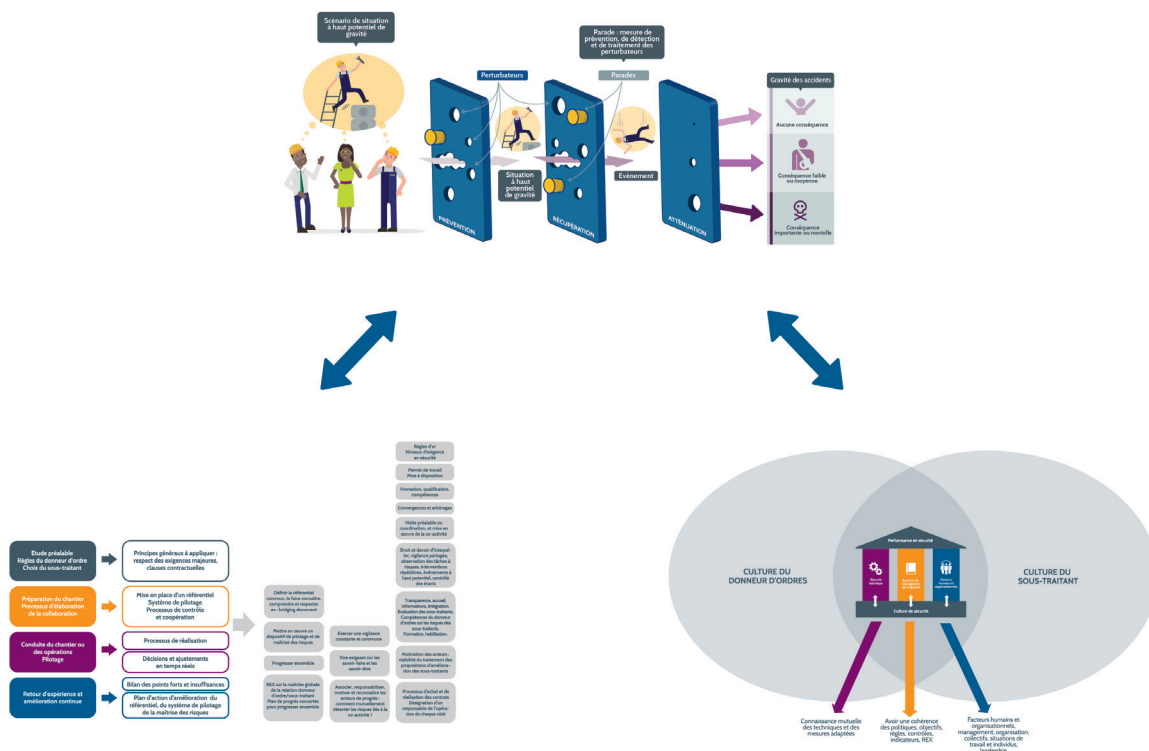


FIG. 25 : Les trois approches complémentaires de la coopération DO/ST pour la Pagem

C’est au travers de la conjugaison des trois approches, que peut s’organiser le diagnostic de la situation de la relation entre donneur d’ordres et sous-traitant et se construire les actions de progrès nécessaires.

## 2.5 Le référentiel de la coopération DO/ST

L’étude conduite sur les chantiers pilotes a permis de dégager, sur la base des « trois approches » de la relation donneur d’ordres/sous-traitants, un référentiel de la coopération DO/ST pour la prévention des accidents des accidents graves et mortels. Il peut servir au diagnostic d’une situation et au suivi des actions d’amélioration.

### Référentiel de la coopération DO/ST

Point clé

- ▷ **L’identification des scénarios SHPG : Quelle méthode commune? Quelle vision commune?**
- ▷ **La vision commune des systèmes de défense P.R.A. : Quel rôle de chacun DO et ST?**

- ▷ **La détection et le suivi des SHPG et des évènements à haut potentiel de gravité :** *Quelle remontée commune et traitement commun ?*
- ▷ **La détection et le suivi des perturbateurs et des parades :** *Quelle méthode commune ? Quelle vision commune ?*
- ▷ **Le pilotage local :** *Suivi des SHPG et des systèmes de défense P.R.A. Revues communes et retours d'expériences communs ?*
- ▷ **Le pilotage global et les prérequis communs :** *Quel suivi de la relation, échanges communs ?*
- ▷ **Le construit commun de culture de sécurité :** *Veiller à ce que les trois piliers soient équilibrés dans la coopération ;*
- ▷ **Les étapes importantes du jalonnement des affaires :** *La prise en compte de la prévention des accidents graves et des accidents mortels dans les qualifications, appels d'offres, règles communes, contrats, bilans, évaluations et rémunération des sous-traitants.*

## 2.6 Construire une coopération DO/ST pour la prévention des accidents graves et mortels : exemples de constats et pistes de progrès

Le référentiel permet de dresser un état des lieux de la relation DO/ST et de bâtir un plan de mise en place d'une coopération renforcée. Les exemples sont issus des informations recueillies dans les chantiers pilotes du groupe d'échange.

### 2.6.1 L'état des lieux

Sur la base des huit thèmes du référentiel, les différents points de l'état des lieux mettent en évidence des exemples d'anomalies possibles, à partir des observations faites sur les chantiers pilotes.

#### Les visions communes partagées

##### Les SHPG et les méthodes d'identification

Exemple

*Les écarts sont souvent dus à l'utilisation de listes génériques de risques dans les documents réglementaires, sans prise en compte des potentiels de gravité. Il y a un manque de précision quant aux situations réelles qui sont souvent des combinaisons de facteurs de risques : intervention sur le processus industriel, présence d'engins en mouvement et co-activité de plusieurs équipes. Ceci se traduit par une concertation assez limitée lors des inspections communes, réalisées parfois sans les personnes les plus concernées, et peu de réactualisation lors des réunions de chantier.*

##### Les systèmes de défense P.R.A.

Exemple

*Les mesures prises pour prévenir les risques sont souvent décrites de façon assez générique dans les documents réglementaires établis par les sous-traitants. On ne distingue pas les trois niveaux de défense P.R.A. La description des barrières se résume à des libellés assez généraux de mesures à prendre. Tout ceci sans prendre en compte de façon explicite les aspects techniques (connaissances mutuelles), les systèmes de management de la sécurité commun (SMS) et les facteurs organisationnels et humains (FOH) tels que : accompagnement, communication et implication managériale (visites de sécurité, modalités d'arbitrage), etc. Les plans de prévention sont examinés par le donneur d'ordres.*

#### Les actions communes nécessaires

##### La détection et le suivi des précurseurs ou SHPG

Exemple

*Les précurseurs sont des situations à haut potentiel de gravité qui sont souvent « récupérées » lors des opérations et peu remontées pour être traitées. Il n'existe pas de démarche spécifique commune pour motiver les acteurs à les détecter et les remonter. Les critères de potentiel de gravité sont définis par chaque partie (ex : arrêt de travail supérieur à 3 mois pour un sous-traitant), sans référentiel commun. Il y a des remontées connues du donneur d'ordres et du sous-traitant, mais cela tient plus aux initiatives personnelles (ex : signalement d'une présence de tension après Vérification d'Absence de Tension), ou d'observations faites lors de visites de sécurité sur des SHPG ayant dû se produire (ex : absence d'assujettissement lors de travaux en hauteur). En général, il n'y a pas d'analyse commune approfondie de ces SHPG. Il existe des systèmes de remontée de situations dangereuses séparés de part et d'autre, entre DO et ST, sauf pour la filière HSE qui progressivement, partage une partie des informations qu'elle a en sa possession.*

### La détection des perturbateurs, conception et suivi des parades

Exemple

*Il n'existe pas de système de détection commun des perturbateurs et de conception des parades. Certains phénomènes sont connus (retard de délivrance de consignation, entrées sur site non programmées, interventions inopinées d'équipes dans les zones de travaux). Cependant, ils ne sont pas traités globalement mais au coup par coup. Les parades ne sont pas conçues en commun, même si des initiatives se font jour progressivement pour traiter des problèmes récurrents. Il y a souvent de la retenue de la part des prestataires pour exprimer ces problèmes. Les réunions de chantier ne font pas de façon systématique, le point sur les perturbateurs rencontrés et les parades.*

### Le pilotage local : les revues régulières, le retour d'expérience

Exemple

*Le pilotage n'est pas organisé pour être centré sur les risques graves. Il n'y a pas de revue systématique des scénarios SHPG, par exemple lors des réunions de chantier courantes. De ce fait, les nouveaux risques, les précurseurs et les perturbateurs ne sont pas toujours évoqués et les problèmes sur les défaillances ou insuffisances du système de défense P.R.A (balisages incomplets, plan de circulation pas adapté du fait de présence d'engins sur une voie réservée aux piétons...), ne sont pas toujours analysés.*

### Le pilotage global et les prérequis communs

Exemple

*Les écarts remontés au niveau supérieur de pilotage concernent à la fois la qualité des réalisations et les problèmes de sécurité. Il y a des remontées de tous types sans hiérarchisation en fonction du potentiel de gravité. Il n'y a pas d'indicateur spécifique à la prévention des accidents graves et des accidents mortels. Il est donc difficile de savoir où l'on en est et si les dispositions prises sont efficaces ou pas. Les mesures générales, prérequis communs, ne sont pas axées sur la Pagem. Il y a une tendance à accorder de plus en plus de place à la sécurité dans la politique contractuelle, en particulier en accordant des bonus de marché pour ceux qui ont les meilleurs résultats. Ce dispositif n'est pas encore très clair pour les entreprises, mais il ne cible pas, en particulier, les risques les plus graves et leur prévention. Des thèmes communs, comme la culture juste, n'ont pas fait l'objet d'échanges.*

### Le construit commun de culture de sécurité

Exemple

*C'est plus particulièrement le pilier FOH qui devrait faire l'objet d'actions. Les deux autres piliers, technique et système de management de la sécurité, étant moins problématiques. La culture technique commune et la connaissance des installations est forte. Le système de management est structuré, même s'il ne traite pas spécifiquement des risques à haut potentiel de gravité. Les points pour lesquels il y a un manque d'actions concernent le leadership et l'affichage de la volonté commune pour la prévention des accidents graves et des accidents mortels, au travers d'actes symboliques comme les visites de sécurité communes (début de mise en œuvre), les analyses des événements accidentels conduites en commun, une communication forte et coordonnée sur ces thèmes.*

### Les étapes importantes dans le jalonnement des affaires

Exemple

*Il n'y a pas, dans les différentes étapes du déroulement des affaires - depuis l'appel d'offres, la sélection, les inspections, les réunions de lancement et de coordination préparatoire avant les phases importantes, les réunions de chantier jusqu'à la fin de chantier, la clôture - l'évaluation de l'entreprise, la reconnaissance des résultats de prise en compte spécifique de la Pagem. Même s'il existe une part de plus en plus grande de la sécurité dans certaines phases (sélection et évaluation, par exemple), et si les visites communes de chantier sur le thème de la sécurité montent en puissance, ces actions ne sont pas centrées sur les risques à haut potentiel de gravité.*

## 2.6.2 Analyse et actions de progrès

Sur la base d'un diagnostic basé sur les huit thèmes du référentiel, il est possible, assez rapidement, comme le montre l'exemple précédent, de dégager des points nécessitant des actions de progrès. Ces actions doivent prendre en compte le type de sous-traitance. Une sous-traitance permanente ou fréquente permet d'engager des actions sur le moyen et long terme. Des sous-traitances ponctuelles nécessitent des actions plus centrées sur les exigences essentielles liées aux interventions.

## 2.7 En résumé pour la coopération donneur d'ordres/sous-traitants

La relation donneur d'ordres/sous-traitants est généralisée à de nombreuses activités. À ce titre, elle doit être totalement et systématiquement intégrée à toute démarche de prévention des accidents graves et mortels.

Pour progresser dans ce domaine, il est nécessaire d'aller plus loin que les relations contractuelles habituelles et la simple application des réglementations sur la sécurité. Il est indispensable d'avoir une relation plus ouverte et coopérative permettant une expression libre et sincère sur les problèmes rencontrés. Pour cela, il faut viser à une transparence plus forte à tous les niveaux des entreprises, une vigilance partagée et le devoir d'interpeller en cas de situation potentiellement grave. Ce type d'évolution ne se décrète pas, mais nécessite un engagement total des managements du donneur d'ordres et du sous-traitant. Des points spécifiques et nécessaires à des progrès sont ressortis des débats du groupe d'échange et des chantiers pilotes conduits sur ce thème.

#### Points de progrès

Point clé

- ▷ **L'attention que l'on doit porter aux différentes situations d'arbitrage;**
- ▷ **L'état du « construit commun de culture de sécurité »** au travers des trois piliers de la sécurité, va être essentiel pour influencer les comportements des acteurs et la sécurité gérée ;
- ▷ **L'adaptation de la politique contractuelle** pour qu'elle prenne en compte véritablement la prévention des accidents graves et mortels, en particulier pour tout ce qui touche à l'évaluation et la reconnaissance ;
- ▷ **La prise en compte de l'approche spécifique de la Pagem dans tous les actes importants** de la vie de l'affaire, en particulier dans tout ce qui touche au pilotage : revues des scénarios SHPG communs et des systèmes de défense correspondants.

#### L'étude de la relation DO/ST nécessite une approche suivant trois dimensions

Point clé

- ▷ L'approche par le Modèle Pagem va permettre de mettre l'accent sur les visions communes ou les écarts et les actions communes à renforcer ;
- ▷ Le bilan du « construit commun de culture de sécurité » et de l'équilibre des trois piliers ;
- ▷ La vision chronologique qui permet de faire un point sur la prise en compte de la prévention des accidents graves et mortels aux différentes étapes de l'affaire.



## **Quatrième partie**

# **La transformation**



# Construire un système de prévention des accidents graves et des accidents mortels

## 1.1 L'état des lieux centré sur la Pagem

Il est nécessaire de faire un état des lieux de l'existant de la prévention des accidents graves et des accidents mortels. Il existe toujours des initiatives et des manières de faire ou de penser sur lesquelles il est intéressant de s'appuyer. L'état des lieux, peut se baser sur les huit domaines d'investigation mis en évidence par les travaux du groupe d'échange en se fondant sur le modèle Pagem.

### Le référentiel Pagem

Essentiel

- ▷ **L'identification des scénarios SHPG** : méthodes et visions partagées ;
- ▷ **L'état des systèmes de défense P.R.A et ses barrières** : mesures définies et pratiques ;
- ▷ **La détection et le suivi des SHPG et des évènements** : situation des remontées et traitements ;
- ▷ **La détection et le suivi des perturbateurs, les parades** : prise en compte, analyses et parades ;
- ▷ **Le pilotage local** : suivi des SHPG, système de défense P.R.A, précurseurs, perturbateurs, partages, pratique des revues et retour d'expérience (dont analyse des causes), arbitrages et mises en œuvre ;
- ▷ **Le pilotage global et les prérequis communs** : existence et suivi des méthodes communes, des éléments génériques (scénarios SHPG, système de défense P.R.A, précurseurs SHPG, perturbateurs) et des mesures générales (leadership, culture juste, dialogue social, coopération DO/ST, Règles d'or, etc.) ;
- ▷ **Le construit commun de culture de sécurité** : état des trois piliers dans les relations internes et dans la relation DO/ST ;
- ▷ **Les étapes importantes du jalonnement des affaires** : la prise en compte de la prévention des accidents graves et mortels aux étapes importantes : sous-traitance interne et externe.

Les relations entre entités internes (ingénierie, travaux, maintenance, exploitation), font partie de l'état des lieux au travers du référentiel.

## 1.2 Les éléments du système de défense P.R.A. : conception et mise en place

### 1.2.1 L'identification des scénarios SHPG

#### La gravité, le potentiel de gravité

Point clé

**Définir et se mettre d'accord sur ce que recouvre la « gravité » :**

- ▷ pour les personnes (employés ou tiers) : handicap, blessures, décès, etc. ;
- ▷ pour les installations, l'environnement, voire les biens : montant des dégâts.

Utilisation **des critères de potentiel de gravité** (énergies, Rex, simulations...).

### Les SHPG génériques

Point clé

**Définir une liste des scénarios SHPG génériques** concernant les activités habituelles. Ces SHPG peuvent concerner les trois domaines :

- ▷ les processus industriels, de fabrication ou de services ;
- ▷ les situations au poste de travail ;
- ▷ les co-activités avec les co-intervenants, les sous-traitants, les tiers et les installations externes.

### Passer du générique SHPG au réel

Point clé

**Passer du générique au réel des situations SHPG**, c'est intégrer les situations réelles de réalisation des travaux et opérations dans un environnement tel qu'il est. La « vision 360° » est alors importante pour bien analyser cette réalité, en particulier les combinaisons des trois domaines de risques, en fonction des situations réelles d'intervention.

## 1.2.2 La conception des barrières du système P.R.A.

Avoir une vision des 3 piliers et de la cinétique de mise en œuvre

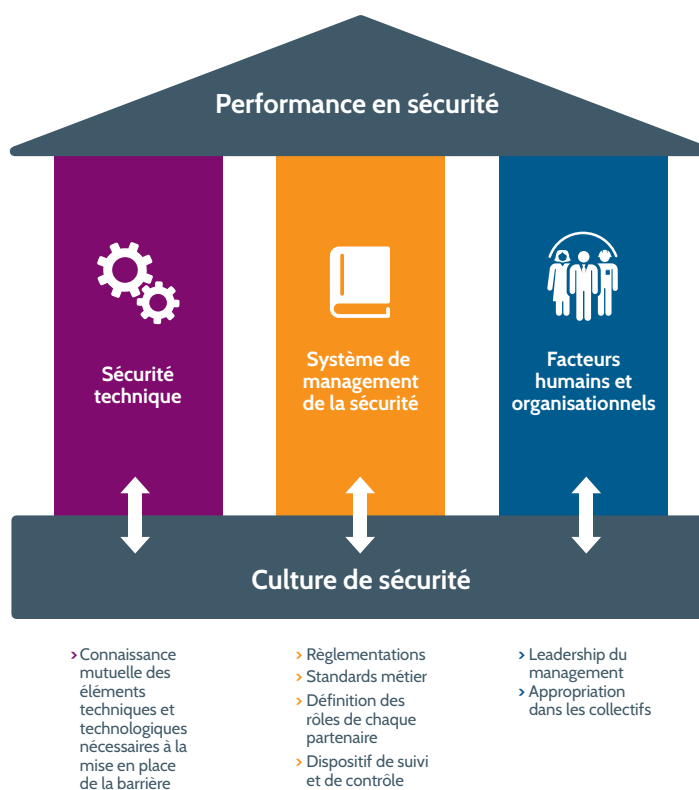


FIG. 26 : La conception des barrières : intégrer la vision « 3 piliers » pour définir les barrières

Une barrière est un ensemble regroupant en général, trois piliers : technique, système de management de la sécurité (SMS) et facteurs humains et organisationnels (FOH). Même les mesures purement techniques (ex : un automate permettant de verrouiller l'accès à une zone en cas de risque), nécessite une formation des opérateurs en cas de mauvais fonctionnement du dispositif, ou une règle pour traiter la situation en cas de dysfonctionnement et assurer la protection des personnes.

### Concevoir le processus de mise en œuvre et de contrôle des barrières

Il est important également de prendre en compte les modalités de mise en œuvre de la barrière (cinétique), telles qu'elles ont été décrites au travers de la figure 12. C'est également au travers de cette construction que peut être bâti le contrôle de leur mise en œuvre.

## Les barrières, leur complémentarité

On ne peut pas concevoir séparément les barrières de prévention, de récupération et d'atténuation.

### La récupération : une défense à approfondir

Point clé

La récupération est importante car souvent ignorée ou sous-estimée. La préparation des esprits à une récupération en cas de précurseur de SHPG est essentielle. C'est sur cette base que l'on peut construire une vigilance partagée ciblée. La pratique du STOP, dans ces situations, est majeure. Il est aussi possible d'imaginer de nouvelles formes plus techniques de récupération du type VAT (vérification d'absence de tension), dispositif d'alerte ou de rappel de vigilance, en utilisant les possibilités offertes par les nouvelles technologies et les vérifications croisées.

### L'atténuation : dépasser les mesures classiques

Point clé

La réflexion commune sur les barrières d'atténuation, au-delà de classiques EPI, mérite d'être approfondie pour dépasser les EPI et les dispositifs d'alarme et de secours.

## La détection et le suivi des précurseurs ou SHPG

Les SHPG sont les « diamants » de la pyramide de Bird. Leur détection et leur traitement sont essentiels. La conception d'une prévention des accidents graves et mortels nécessite donc une préparation précise sur ce thème.

### Les SHPG (ou précurseurs d'accidents graves) : données rares et essentielles

Point clé

Quelques orientations pour mieux les détecter et les faire remonter.

- ▷ Reconnaître positivement la remontée des SHPG (précurseurs) même en cas d'erreur ;
- ▷ Aider à l'observation en listant des situations de SHPG réelles possibles avec des dispositifs de type « avis de recherche » ;
- ▷ Associer les « récupérations possibles » et aider à favoriser la remontée des récupérations réelles ;
- ▷ Faire et diffuser des benchmarks centrés sur les accidents graves et leurs SHPG (précurseurs) ;
- ▷ Analyser les SHPG et les événements HPG, en commun avec les parties prenantes concernées ;
- ▷ Montrer l'importance accordée à ces analyses et leurs résultats ;
- ▷ Assurer un reporting et un partage des SHPG.

## Les perturbateurs : la prise de conscience de leur impact sur les défenses

Les perturbateurs sont souvent connus de tous, mais ils ne sont ni analysés ni traités. Il manque une réelle attention à leur impact, surtout du fait de la conjonction de plusieurs d'entre eux lors des accidents. Souvent des problèmes chroniques ne sont pas réglés car ils ne dépendent pas des acteurs les plus concernés.

### Les perturbateurs chroniques fréquents et subis

Point clé

- ▷ Sensibiliser les acteurs de terrain à l'importance des perturbateurs ;
- ▷ Dresser un bilan régulier de ces perturbateurs et de leur impact sur le système P.R.A ;
- ▷ Utiliser les cinq domaines (externes, écart entre préparation et réalisation, direct des individus, processus industriels, management et organisation) et analyser les causes ;
- ▷ Prévoir un système d'alerte et d'arrêt en cas de conjonction anormale et de perturbateur occasionnel.

## La description du système de défense P.R.A.

Pour chaque SHPG générique devant être connue et partagée par beaucoup d'acteurs, il est important de décrire le système de défense P.R.A. associé.

Exemple de description d'un système de défense « endommagement des réseaux à risques », utile à tous les opérateurs intervenant sur les voiries

Exemple

- ▷ **Scénario de situation à haut potentiel de gravité** : présence de réseaux souterrains non identifiés à risques (réseaux de gaz, électricité et vapeur principalement)
- ▷ **SHPG (précurseur)** : travail à proximité sans outils et connaissances adaptées
- ▷ **Evènement : endommagement de l'ouvrage (réseaux)**
  - Gravité : avec ou sans court-circuit (ou jet de gaz ou de vapeur), avec ou sans dégagement de gaz à l'atmosphère
- ▷ **Défenses (exemples)**
  - **Prévention** : information et plans exacts et à jour, identification
  - **Récupération** : utilisation de techniques douces ou « manuelles » à proximité des réseaux si incertitude
  - **Atténuation** : port des EPI (contre flash), système d'alerte rapide (n° d'appel exploitant, pompiers, procédure gaz renforcée), dispositif d'évacuation rapide des fouilles, dispositions pour périmètres de sécurité
- ▷ **Perturbateurs potentiels et parades (exemples)**
  - **Réponse DT/DICT erronée (mauvaise organisation du traitement des DT/DICT et divers acteurs)** : organisation et procédures revues
  - **Cartographie et classes de précision défaillantes, absence (défaillance) de sondages du MOA/bureau d'étude** : plan d'action, cartographie, information et géolocalisation des ouvrages
  - **Utilisation d'outils inadaptées, formation insuffisante des opérateurs** : formation et outils à renforcer.

### 1.3 Concevoir et mettre en œuvre les pilotages et les prérequis communs

#### 1.3.1 Le pilotage local

La mise en œuvre d'un pilotage local adapté à la prévention des accidents graves et mortels est indispensable à la réussite.

Le système de contrôle : le pilotage des SHPG et du P.R.A.

Point clé

- ▷ Définir le périmètre du contrôle : activités d'une entité, chantiers, opérations, etc. ;
- ▷ Faire un bilan des informations utiles au pilotage : scénarios SHPG, barrières, SHPG (précurseurs), perturbateurs, parades, évènements HPG, accidents, etc. ;
- ▷ Construire les systèmes de remontée et traitement des informations, les revues et retours d'expériences ;
- ▷ Identifier voire créer les « moments nécessaires au pilotage » : réunion périodique ou de chantier, bilan de chantier lors de la clôture, etc. ;
- ▷ Décider et tenir à jour le suivi dans le temps des actions décidées et les faits qui en résultent ;
- ▷ Faire remonter les informations utiles au niveau pilotage global et les problèmes non résolus.

#### 1.3.2 Le pilotage global

La mise en œuvre de la prévention des accidents graves et mortels suppose la conception et l'organisation du fonctionnement d'un niveau de pilotage global qui s'assure du bon fonctionnement général du dispositif.

Le pilotage global : s'assurer du bon fonctionnement de la Pagem

Point clé

- ▷ S'assurer de la bonne compréhension et de la qualité de la mise en œuvre de la méthode ;
- ▷ Procéder par des audits et contrôles sur des éléments clés comme la pratique des revues et du retour d'expérience, par les niveaux locaux ;
- ▷ Tenir à jour les informations du reporting des résultats, du fonctionnement, voire des facteurs importants liés à la Pagem (écosystème) et les indicateurs (à définir) correspondants ;
- ▷ Traiter les questions non résolues par le niveau local et qui impliquent le niveau global.

### 1.3.3 Les prérequis communs

Les prérequis communs sont des mesures générales qui vont s'appliquer à tous ceux qui vont pratiquer la prévention des accidents graves et mortels. Elles sont nécessaires à sa bonne mise en œuvre et doivent être conçues, définies et diffusées en fonction de l'état des lieux de l'organisation.

#### Les prérequis communs : un socle solide pour réussir

Point clé

- ▷ Dresser un état des lieux de la culture de sécurité, si possible par un diagnostic ou par l'examen des attributs de la sécurité (Cf. Fig. 19)
- ▷ Identifier les mesures visant à faciliter la conscience partagée des risques importants, telles que l'implication managériale, la désacralisation du taux de fréquence, le partage des études de dangers ;
- ▷ Identifier les mesures générales à promouvoir pour faciliter la remontée des précurseurs et des perturbateurs : culture juste, circulation de l'information ;
- ▷ Impulser la coopération donneur d'ordres/sous-traitants, par une politique contractuelle renouvelée prenant en compte la prévention des accidents graves et mortels ;
- ▷ Mettre en œuvre un déploiement de Règles d'or ou de Règles qui sauvent, pour concrétiser et faire évoluer la culture ;
- ▷ Orienter le dialogue social sur le thème des accidents les plus importants ;
- ▷ Enfin, veiller à ce que le leadership du management porte en priorité sur ce thème, afin que chacun sache que c'est la priorité de toute la ligne managériale.

### 1.4 En résumé : comment construire un système de prévention des accidents graves et des accidents mortels ?

Essentiel

- ▷ Dresser un état des lieux suivant les huit thèmes du référentiel ;
- ▷ Mettre en place un dispositif d'identification des scénarios SHPG : potentiel de gravité, vision 360°, etc. ;
- ▷ Concevoir le système de défense P.R.A et ses trois niveaux de barrières (nature et cinétique) ;
- ▷ Construire un dispositif de détection, de remontée des SHPG et d'analyse de leurs causes ;
- ▷ Faire prendre conscience de l'importance des perturbateurs et de leurs conjonctions, les traiter ;
- ▷ Organiser un pilotage local autour du traitement des SHPG, événements HPG, perturbateurs et suivi du système de défense ;
- ▷ Définir un pilotage global qui s'assure de la bonne mise en œuvre de la prévention des accidents graves et mortels et suit les reportings et indicateurs principaux ;
- ▷ Dresser un état des lieux des mesures générales nécessaires, prérequis communs, mettre en œuvre les mesures appropriées à la situation.



## Les étapes de la transformation vers un dispositif de prévention des accidents graves et des accidents mortels

### 2.1 Une évolution nécessaire de la culture de sécurité

La prise de conscience d'un changement important pour traiter plus spécifiquement la prévention des accidents graves et des accidents mortels, est une rupture par rapport aux manières de faire classiques.

**Il s'agit de remettre cause quelques dogmes bien ancrés dans les esprits :**

- ▷ « Si l'on diminue les presque accidents quels que soient leurs potentiels de gravité, on va diminuer le nombre d'accidents graves et d'accidents mortels » ;
- ▷ « Il existe deux mondes distincts en matière d'accidents :
  - les accidents au poste de travail qui relèvent des méthodes générales de prévention ;
  - les accidents industriels qui concernent les processus industriels et qui nécessitent des méthodes spécifiques d'analyse des risques et de recherche des scénarios d'accidents majeurs, pour déterminer des mesures de prévention ad hoc. »

**Les travaux du groupe d'échange ont montré que :**

- ▷ la diminution des incidents ou accidents au travail, qui se traduit par la diminution des taux de fréquence ou TRIR, n'était pas corrélée avec une baisse semblable des accidents graves et des accidents mortels ;
- ▷ la séparation stricte entre les accidents industriels et les accidents au poste de travail ne correspondait pas à la réalité. Les causes communes entre les deux domaines, spécialement pour les accidents graves et majeurs, pouvant être fréquentes et nécessitant des méthodes d'analyse et de prévention par scénarios d'accidents, très proches.

Le fait de remettre en cause le paradigme général sur ces questions nécessite une action importante sur la culture de sécurité. Il s'agit, d'une certaine manière, d'un changement qui impose de respecter les étapes du changement de culture de sécurité vers une culture intégrée, telles qu'elles ont été formalisées par l'Icsi.



FIG. 27 : Les étapes de la transformation vers une culture de sécurité intégrée (Icsi)

## 2.2 Les étapes du changement de culture nécessaires à la prévention des accidents graves et mortels

La mise en œuvre de la prévention des accidents graves et mortels s'inscrit dans une évolution de la culture de sécurité vers une prise en compte par tous - à tous les niveaux de l'entreprise et même en dehors pour ce qui concerne les prestataires - d'une approche spécifique de la prévention des accidents graves et mortels. Ce changement dépend de la culture de sécurité de l'entité concernée, mais va suivre les différentes étapes de l'évolution de la culture de sécurité vers une intégration des principes et modalités de fonctionnement de la prévention des accidents graves et mortels.

Il faut allier la démarche d'évolution de la culture de sécurité à celle de la conception et ensuite de la mise en place d'un système de prévention des accidents graves et des accidents mortels (Pagem), tel que défini précédemment (Cf. *Transformation § 1.4*).

### 2.2.1 Diagnostic

Le diagnostic se base sur un référentiel en huit thèmes liés directement à la construction du système Pagem (Cf. *Transformation §1.1*). L'autre partie du diagnostic porte sur l'état de la culture de sécurité. C'est au travers de cet état des lieux, y compris la situation de la relation entre les donneurs d'ordres et les sous-traitants, que va pouvoir être établi le bilan des forces et les faiblesses de la culture. C'est sur cette base que l'on pourra engager la transformation vers une prévention des accidents graves et mortels.

Il importe par exemple, de faire un point précis des thèmes tels que : la conscience partagée des risques les plus importants, la culture de transparence pour la remontée des précurseurs et des perturbateurs, le leadership du management et la mobilisation de tous.

Un bilan précis du système de management sera établi, car il est nécessaire de l'adapter à la prévention des accidents graves et des accidents mortels (Cf. *Transformation § 2.3*).

### 2.2.2 Vision

Il est important compte tenu du diagnostic réalisé, que l'équipe dirigeante de l'entité se fixe une ambition pour la mise en œuvre généralisée de la prévention des accidents graves et des accidents mortels. Cela suppose au préalable, qu'elle ait été convaincue de la nécessité de changer pour atteindre des objectifs ambitieux en matière de réduction des accidents graves et mortels. Il est donc nécessaire, pour le porteur de projet, de convaincre l'équipe dirigeante de la nécessité d'une nouvelle approche de la prévention qui va parfois à l'encontre de ce qui était porté précédemment par les dirigeants.

La stratégie d'évolution va dépendre de l'état de la culture de sécurité de l'entité. Elle va être différente s'il existe une forte culture métier ou, a contrario, une culture managériale prégnante. Par exemple, s'il est nécessaire de convaincre la ligne managériale de la nouvelle orientation, la stratégie passera par un axe dédié à l'appropriation par cette ligne managériale. Le délai de mise en œuvre dépend de cela et de l'importance de l'organisation.

La coalition, c'est-à-dire la mobilisation des personnes qui sont en charge de porter le projet devra prendre en compte le risque d'avoir des personnes peu convaincues de l'utilité d'un changement. Un travail particulier devra être engagé avec les leaders d'opinion, les représentants du personnel et les responsables des sous-traitants.

### 2.2.3 Programme

La conception de ce programme devra tenir compte des figures imposées de la mise en place du système Pagem : systèmes de défense P.R.A par situation au haut potentiel de gravité (SHPG), pilotages et prérequis.

Mais cette mise en place d'une organisation spécifique devra être jumelée avec les actions de communication, d'appropriation, de sensibilisation, d'accompagnement et de préparation des actions générales (prérequis) nécessaires telles que : la culture juste, la coopération donneur d'ordres/sous-traitant et sa traduction dans la politique contractuelle, la préparation de la réussite du dialogue social sur ces thèmes. La stratégie devra donc être construite en prenant en compte ces nécessités et l'avis des parties prenantes concernées, et en veillant à la bonne chronologie de mise en œuvre des différents sous-projets nécessaires.

Une attention particulière sera portée au système de management de la sécurité existant et de son évolution. Le principe général est de s'appuyer le plus possible sur ce qui fonctionne bien dans le dispositif existant. En

effet, au travers de la transformation engagée, il ne s'agit pas de faire table rase de ce qui préexistait, mais de l'adapter de façon pragmatique, d'autant que les actions générales sur la sécurité devront perdurer.

#### 2.2.4 Parcours

Il concerne le déploiement des actions. Il est intéressant de faire en sorte que chacun prenne conscience de l'importance du changement au travers d'actions permettant l'appropriation des notions nouvelles développées dans le nouveau dispositif. Sur la base de cas pratiques et de situations réelles vécues : situations dangereuses, presque accidents, voire accidents, il faut favoriser l'échange entre les personnes autour des nouveaux concepts. Le groupe d'échange a fait réaliser des ateliers sur le terrain, chez des entreprises volontaires. Le fil directeur de la méthode qui a été adaptée après ces divers tests est repris ci-après (Cf. Transformation § 2.4). Les succès pourront être visibles assez rapidement sur des actions concrètes telles que la visite de sécurité et le briefing/debriefing, qui vont montrer à tous, l'importance accordée à la prévention des accidents graves et des accidents mortels, et la traduction effective dans des actes managériaux courants. (Cf. Transformation § 2.5).

#### 2.2.5 Ancrage

Il s'agit de faire perdurer les nouvelles pratiques. Une des difficultés est que, heureusement, les accidents graves et mortels sont souvent peu fréquents, même s'ils sont intolérables. Aussi, il est nécessaire que le changement se manifeste par des actes managériaux tels que ceux évoqués : visite sécurité et briefing/debriefing, réunions, vigilance partagée, etc. La mise en évidence des SHPG et la valeur accordée à leur remontée et leur traitement est aussi favorable à l'ancrage dans la durée, des nouvelles façons de faire.

### 2.3 Le système de management de la sécurité

Le système de management existant couvre souvent une grande partie des fonctions nécessaires. Il n'est donc pas utile de changer pour changer. Il existe néanmoins des points sur lesquels il faut préciser les exigences de la prévention des accidents graves et des accidents mortels.

Le tableau suivant, élaboré par le groupe d'échange, reprend ces points. Les deux formes de pilotage sont un des éléments importants du SMS.

#### Les adaptations nécessaires du système de management de la sécurité

Chapitre	Evolution
Politique SSE : engagements, principes généraux	Affirmer l'importance de la prévention des accidents graves et mortels (Pagem)
Règlementation externe, règles internes, exigences générales	Insister sur les exigences majeures, Règles d'or, vigilance partagée, culture juste. Prérequis.
Connaissance et évaluation des risques	Les scénarios de SHPG, les critères de haut potentiel de gravité et méthodes.
Axes, programmes, plan d'action et amélioration	Le programme de transformation vers une prévention des accidents graves et mortels (Pagem)
Compétences professionnelles	Nouvelles compétences managériales et notions communes à approprier par tous (ex. : ateliers)
Organisation	Rôles et responsabilités. Pilotage global et local avec délégations.
Pilotage, suivi et Rex	Analyse des SHPG, événements, accidents et indicateurs.
Contrôles, audits et revues	Les points spécifiques HPG à suivre et contrôler (ex. : les méthodes et les pilotages, etc.)
Remontées des informations et traitement	Infos à collecter : résultats, moyens, écosystème.

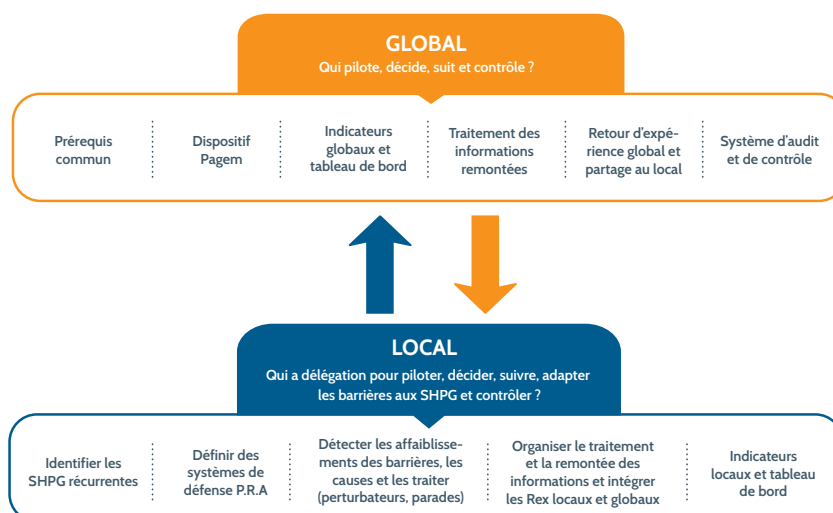


FIG. 28 : SMS : la définition des deux pilotages Local et Global  
Préparer, consulter, adapter, former et mettre en place les deux niveaux de pilotage

Le système de management de la sécurité va porter plus particulièrement sur la conception et la mise en œuvre des deux niveaux de pilotage. Un soin particulier doit être porté à cette problématique.

## 2.4 L'appropriation par les équipes de terrain

### Appropriation : une approche concrète proche des préoccupations des opérateurs

Pratique

Le groupe d'échange s'est préoccupé de la méthode d'appropriation des équipes de terrain des notions nouvelles et des concepts développés par le système Pagem. À cet effet, plusieurs ateliers ont été réalisés sur le terrain pour tester la démarche. Il s'avère que la méthode la mieux adaptée est de partir d'une situation vécue par les personnes présentes. Cette situation peut être une situation dangereuse, un presque accident, voire un accident. L'animateur explique les concepts et les participants aident à remplir le schéma du modèle Pagem par les éléments correspondants de la situation vécue. Ce type d'approche peut être utilement ritualisé dans les réunions d'équipe.

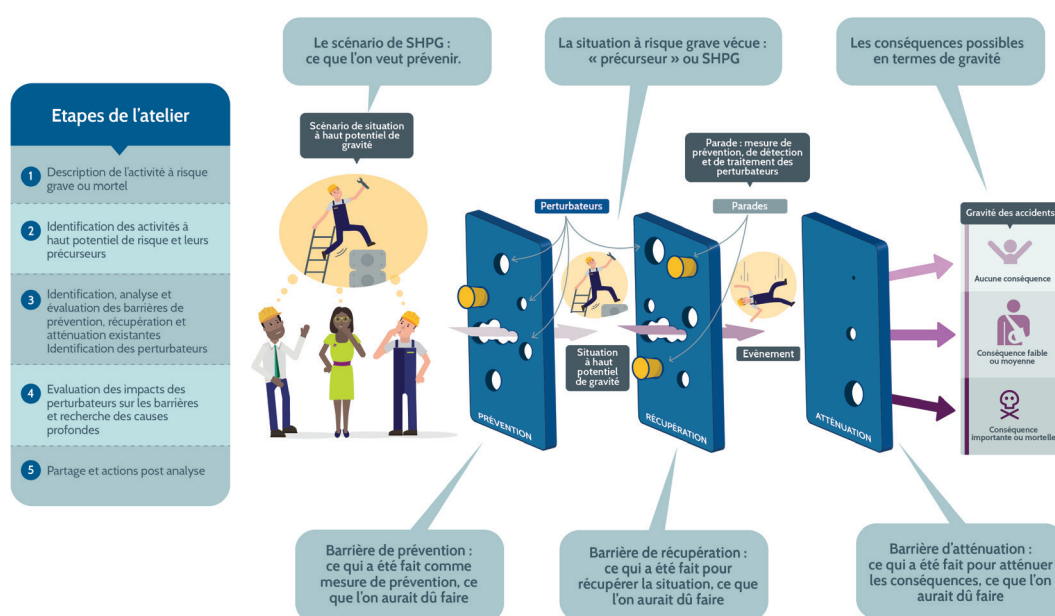


FIG. 29 : Méthode de l'atelier pour l'appropriation du Modèle Pagem et des concepts

## 2.5 Deux actions emblématiques de la transformation vers la prévention des accidents graves et des accidents mortels

### 2.5.1 La visite managériale de sécurité

La visite managériale de sécurité est un acte important. En effet, elle est à la fois une écoute des personnes visitées, mais aussi un moyen de communication essentiel pour les managers. Ils peuvent exprimer lors des visites, ce qui leur paraît primordial en matière de sécurité. Lors de ces rencontres, le fait d'échanger sur les situations à haut potentiel de gravité et sur les mesures prises pour prévenir, récupérer et atténuer (P.R.A.), est donc essentiel. Le prérequis à ce type de visite managériale est une attitude d'écoute et d'interrogation.

Le schéma, ci-après, reprend les éléments mis en évidence par le groupe d'échange.

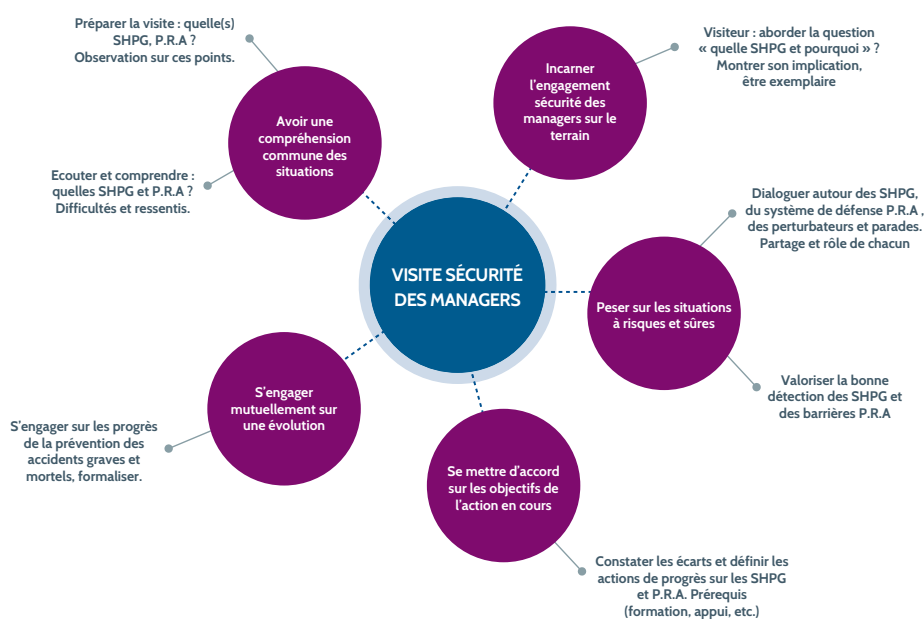


FIG. 30 : Prise en compte de la Pagem, lors des visites managériales de sécurité

La visite managériale de sécurité est un acte de prévention essentiel. C'est en effet à l'occasion de cette rencontre que les employés peuvent mesurer l'implication des managers en matière de sécurité et c'est, pour ces derniers, l'occasion de partager et d'échanger avec eux sur les questions de prévention. Les principaux éléments de la Pagem peuvent être ainsi évoqués : les scénarios SHPG, les mesures prises et comprises ou non (P.R.A.) par rapport au chantier visité ou à des problèmes fréquemment rencontrés comme les perturbateurs et la manière de les éviter (parades). Ce moment privilégié doit être porteur de la conviction partagée qu'il est possible de réduire considérablement les accidents graves, et de maintenir ainsi la dynamique porteuse de la Pagem. La figure 30 représente les cinq principaux objectifs des visites managériales de sécurité et les points importants de la Pagem à aborder dans ce cadre.

### 2.5.2 Le briefing avant opérations

Cet acte du management de proximité rend concrets les concepts de la prévention des accidents graves et des accidents mortels.

#### Témoignage d'un briefing barrière de récupération

Témoignage

Lors du briefing d'une opération concernant une intervention dans un espace confiné, le responsable de l'équipe s'est rendu compte qu'il manquait un opérateur formé.

**La SHPG** : risque d'asphyxie dans un espace confiné en cas de fort % de gaz toxique.

**La barrière de prévention** consiste à réaliser une mesure permanente d'atmosphère et à avoir une personne compétente et formée, présente en permanence à l'extérieur de la cavité.

**Le précurseur** aurait été d'intervenir sans la 2<sup>e</sup> personne formée.

**Le perturbateur** était d'avoir un écart entre la préparation et la réalisation : absence d'une personne formée.

**La barrière de récupération** : le briefing qui a permis d'arrêter l'opération.

## 2.6 **En résumé : pour la transformation vers une prévention intégrée et efficace des accidents graves et des accidents mortels**

La transformation vers une Pagem efficace, nécessite une démarche de changement structurée qui implique la plupart des acteurs de l'entreprise et des parties prenantes concernées. Il faut, à la fois, concevoir et bâtir le dispositif et mettre en œuvre les conditions de la réussite, indispensables aux changements. L'équipe dirigeante et la ligne managériale doivent être totalement engagées pour réussir.

# Conclusion

Les travaux du groupe d'échange « Prévention et des accidents graves et des accidents mortels » ont permis de faire émerger une nouvelle vision de la manière de traiter cette question.

Devant l'incapacité des méthodes classiques à faire baisser le nombre d'accidents graves et d'accidents mortels, le modèle traditionnel qui consiste à réduire les situations à risque quelle que soit la gravité des conséquences potentielles, a été remis en cause.

Le Modèle Pagem qui a été construit au travers des réflexions du groupe d'échange, synthétise une nouvelle façon d'aborder cette prévention.

Il est important de prendre en compte la relation entre donneur d'ordres et sous-traitants. En effet, il y a, quelles que soient les activités exercées, des relations de cette nature avec tous types de prestataires, qu'ils soient internes ou externes aux entreprises.

Le passage d'une manière classique de traiter la prévention des accidents graves et des accidents mortels à celle représentée par le Modèle Pagem, nécessite une transformation de la culture de sécurité. L'état des lieux des situations rencontrées montre que les domaines concernés par cette prévention sont souvent très cloisonnés au sein des organisations, entre la prévention des accidents industriels d'une part et les accidents au travail, d'autre part. De même, l'idée qu'en diminuant le nombre d'incidents, quelle que soit leur nature, on pourrait réduire les accidents graves et mortels, est très répandue et ancrée dans les esprits.

Cette transformation doit être conduite en menant de front la construction d'un dispositif de défense du type de celui du modèle Pagem et la conduite du changement de culture au travers des cinq étapes d'évolution vers une culture de sécurité intégrée.

En associant les échanges réalisés lors des seize réunions du groupe d'échange, aux études réalisées auprès des entreprises et aux chantiers pilotes et aux ateliers conduits sur le terrain, nous avons souhaité construire un dispositif sur la base de réflexions théoriques et de retours concrets venant des acteurs directement concernés.

Nous espérons que le résultat de ces travaux aidera à faire évoluer la prévention des accidents graves et des accidents mortels vers plus d'efficacité. Réduire, voire éliminer les accidents graves et les accidents mortels reste l'objectif et la priorité de tous. Tous ceux qui ont contribué aux travaux du groupe d'échange, dont ce cahier synthétise les productions, quel que soit leur rôle au sein des entreprises, des organisations syndicales, des associations, des instituts et autres organismes, ont été animés par cette forte volonté commune.



# Abréviations / lexique

- API** : American petroleum institute
- Atex** : ATmosphère EXplosive
- Amdec** : Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (équivalent de FMEA : Failure mode, effects, and criticality analysis)
- BST** : Behavioral science technology, Inc.
- CHSCT** : Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail
- Codir** : Comité de direction
- Copil** : Comité de pilotage
- DO** : Donneur d'ordres
- EE** : Entreprise extérieure
- EPI** : Équipement de protection individuelle
- EU** : Entreprise utilisatrice
- FHOS** : Facteurs humains et organisationnels de la sécurité
- Gec** : Groupe d'échange
- GFT** : General failures types
- GRITE** : Gestion globale des risques technologiques et environnementaux. (Master Icsi)
- HAZOP** : Hazard and operability studies
- HIPO** : High Potential : haut potentiel de gravité
- HSE** : Hygiène, sécurité et environnement
- Icsi** : Institut pour une culture de sécurité industrielle
- Ineris** : Institut national de l'environnement industriel et des risques
- Mase** : Manuel d'amélioration sécurité des entreprises
- MMR** : Mesure de maîtrise des risques
- OGP** : International association of oil and gaz producers
- OPPBT** : Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics
- Pagem** : Prévention des accidents graves et des accidents mortels
- P.R.A** : Prévention, Récupération, Atténuation
- QDCI** : Qualité, Délais, Coûts, Implication – (Lean)
- Rex** : Retour d'expérience
- RH** : Ressources humaines
- SHPG** : Situation à haut potentiel de gravité
- SIPS** : Système d'indicateurs de performance sécurité
- SIF** : Serious injuries and fatalities (SIFP : Serious injury and fatality prevention)
- SMS** : Système de management de la sécurité
- ST** : Sous-traitant
- STAMP** : Systems theoretic accident modeling and process
- STPA** : System theoretic process analysis (N. Leveson)

- Tf:** Taux de fréquence des accidents (en général : nombre d'accidents de travail par million d'heures de travail)
- TRIR:** Total recordable injury rate (taux de fréquence des accidents déclarés : nombre total des accidents par million d'heures travaillées)
- VHS:** Visite hygiène sécurité
- VMS:** Visite managériale de sécurité

# Liste des références

- Hollnagel, E. (2004). Barriers and accident prevention. First published by Ashgate Publishing, and 2016 Taylor & Francis, New York.
- Promé-Visioni, M. (2014). FHOS : l'analyse approfondie d'évènements. *Les cahiers de la sécurité industrielle*, Icsi
- Besnard, D., Boissières, I., Daniellou, F., Villena, J. (2017). La culture de sécurité : comprendre pour agir. *Les cahiers de la sécurité industrielle*, Icsi.
- Icsi (2017). L'essentiel de la culture de sécurité. *Les essentiels de la sécurité industrielle*, Icsi.
- Groupe d'échange « Prévention des accidents graves et mortels », édition coordonnée par Descazeaux, M., Rebeillé, J.C., Brunel, C., Santa-Maria, D. (2017). Déployer une démarche Règles d'or. *Les cahiers de la sécurité industrielle*, Icsi.
- Groupe d'échange « La culture de sécurité dans les projets de construction », édition coordonnée par Sedaoui, A., Girard, M. (2018). La culture de sécurité en projets de construction. *Les cahiers de la sécurité industrielle*, Icsi.
- Groupe de travail Foncsi « Relations contractuelles équilibrées », édition coordonnée par Eric Marsden (2018). Partage des modèles de sécurité entre donneurs d'ordres et entreprises intervenantes. *Les cahiers de la sécurité industrielle*, Foncsi.
- Mazri, C. (2015). Présentation au groupe d'échange prévention des accidents graves et mortels sur la démarche SIPS (Système d'indicateurs de performance sécurité). Ineris.
- Kotter, J.P. (2012). Leading Change, Boston Massachusetts, Harvard Business. Review Press, pp. 37 – 166
- Krause, Thomas R. (2012) Bell Group : 1993 – 2012 *Webinar BSTsolutions.com 2012*
- \*Krause, Thomas R. (2016) Bell Group webinar Icsi, cité par Besnard, Denis (2016) DBesnard--FHO-Acci-graves-mortels – Gec (11-10-16)
- Oil and Gas Producers, Statistiques OGP (2016) - Global Upstream OGP/API Tier 1 and 2 Classification Guidance 2015
- Leveson, N. (2012). Engineering a Safer World. MIT Press.
- Mayo, E. Études sur les effets des conditions de travail (éclairage) sur le comportement humain et sur les équipes (collectifs), (cité par Sharman Andrew, 2016).
- Pariès, J. (2015). D'après la présentation « Journée Précurseurs » du 5 mai 2015 au Gec « Prévention des accidents graves et mortels ». D'après European Organisation for the Safety of Air Navigation (2006). Level bust study using safety principles. EEC Report n°402.
- Reason, J.T. (1997). Managing the Risks of Organizational Accidents. Brookfield
- Sharman, A. (2016). From accidents to Zero : a Practical guide to improving your workplace safety culture. Second edition.



# Table des matières

Avant-propos.....	vii
Sommaire.....	1
Executive Summary.....	3
Introduction.....	5
<b>Première partie : Présentation générale d'une nouvelle prévention des accidents graves et des accidents mortels (Pagem)</b>	<b>11</b>
<b>1 Le Modèle Pagem</b> .....	<b>13</b>
1.1 La perte de maîtrise des situations potentiellement graves.....	13
1.2 Le système de défense.....	13
1.3 Le modèle de prévention des accidents graves et des accidents mortels.....	13
<b>2 La relation donneur d'ordres/sous-traitants</b> .....	<b>15</b>
2.1 Un constat.....	15
2.2 Les points importants de la relation qui ont des impacts sur la prévention des accidents graves et des accidents mortels.....	15
2.3 Une méthode d'évaluation de la coopération.....	15
<b>3 La transformation</b> .....	<b>17</b>
3.1 L'essentiel des débats sur la transformation vers une prévention performante des accidents graves et des accidents mortels.....	17
3.2 Les étapes de la transformation.....	17
<b>Deuxième partie : Présentation détaillée des composantes du Modèle Pagem</b>	<b>19</b>
<b>1 Les scénarios de situations à haut potentiel de gravité (SHPG)</b> .....	<b>21</b>
1.1 Les notions de danger, de risque et de gravité.....	21
1.2 Identifier les situations à haut potentiel de gravité (SHPG) : l'essentiel des débats.....	21
<b>2 Les précurseurs ou SHPG réelles</b> .....	<b>25</b>
<b>3 Système de défense : vision globale du système de défense en profondeur et ses barrières</b> .....	<b>27</b>
3.1 Le système de défense en profondeur P.R.A.....	27
3.1.1 Barrière de prévention.....	28
3.1.2 Barrière de récupération.....	28
3.1.3 Barrière d'atténuation.....	28
3.2 La complémentarité nécessaire des trois niveaux de défense.....	28
3.3 L'importance de la barrière de récupération.....	29
3.4 La nature des barrières : les trois piliers.....	29
3.5 La crédibilité des barrières.....	29
3.6 Le fonctionnement des barrières.....	30
3.6.1 Les risques de barrières susceptibles de mal fonctionner.....	30

3.6.2	L'efficacité des barrières est souvent liée à leur « cinétique »	30
3.6.3	La vie des barrières	31
3.6.4	Exemple de défaillance d'un système de défense	31
<b>4</b>	<b>L'affaiblissement des barrières : les perturbateurs et les parades</b>	<b>33</b>
4.1	L'affaiblissement des défenses lié aux perturbateurs	33
4.2	Les 5 grandes familles de perturbateurs	34
4.3	L'analyse des perturbateurs potentiels	34
4.4	Les causes profondes des perturbateurs	35
4.5	Les parades	35
4.6	Illustration des perturbateurs et parades	36
<b>5</b>	<b>Les conditions de réussite d'un dispositif de prévention des accidents graves et des accidents mortels (Pagem)</b>	<b>39</b>
5.1	L'essentiel des débats	39
5.2	Les pilotages	39
5.2.1	Le pilotage local	39
5.2.2	Le pilotage global	40
5.2.3	L'articulation pilotage local/pilotage global	41
5.2.4	Les indicateurs	41
5.2.5	Deux outils nécessaires aux pilotages de la prévention des accidents graves et des accidents mortels : la revue et le retour d'expérience	43
5.3	Les mesures générales : prérequis communs	44
5.3.1	Un socle d'actions communes pour asseoir le dispositif Pagem	44
5.3.2	Les thématiques possibles concernant les prérequis communs	45
<b>6</b>	<b>Le modèle Pagem : représentation intégrée du dispositif de prévention des accidents graves et des accidents mortels</b>	<b>49</b>
6.1	L'essentiel des débats	49
6.2	En synthèse sur le Modèle Pagem, l'exemple de la consignation d'une installation électrique	50
6.2.1	Exemple de système de défense P.R.A. : la consignation d'une installation électrique	50
6.2.2	Exemple de deux niveaux de pilotage, pour le risque électrique	51
<b>Troisième partie : La relation donneur d'ordres/sous-traitants</b>		<b>53</b>
<b>1</b>	<b>Aller vers une coopération donneur d'ordres/sous-traitants nécessaire à la prévention des accidents graves et mortels</b>	<b>55</b>
1.1	Le choix de ce thème par le groupe d'échange	55
1.2	La nécessité d'aller plus loin que les relations contractuelles habituelles	55
1.2.1	Des actions communes à mettre en œuvre	55
1.2.2	Bâtir une coopération : 4 thématiques et 10 questions à traiter	56
1.3	Les enseignements tirés des chantiers pilotes	56
1.3.1	Les points qui méritent une attention particulière	56
<b>2</b>	<b>La coopération donneur d'ordres/sous-traitants : une nouvelle approche</b>	<b>61</b>
2.1	La complexité de la relation DO/ST	61
2.2	La vision traditionnelle de la relation DO/ST	61
2.3	L'approche de la relation autour du Modèle Pagem	62

2.4	La vision de la relation DO/ST au travers de trois regards.....	64
2.5	Le référentiel de la coopération DO/ST.....	64
2.6	Construire une coopération DO/ST pour la prévention des accidents graves et mortels : exemples de constats et pistes de progrès .....	65
2.6.1	L'état des lieux.....	65
2.6.2	Analyse et actions de progrès.....	66
2.7	En résumé pour la coopération donneur d'ordres/sous-traitants.....	66

## **Quatrième partie : La transformation** **69**

<b>1</b>	<b>Construire un système de prévention des accidents graves et des accidents mortels</b> .....	<b>71</b>
1.1	L'état des lieux centré sur la Pagem.....	71
1.2	Les éléments du système de défense P.R.A. : conception et mise en place.....	71
1.2.1	L'identification des scénarios SHPG.....	71
1.2.2	La conception des barrières du système P.R.A.....	72
1.3	Concevoir et mettre en œuvre les pilotages et les prérequis communs.....	74
1.3.1	Le pilotage local.....	74
1.3.2	Le pilotage global.....	74
1.3.3	Les prérequis communs.....	75
1.4	En résumé : comment construire un système de prévention des accidents graves et des accidents mortels?.....	75
<b>2</b>	<b>Les étapes de la transformation vers un dispositif de prévention des accidents graves et des accidents mortels</b> .....	<b>77</b>
2.1	Une évolution nécessaire de la culture de sécurité.....	77
2.2	Les étapes du changement de culture nécessaires à la prévention des accidents graves et mortels.....	78
2.2.1	Diagnostic.....	78
2.2.2	Vision.....	78
2.2.3	Programme.....	78
2.2.4	Parcours.....	79
2.2.5	Ancrage.....	79
2.3	Le système de management de la sécurité.....	79
2.4	L'appropriation par les équipes de terrain.....	80
2.5	Deux actions emblématiques de la transformation vers la prévention des accidents graves et des accidents mortels.....	81
2.5.1	La visite managériale de sécurité.....	81
2.5.2	Le briefing avant opérations.....	81
2.6	En résumé : pour la transformation vers une prévention intégrée et efficace des accidents graves et des accidents mortels.....	82
	<b>Conclusion</b> .....	<b>83</b>
	<b>Abréviations/lexique</b> .....	<b>85</b>
	<b>Liste des références</b> .....	<b>87</b>
	<b>Table des matières</b> .....	<b>89</b>



## Reproduction de ce document

Ce document est diffusé selon les termes de la licence BY du Creative Commons. Vous êtes libres de :

- ▷ **Partager** : copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
- ▷ **Adapter** : remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale.

à condition de respecter la condition d'attribution : vous devez attribuer la paternité de l'œuvre en citant l'auteur du document, intégrer un lien vers le document d'origine et vers la licence et indiquer si des modifications ont été apportées au contenu. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'auteur vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.



Vous pouvez télécharger le document (et d'autres versions des *Cahiers de la sécurité industrielle*) au format PDF depuis le site web de l'Icsi, [www.icsi-eu.org](http://www.icsi-eu.org).



Éditeur : **Institut pour une culture de sécurité industrielle**  
Association de loi 1901

<http://www.icsi-eu.org/>

6 allée Emile Monso – BP 34038  
31029 Toulouse Cedex 4  
France

Téléphone : +33 (0) 532 093 770  
Courriel : [contact@icsi-eu.org](mailto:contact@icsi-eu.org)



6 allée Émile Monso ZAC  
du Palays - BP 34038  
31029 Toulouse cedex 4

[www.icsi-eu.org](http://www.icsi-eu.org)