HAL
open science

Indicateurs et tableaux de bord pour la prévention des risques en santé-sécurité au travail

Frédéric Juglaret

To cite this version:

Frédéric Juglaret. Indicateurs et tableaux de bord pour la prévention des risques en santé-sécurité au travail. Gestion et management. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2012. Français. NNT : 2012ENMP0070 . pastel-00819109

HAL Id: pastel-00819109

https://pastel.hal.science/pastel-00819109v1

Submitted on 30 Apr 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

École doctorale n° 432 : Sciences et Métiers de l'Ingénieur

Doctorat ParisTech

T H È S E

pour obtenir le grade de docteur délivré par

l'École nationale supérieure des mines de Paris

Spécialité "Sciences et Génie des Activités à Risques"

présentée et soutenue publiquement par

Frédéric Juglaret

le 17 décembre 2012

Indicateurs et Tableaux de Bord pour la prévention des risques en Santé-Sécurité au Travail

Directeurs de thèse : **Franck Guarnieri** et **Emmanuel Garbolino**

Jury

M. Chris JOHNSON, Professeur, Computing Science, Université de Glasgow	Rapporteur
M. Roberto SACILE, Professeur, Faculty of Engineering, Université de Gênes	Rapporteur
M. Emmanuel GARBOLINO, Maître assistant, CRC, Mines-ParisTech	Directeur de thèse
M. Franck GUARNIERI, Maître de recherche, CRC, Mines-ParisTech	Directeur de thèse
M. Jean-Marc RALLO, Directeur Général, PREVENTEO	Examinateur

Remerciements

Je tiens en premier lieu à remercier l'entreprise PREVENTEO et l'Association Nationale de la Recherche et de la Technologie qui ont été partenaires dans ce travail de recherche. Je remercie aussi le Centre de recherche sur les Risques et les Crises (CRC) de Mines ParisTech et plus particulièrement son directeur, Franck Guarnieri, de m'avoir permis d'effectuer ce travail de recherche dans les meilleures conditions.

Je remercie M. Emmanuel Garbolino et M. Franck Guarnieri pour leur rôle de co-directeurs de thèse et pour m'avoir conseillé et orienté dans la conduite de mes travaux.

J'exprime ma gratitude aux différents membres du jury dont Messieurs les rapporteurs : M. Jonhson de l'Université de Glasgow et M. Sacile de l'Université de Gênes. Je remercie M. Rallo pour son rôle d'examinateur et pour m'avoir fait confiance en m'accueillant dans son entreprise.

Un grand merci à l'ensemble de l'équipe PREVENTEO, Olivier Philippe, Grégory Forte, Thomas Audiffren, Léa Bourreau, Guénolé Lefranc, Sandrine Marty, Jonathan Vigneron, Adrien Foncelle, et les différents stagiaires pour l'aide qu'ils ont m'apporté dans la réalisation de cette thèse et leur bonne humeur.

Merci aux différents membres du personnel du CRC et plus particulièrement Sandrine Renaux, Myriam Perrault-Lavigne et Samuel Olampi.

Merci également aux différents cadres chercheurs du CRC qui ont su, chacun à leur manière, enrichir mes réflexions à l'aide de leurs différentes interventions, lors de cours, séminaires et évaluations. Merci à l'ensemble des doctorants du CRC que j'ai croisé durant ces trois dernières années.

Enfin, je souhaite exprimer ma plus grande reconnaissance à mes parents. Un grand merci à eux, pour les valeurs éducatives transmises, leur soutien et leurs encouragements.

Sommaire

Introduction 11

Chapitre 1. Les indicateurs de Santé-Sécurité au Travail : apports et limites 17
1.1 Les indicateurs de performance : éléments de définition 17
1.1.1 Le concept d'indicateur 18
1.1.2 Le concept de performance 20
1.1.3 Le concept d'indicateur de performance 20
1.2 Construction, typologie et représentation d'indicateurs 22
1.2.1 La construction d'indicateurs 23
1.2.2 Nature et typologie des indicateurs 25
1.2.3 Représentations graphiques des indicateurs 30
1.3 Les indicateurs « traditionnels » de la Santé-Sécurité au Travail 37
1.3.1 Définition et méthodes de construction des indicateurs « traditionnels » 38
1.3.2 Présentation des principaux indicateurs « traditionnels » 40
1.3.3 Vocation, intérêts et limites des indicateurs « traditionnels » 43

Chapitre 2. Contribution du concept de Tableau de Bord au management de la Santé-Sécurité au Travail 51
2.1 Le concept de Tableau de bord 51
2.1.1 Définition et principe de fonctionnement 52
2.1.2 Les fonctions et contributions d'un Tableau de Bord 55
2.1.3 Un outil pour traduire une stratégie en actions 56
2.2 Concept et apports des Tableaux de Bord « prospectifs » 61
2.2.1 Concept et principe de fonctionnement 61
2.2.2 Les principales différences avec l'outil de Tableau de bord « classique » 65
2.2.3 Les limites et lacunes du Tableau de Bord « prospectif » 67
2.3 Exemples de Tableaux de Bord pour la Santé-Sécurité au Travail 69
2.3.1 Les Tableaux de Bord SST de « macro-résultats » 69
2.3.2 Exemple de guide pour la mise en place d'un Tableau de Bord SST intégrant des indicateurs de résultats et avancés 76
2.3.3 Exemples de Tableau de Bord SST pour les entreprises 79

Chapitre 3. Proposition d'un modèle de Tableau de Bord pour le management de la Santé-Sécurité au Travail 83
3.1 Démarche de modélisation 84
3.1.1 Présentation de la notion de modèle et d'une typologie associée 84
3.1.2 Présentation du langage de modélisation utilisé pour la réalisation des modèles cognitifs 85
3.1.3 Présentation des modèles et objectifs associés à la création d'un modèle de Tableau de Bord 87
3.2 Modèles de gestion des conformités réglementaires et des risques professionnels . 89
3.2.1 Apports des processus de maîtrise des conformités réglementaires et des risques professionnels pour les systèmes de management de la Santé-Sécurité au Travail 89
3.2.2 Conception d'un modèle de gestion des conformités réglementaires 95
3.2.3 Conception d'un modèle de gestion des risques professionnels 100
3.3 Proposition d'un modèle de système d'indicateurs avancés regroupés dans un Tableau de bord 104
3.3.1 Transposition du concept de Tableau de Bord « prospectif » pour le management de la Santé Sécurité au Travail 104
3.3.2 Proposition d'un modèle de système d'indicateurs avancés pour les SMS et leurs processus 107
3.3.3 Proposition de modèles de systèmes d'indicateurs avancés pour la gestion des conformités réglementaires et des risques professionnels 109

Chapitre 4. Implémentation et expérimentation d'un Tableau de bord prospectif pour la gestion de la Santé-Sécurité 115
4.1 Présentation de l'entreprise partenaire et des solutions permettant une opérationnalisation du modèle Tableau de Bord « prospectif » proposé 115
4.1.1 Présentation de la société partenaire PREVENTEO 115
4.1.2 Présentation des solutions logicielles 117
4.1.3 Architecture technique 121
4.2 Description des modules « d'évaluation de la conformité réglementaire », des « risques professionnels » et de « Tableau de Bord » 125
4.2.1 Module de l'évaluation de la conformité réglementaire 125
4.2.2 Module de l'évaluation des risques professionnels 131

4.2.3 Module de Tableau de Bord 139
4.3 Mise en œuvre et principaux résultats de l'expérimentation réalisée 143
4.3.1 Présentation de l'entreprise pilote 143
4.3.2 Indicateurs liés à la gestion de la maîtrise des conformités réglementaires 145
4.3.3 Indicateurs liés à la gestion des risques professionnels 149

Conclusion et perspectives 157

Bibliographie 161

Glossaire des acronymes 169

Index des illustrations 170

Introduction

- De l'idée de la thèse -

Les Systèmes de Management de la Santé-Sécurité au Travail (SMS) occupent une place prépondérante et centrale pour la gestion de la Santé-Sécurité au Travail (SST). S'il est acquis depuis de nombreuses années que la gestion de la SST s'effectue par le biais de ces SMS, la question de la mesure de la performance et du pilotage de ces derniers reste d'actualité. Les systèmes de management nécessitent un système de mesures pour être pilotés efficacement; "*You can't manage what you can't measure*" (Norton et Kaplan, 1992). Les mesures dans un système de gestion sont une des composantes essentielles à un contrôle de gestion efficace. Le domaine de la Santé-Sécurité au Travail n'est pas en reste et requiert l'emploi d'indicateurs SST pour être géré efficacement.

Les mesures permettant la construction d'indicateurs en SST sont particulièrement importantes. Les indicateurs permettent en effet d'obtenir un *feedback* sur l'efficacité du SMS et de piloter les différents processus et activités. Les points forts et les points faibles de la gestion sont ainsi mis en relief. Selon les informations communiquées par les différents indicateurs, les actions et plans d'actions sont ajustés pour corriger les situations déviantes identifiées.

En plus d'être des éléments essentiels dans le pilotage des SMS, les indicateurs de la SST offrent un moyen de comparer les résultats en SST et de situer le niveau de performance des entreprises. Le *benchmarking* est généralement effectué en "interne" , selon les différents niveaux d'organisation d'une même entreprise. Ainsi, les cadres dirigeants identifient les branches de l'organisation qui présentent des niveaux de résultats jugés satisfaisants ou pas.

Les indicateurs de la SST offrent aussi des dispositifs intéressants pour la communication. Quelle soit externe ou bien interne, elle est facilitée et rendue plus efficace avec l'emploi d'indicateurs. Ils permettent ainsi de mieux sensibiliser les salariés en délivrant une information précise et compréhensible par des non-experts.

En plus d'être nécessaire à une mise en œuvre efficace des SMS, l'usage des indicateurs SST est quasiment devenu une obligation légale. En effet, depuis 1991 les employeurs ont une obligation de sécurité et de protection envers leurs employés. Ainsi, L'article L4121-1 du code du travail précise que « *l'employeur prend les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs* ». Les mesures mises en œuvre sont ainsi regroupées et rédigées dans un "Document Unique". Ce document regroupe les résultats des analyses des risques professionnels qui recensent et évaluent les risques professionnels auxquels les salariés sont exposés. L'employeur a l'obligation légale de supprimer, ou du moins de réduire dans la mesure du possible ces risques d'exposition. L'appréciation de l'effort mis en œuvre par la direction pour l'annulation ou la réduction de ces risques est « matérialisée » grâce à l'utilisation d'indicateurs. Ces indicateurs permettent ainsi de "mesurer" et traduire les progrès obtenus dans la réduction des risques professionnels.

Si une stratégie de gestion SST se déploie et se traduit de façon verticale et descendante au sein d'une entreprise, les mesures permettant la « matérialisation » ou « l'instanciation » des indicateurs s'effectuent de façon ascendante. Ainsi, les mesures issues des unités opérationnelles d'une organisation sont agrégées et valorisées aux niveaux supérieurs de l'organisation. De cette façon, les transformations et capitalisations de l'information permettent aux cadres dirigeants de disposer du recul nécessaire à toute prise de décision et d'ajuster leurs politiques et stratégies selon les informations véhiculées par les indicateurs.

Limites des indicateurs « traditionnels » de la Santé-Sécurité au Travail

Les indicateurs « traditionnels » de la SST sont communément et largement utilisés par les entreprises pour évaluer leur niveau de performance et piloter les SMS. Ce sont des indicateurs qui présentent pourtant de nombreuses limites qui sont intrinsèques à la nature et à la typologie de ces indicateurs au sein des SMS.

Généralement exprimés sous forme de taux ou d'indice, ces indicateurs ont une très faible capacité cognitive. Pour la plupart des acteurs de la prévention, ces indices et taux n'ont que peu de signification et ne facilitent pas l'aide à l'action ou à la prise de décision.

Les indicateurs « traditionnels » de la SST sont des résultats SST. Ils quantifient des fréquences d'apparition et des niveaux de gravité d'événements indésirables qui se sont produits. Ces indicateurs sont donc construits en « fin de chaîne » d'un SMS. Ils traduisent les manquements et les échecs du SMS « a postériori ». Ces types de mesures sont donc orientés vers le passé et ils suggèrent la mise en place d'actions correctives uniquement après l'occurrence de l'accident (Baker, 2007). Ils ne permettent donc pas une gestion proactive de la SST. De plus, lorsque la maturité des SMS est élevée, le faible nombre ou l'absence d'événements indésirables n'offre plus de terrain d'études satisfaisant. Les indicateurs de résultats SST ne sont plus statistiquement significatifs et ne reflètent que l'effet du hasard (O'Brien, 2000).

Si ces indicateurs sont très largement utilisés à travers le monde, il arrive parfois que les méthodes de construction pour un même indicateur ne soient pas les mêmes entre différents pays. Ainsi les taux de fréquence sont calculés aux États-Unis avec une base de temps de travail de 200 000 heures alors qu'en France le taux de fréquence est calculé avec une base de 1 000 000 d'heures (Textoris, 2010). Les méthodes de construction peuvent parfois même être différentes au sein d'une entreprise.

Enfin, ces indicateurs « traditionnels » de résultats peuvent ne pas refléter le niveau de performance réel d'une entreprise. En effet, les comptabilisations d'événements indésirables peuvent être faussées du fait de sous-déclaration. Selon certains spécialistes, plus d'un accident sur cinq ne serait pas déclaré (Abord de Châtillon, 2004).

Si les indicateurs « traditionnels » de la Santé-Sécurité au Travail permettent de valider une stratégie de gestion sur le long terme, l'utilisation seule de ces derniers pose de nombreux problèmes pour une évaluation pertinente de la performance des Systèmes de Management en Santé-Sécurité au Travail.

Proposition d'un Tableau de Bord pour une meilleure utilisation des indicateurs SST

Face aux limites rencontrées, le concept de Tableau de Bord semble intéressant. Ce concept a pour vocation de mieux évaluer, contrôler et améliorer le niveau de performance d'une

organisation. Ce travail de recherche vise donc à proposer un modèle de Tableau de Bord pour la gestion de la Santé-Sécurité au Travail.

L'outil de Tableau de Bord est un concept qui permet de regrouper de façon synthétique plusieurs indicateurs pertinents. Il a pour but la mise en œuvre d'une stratégie globale selon les différents niveaux hiérarchiques d'une organisation et une évaluation du niveau de performance obtenue selon plusieurs dimensions et éléments précurseurs. Ainsi, cet outil permet de surveiller le bon niveau de fonctionnement des activités intrinsèques à un système et il doit permettre aussi aux gestionnaires et décideurs d'anticiper l'apparition de situations déviantes.

L'utilisation de cet outil semble donc particulièrement intéressante dans le cadre d'une meilleure évaluation du niveau de performance des SMS et de leurs pilotages. Un Tableau de Bord, intégrant un système d'indicateurs avancés et orienté sur les activités intrinsèques à un SMS, devrait permettre d'offrir un meilleur contrôle de la variabilité de la performance globale des SMS.

Pour l'établissement et la construction d'un modèle pertinent de Tableau de Bord en SST, le système d'indicateur avancé doit être construit et orienté sur les différentes activités des SMS. Pour cette raison, il apparait pertinent de construire des modèles de gestion sur ces différentes activités. Ces modèles permettent ainsi d'identifier les entités en interaction, la nature des différentes associations les inter-reliant et les structures de données manipulées.

Pour valider et rendre plus pertinent ce travail de recherche, le modèle de Tableau de Bord est évalué par le biais d'une expérimentation en partenariat avec une entreprise. Dans ce cadre, l'expérimentation a pour vocation de mettre en avant les axes d'amélioration propres au modèle de Tableau de Bord construit ainsi qu'aux outils logiciels et technologiques qui ont permis sa mise en œuvre et son déploiement.

Structure du manuscrit

Afin de répondre au mieux aux objectifs visés, ce travail de recherche s'articule autour de deux parties elles-mêmes subdivisées en deux chapitres.

La première partie s'attache à présenter les principaux concepts mobilisés dans ce travail de recherche.

Ainsi le premier chapitre est consacré à la notion d'indicateur en Santé-Sécurité au Travail. A ce titre, le concept général est défini, ainsi que les notions très connexes telles que la performance et les indicateurs de performance. Les relations entre indicateur, objectifs, et actions sont expliquées et détaillées. Ensuite la typologie et les différentes natures et principaux dispositifs de représentation des indicateurs sont présentés. A cela s'ajoute, une présentation des indicateurs « traditionnels » de la Santé-Sécurité au Travail et des méthodes de construction des principaux indicateurs. Les apports et limites de ce type d'indicateur sont ensuite discutés.

Le deuxième chapitre est consacré à l'outil de Tableau de Bord pour le management de la Santé-Sécurité au Travail. Tout d'abord, l'outil de Tableau de Bord « classique » est présenté. Le concept général est défini, les caractéristiques et fonctions essentielles, ainsi que les méthodes permettant la traduction d'une stratégie en actions sont exposées. Ensuite, l'outil de Tableau de Bord « prospectif » inventé par Norton & Kaplan (1996) est décrit. Le principe de fonctionnement et les principales différences avec l'outil de Tableau de Bord « classique » sont exposés. Ce chapitre développe une discussion sur les limites et les lacunes de cet outil. Enfin il se conclu avec une rapide description des Tableaux de Bord en SST qui ont pu être identifiés. Les méthodes de construction et les résultats obtenus sont présentés et illustrés à l'aide de quelques indicateurs graphiques.

La seconde partie du manuscrit est consacrée aux solutions apportées par ce travail de recherche pour répondre aux difficultés rencontrées par les entreprises pour l'évaluation de la performance et la gestion de la Santé-Sécurité au Travail.

Le troisième chapitre propose donc à cet effet un modèle de Tableau de Bord pour la gestion de la SST. Ce chapitre débute avec une présentation de la démarche et détaille la finalité de la modélisation. Ensuite, les bénéfices des activités de maîtrise des conformités réglementaires et des risques professionnels sont discutés. A partir de ces deux processus, des modèles de gestion sont proposés et détaillés. La dernière partie du chapitre décrit un modèle de système d'indicateurs avancés intégrés sous forme de Tableau de Bord.

Le quatrième chapitre est consacré à la mise en œuvre et à l'expérimentation du modèle de Tableau de Bord SST au sein d'une entreprise partenaire de la recherche. Le contexte, les différents modules logiciels, l'environnement technologique et les conditions de réalisation de l'expérimentation sont discutés en détail. Les principaux résultats obtenus sont présentés avec des illustrations et commentés.

Ce travail de recherche s'achève par une conclusion générale qui reprend les principaux points développés dans ce manuscrit et les différentes perspectives de recherches qui pourraient être développées à l'avenir sur du court, moyen et long terme.

Chapitre 1. Les indicateurs de Santé-Sécurité au Travail : apports et limites

Nombre de spécialistes s'accordent à dire que la terminologie dans le domaine de la mesure de la performance mérite d'être précisée. Plusieurs mots ou termes différents sont parfois employés avec des significations identiques : mesure, métrique, indicateur, *Key Performance Indicator*, etc.

Ce premier chapitre a pour but de définir et de clarifier tous les concepts et notions mobilisés dans cette recherche. Le chapitre est organisé en trois sections.

Le concept général d'indicateur est d'abord discuté, ainsi que toutes les notions connexes telles que la notion de performance et d'indicateur de performance.

La deuxième section traite de la construction des indicateurs, ainsi que la typologie et les différentes natures des indicateurs. Cette section détaille les dispositifs de représentation des indicateurs couramment utilisés.

La dernière section décrit les indicateurs « traditionnels » de la Santé-Sécurité au Travail. Les principaux indicateurs de gestion sont introduits, avec des explications relatives à leurs constructions et leurs méthodes de calcul. Sont présentés ensuite les indicateurs SST qui ont pu être construits à partir des données statistiques collectées auprès d'organismes nationaux français. Enfin, les apports et limites de ces indicateurs « traditionnels » sont discutés.

1.1 Les indicateurs de performance : éléments de définition

Cette première section traite du concept d'indicateur. Après l'avoir défini au sens le plus général, les notions connexes importantes et les rôles des indicateurs dans un système de gestion sont traités. Les relations entre indicateurs, objectifs, acteurs et leviers d'actions sont discutées, ainsi que les caractéristiques permettant de juger de la qualité d'un indicateur.

1.1.1 Le concept d'indicateur

La racine étymologique du mot indicateur est issue du latin « indico » qui signifie *indiquer*, *dénoncer*, *révéler* une chose ou quelqu'un. Dans un contexte contemporain, le terme indicateur peut être utilisé de façons différentes, ce qui signifie que plusieurs définitions existent. Selon le Robert (2011), il existe cinq significations différentes :

«*– Personne qui se met à la solde de la police pour la renseigner ;*

– Livre servant de guide ou d'horaire ;

– Instrument fournissant une indication sur une mesure ;

– Corps qui change de couleur après une réaction chimique ;

– Variable (économique) dont certaines valeurs sont significatives d'un état ou d'un phénomène. »

Dans le domaine des sciences et des techniques, les indicateurs sont des instruments qui servent à fournir diverses indications physiques : indicateur de vitesse, indicateur de niveau, indicateur de pression, etc. (Le Robert, 2011). Dans le domaine de l'électronique, une analogie peut être faite entre indicateur et capteur. Sur les systèmes linéaires bouclés (exemple : une chaudière avec un système d'asservissement pour l'obtention d'une température précise), le capteur a pour but de mesurer le ou les résultats obtenus en fin de processus ou de fonction. Cette mesure permet d'évaluer les écarts par rapport à la consigne et ainsi d'obtenir le niveau d'erreur du système. Les organes de traitement de l'information du système ont pour but de minimiser cette erreur en effectuant toutes les corrections nécessaires. Ils agissent sur les actionneurs afin de minimiser cette ou ces erreurs et ainsi tendent vers l'objectif défini par la consigne.

En économie, les indicateurs sont des statistiques construites afin de mesurer certaines dimensions de l'activité économique et leurs évolutions (Larousse, 2012). Ils peuvent regrouper plusieurs catégories d'indicateurs : indicateurs de production, indicateurs financiers, indicateurs de population, etc.

De manière très générale, l'indicateur peut être définit comme un élément, une information qui fournit des indications, des renseignements sur la valeur d'une grandeur mesurée (Larousse, 2012). L'information quant à elle, est une donnée ou un ensemble de données articulées de façon à construire un message qui fasse sens (Pesqueux, 2005). Elle implique un

émetteur et un récepteur mais aussi un moyen de communication ou de diffusion : le média. Ce moyen de communication dont la nature est loin d'être neutre permet a une information de porter un sens particulier.

Plus globalement, dans les systèmes de gestion opérant dans des environnements sociaux-techniques complexes, les informations fournies par les indicateurs mesurent les écarts entre les résultats obtenus et les objectifs visés en termes de management. Ils facilitent ainsi la compréhension des situations observées et la prise de décision pour la mise en place ou non d'actions appropriées dans le cas de situations déviantes aux situations attendues. L'indicateur permet donc une représentation de l'état d'un système en son tout ou bien en partie et contribue à l'appréciation d'une situation par le ou les décideurs.

Un indicateur n'est jamais muet. Il est construit à la manière d'un schéma stimulus/réponse, traduisant une prise de décision de la part du décideur. Dans le cas de situations sous contrôle ou jugées « normales », la décision peut être de ne rien faire. Il s'agit là d'une démarche active et non passive, l'indicateur portant une signification à l'action zéro (Fernandez, 2007).

Toujours selon A. Fernandez, un indicateur peut être une information pouvant être étudiée selon deux facettes en se rapprochant de la notion linguistique du "signifiant" et du "signifié". Le signifiant concerne le signe en lui-même de l'indicateur, sa représentation (voir 1.2.3). Le signifié correspond au contenu sémantique, au concept ou bien encore à la représentation mentale de l'information délivrée. Par exemple, un indicateur sur le nombre de formations obligatoires en sécurité suivi par les salariés au sein d'une organisation peut être construit à partir de différents supports matériels (signifiants) exprimant le sens de l'information (le signifié). Les supports de communication peuvent être sous forme numérique (valeur absolue ou relative) ou bien graphique (histogrammes, courbes, etc.) ou encore selon différents codes couleurs. Le moyen d'expression ou de représentation correspond donc au signifiant de l'information véhiculée.

Les indicateurs permettent donc de mieux apprécier l'atteinte des objectifs d'un système. L'atteinte ou non des objectifs définis conduit à s'intéresser aux concepts de performance et d'indicateurs de performance.

1.1.2 Le concept de performance

Il existe plusieurs définitions de ce qu'est la performance. Une première définition de Lorino (1995) assimile la performance d'une entreprise au couple valeur / coût ; la valeur correspondant au montant de revenu que les clients sont prêts à sacrifier pour bénéficier d'un bien et les coûts aux ressources « détruites » pour assurer la production d'un bien. Cette première définition est similaire au concept d'efficience. L'efficience est un néologisme issu de l'anglicisme du terme « efficiency », et peut être définie comme l'évaluation de la qualité d'un rendement permettant de réaliser un objectif avec l'optimisation des moyens engagés.

Lorino propose une seconde définition plus générale sur ce qui peut être caractérisé de performant : « *tout ce qui, et seulement ce qui, contribue à atteindre les objectifs définis* ». L'évaluation de la performance, quant à elle, peut incorporer une certaine part de subjectivité étant donné qu'elle est relative aux objectifs définis et qu'elle ne représente qu'une certaine part de la réalité observée. Cette évaluation de performance se concrétise par la construction d'indicateurs de performance.

1.1.3 Le concept d'indicateur de performance

Selon le degré d'importance accordé à un indicateur ou un groupe d'indicateurs dans le système de gestion, ces derniers pourront être qualifiés d'indicateurs de performance « clés » (*Key Performance Indicator*). Ce sont les indicateurs prépondérants dans le système de suivi et de contrôle de la performance et qui nécessitent le plus d'attention de la part des gestionnaires.

A partir de cela, l'indicateur de performance peut être défini comme une information devant aider un « décideur », individuel ou plus généralement collectif, à conduire le cours d'une action vers l'atteinte d'un objectif ou devant lui permettre d'en évaluer le résultat.

Selon Lorino (2001), la pertinence et la qualité des indicateurs de performance s'évaluent selon trois dimensions :

- Premièrement, la pertinence stratégique de l'indicateur : l'indicateur doit être associé à un objectif stratégique à atteindre. Il informe du bon déroulement ou non d'une action qui participe à l'atteinte des objectifs. Un indicateur inadapté à l'objectif visé peut être

contre productif et peut engendrer des dérives. Par exemple, si l'objectif est de réaliser des réunions « sécurité » et que l'indicateur mesure le nombre de réunions « sécurité », une dérive possible serait d'organiser des réunions dépourvues de tout contenu afin d'améliorer la « mesure » et de tendre vers l'objectif défini.

- Deuxièmement, la qualité d'un indicateur repose sur sa capacité cognitive. L'indicateur doit permettre de “ faire signe”, de facilement orienter l'acteur, ou plus généralement le groupe d'acteurs, à agir et comprendre les facteurs de réussite ou d'échec. A sa lecture, le ou les décideurs doivent être en capacité de pouvoir et inciter à agir. Par exemple, un indicateur sur le pourcentage de conformité des équipements de protection individuel permet, dans le cas où ce dernier est très bas, de mettre en œuvre des plans d’actions.
- Enfin, le dernier critère d'évaluation de la qualité d'un indicateur est sa pertinence opérationnelle. Cela consiste à vérifier que les mesures effectuées soient les résultats d'un type d’action précis et identifié, que les données utilisées soient dignes de confiance. La pertinence opérationnelle d'un indicateur concerne donc la validité des résultats. La relation entre indicateur et action se doit d'être unidirectionnelle : de l'action vers l'indicateur. L'indicateur est déduit à partir du choix de l'action (l’indicateur n’a d’utilité que pour piloter l’action et son résultat) et non l’inverse.

Les indicateurs de performance interagissent donc avec trois composantes : les objectifs induits par la stratégie, les acteurs qui sont les destinataires des informations, et les actions mises en place par les acteurs pour l'atteinte des objectifs (Figure 1).

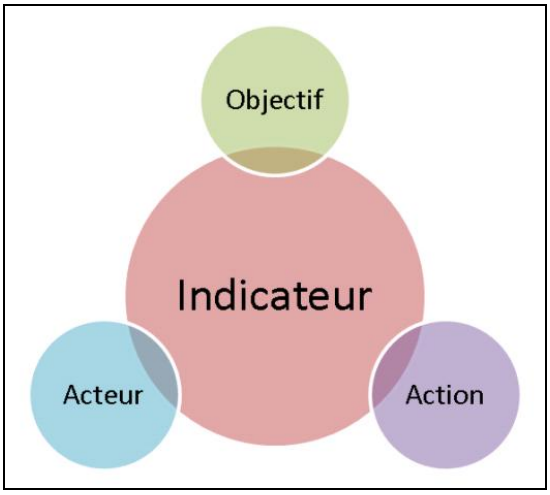

Figure 1 : Le « triangle » de l’indicateur : stratégie traduite en objectif, processus d'action et acteur collectif (Lorino, 2001)

Fernandez (2005) complète cette liste de caractéristiques avec trois autres critères :

- Un indicateur de performance doit être facile à construire, aucune difficulté majeure ne doit handicaper sa réalisation.
- La construction d'un indicateur de performance doit être réalisée à un coût acceptable. Le coût de réalisation et de construction doit toujours être comparé à la valeur décisionnelle du message porté.
- Les informations délivrées doivent être actualisées selon un cycle qui est propre et adapté à chaque indicateur de performance pour permettre une prise de décision réellement efficace.

Les systèmes de gestion ont tous un temps de latence entre la mise en place d'actions et les résultats obtenus. Ainsi, dans le cadre d'un SMS (Système de Management de la Santé-Sécurité au Travail), les actions permettant un meilleur aménagement des postes de travail n'auront des impacts positifs sur le niveau de performance des indicateurs liés aux TMS (Troubles Musculo Squelettique) des salariés qu'à moyen ou long terme. Dans cet exemple, la chaîne entre la cause (actions d'aménagement des postes de travail) et les effets (réduction du nombre et de la gravité des TMS) est une relation causale avec un délai important. Pour cette raison, les mises à jour des informations doivent elles aussi se réaliser avec des coûts inférieurs à la valeur créée par l'actualisation des données. Par exemple, dans le cadre de la gestion des formations obligatoires et périodiques à la sécurité, si les plans d'actions ont été bâtis pour le semestre à venir, il n'est pas pertinent et utile de mesurer mensuellement le niveau de formation des salariés.

1.2 Construction, typologie et représentation d'indicateurs

Cette section traite tout d'abord de la méthode de construction des indicateurs : les étapes pour la capitalisation et la valorisation de données « brutes » pour la création d'information et *in fine* d'indicateurs. Ensuite, sont présentées, les natures et typologies d'indicateurs. Enfin, différents modes et dispositifs de représentations pour la restitution et la communication des informations sont décrits.

1.2.1 La construction d'indicateurs

Pour favoriser la prise de décision, les indicateurs doivent délivrer des informations pertinentes. Les données de l'entreprise sont traitées et valorisées pour être mises en forme (Figure 2). Généralement, ces étapes se réalisent en concertation avec l'ensemble des bénéficiaires de l'indicateur.

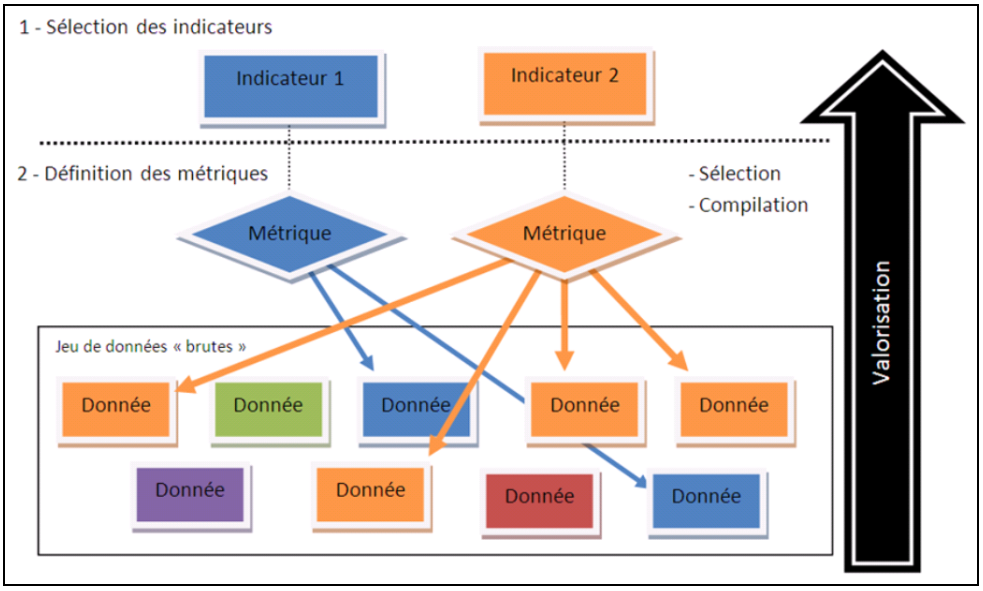

Figure 2 : Processus de création d'indicateurs

Les données pertinentes sont préalablement identifiées et sélectionnées parmi le jeu de données brutes disponibles. Si les données nécessaires ne sont pas présentes, des mesures devront être réalisées. La métrologie est une science qui comprend tous les aspects théoriques et pratiques des mesurages[1]. La mesure est l'opération qui consiste à donner une valeur à une observation ou bien encore qui consiste à quantifier quelque chose que l'on peut observer. Dans le cas de mesurages de façon expérimentale, une méthode pour augmenter la fiabilité de la mesure est de multiplier le nombre d'expériences afin d'obtenir une série de mesures. Plus le nombre d'éléments de la série sera élevé, moins l'erreur de la mesure moyenne sera importante.

A partir de ce jeu de données, les métriques sont établies. Le terme métrique vient de l'anglicisme du mot *metric* et se réfère aux méthodes de mesures et de construction d'indicateurs. Cela consiste à rassembler l'ensemble des mesures afin de faciliter les

[1] Joint Committee for Guides in Metrology, « Vocabulaire international de métrologie — Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM) », 2008, p. 16.

quantifications selon des caractéristiques particulières. La définition de la métrique est un élément clé dans la construction d'un indicateur, puisqu'elle définit l'unité de mesure, les méthodes de compilation de données ou encore le seuil d'acceptabilité de la fiabilité de la mesure.

La compilation des données pour la construction d'indicateurs est une opération de mise en forme qui se réalise avec l'utilisation de règles de construction. Ces règles sont généralement un traitement statistique ou bien mathématique (moyenne, somme, écart types, etc.) et se définissent collectivement entre les utilisateurs, qui pourront à tout instant modifier, supprimer ou bien ajouter de nouvelles règles. Ces modifications et évolutions sont fonction de l'apprentissage de l'équipe pour l'enrichissement de la base commune (Fernandez, 2007).

Les métriques et *in fine* les indicateurs ainsi construits ne représentent pas un état en soit, mais plutôt une certaine vision ou représentation de la réalité, sous forme de données statistiques. Ils fournissent une représentation synthétique (mais partielle) de l'ensemble des données sélectionnées.

Par abus de langage et par manque de clarté dans la terminologie, il n'est pas rare dans la littérature anglo-saxonne que les termes métriques, indicateurs, mesures et KPI (*Key Performance Indicator*) soient abusivement inter-changés dans leur emploi tout en ayant la même signification. Le niveau de justesse de l'emploi des termes « justes » est cependant très lié au langage adopté par une entreprise ou un secteur d'activité.

Des indicateurs composites, également appelés indicateurs synthétiques, sont des agrégats d'indicateurs individuels valorisés (Jaulent, 2007). L'indicateur composite est une valeur calculée à partir d'une combinaison de divers indicateurs et d'un modèle mathématique théorique. Il a pour but de synthétiser les différentes dimensions qui peuvent entrer en considération pour le calcul d'un niveau de performance plus global. L'agrégation et le calcul de la valeur de l'indicateur composite se réalise en pondérant chacun des indicateurs individuels considérés et est représenté par la Formule 1.

$$CI_n = W_1Y_{1n} + W_2Y_{2n} + \ldots + W_pY_{pn} = \Sigma\ W_iY_{in}$$

CI_n correspond au score du composite dans l'unité n,
Y_{in} correspond à l'indicateur individuel pour l'attribut i dans l'unité n,
W_i spécifie le poids attaché à l'attribut i

Formule 1 : Méthode linaire de calcul d'une valeur composite

1.2.2 Nature et typologie des indicateurs

Cette sous-section traite de la nature et de la typologie des indicateurs. Les indicateurs peuvent être classés selon deux grandes natures : les indicateurs quantitatifs et les indicateurs qualitatifs. Parmi les indicateurs quantitatifs, ils convient de décrire les différents types numériques qui peuvent être utilisés. La deuxième partie est consacrée aux types d'indicateur. Les raisons des différentes appellations sont ainsi énoncées. La place, l'importance et le type d'activités mesurées par l'indicateur dans le système de gestion de la Sécurité sont discutés.

Les indicateurs quantitatifs servent à quantifier une mesure. Ainsi, la comptabilisation par la Caisse Primaire d'Assurance Maladie (CPAM) du nombre de décès selon les secteurs d'activité des salariés permet de construire un indicateur quantitatif sur le nombre de décès par années et par secteurs. Cette comptabilisation crée la mesure et elle est donc directement transposable en indicateur, la mesure fait l'indicateur.

Un indicateur quantitatif peut aussi être exprimé sous forme relative. Pour relativiser et exprimer des mesures quantitatives, plusieurs expressions numériques peuvent être utilisées :

- Ratio : Il permet d'exprimer des relations d'ordre de grandeur entre des éléments qui peuvent être ou ne pas être de même nature. Il peut s'écrire selon plusieurs formes et contrairement à des pourcentages, il ne s'exprime pas en considérant l'ensemble, mais simplement un ordre de grandeur entre deux éléments distincts. Il s'exprime toujours avec les natures des éléments comparés si ces derniers ne sont pas identiques. Par exemple, certains spécialistes rapportent que le ratio d'accident non déclarés par rapport aux accidents déclarés serait de 1 pour 4 (Abord de Châtillon, 2004) ou bien encore que le ratio d'accidents majeurs par rapport aux accidents mineurs serait de 1 pour 10 (Bird et Germain, 1986).

- Taux : Un taux est un ratio qui combine des mesures de natures différentes. Par exemple, le taux de fréquence permet de combiner le nombre d'accident de travail avec une quantité de temps de travail (le calcul du taux de fréquence est détaillé en 1.3.1).
- Indice : L'indice est un ratio, car c'est aussi un nombre sans dimension qui exprime un rapport entre deux éléments. Cependant dans de nombreux domaines, l'indice d'une grandeur se réfère à la valeur de cette grandeur au cours d'une période courante et sa valeur au cours d'une période de base. Il reflète ainsi la variation relative de la valeur entre la période de base et la période courante[2]. Les indices permettent donc de calculer et de comparer facilement les évolutions de plusieurs grandeurs entre deux périodes données. Ainsi, l'indice de fréquence est un indicateur traditionnel de gestion de la SST qui permet par exemple d'établir les évolutions au cours du temps du nombre d'accidents avec arrêt par rapport au nombre de salariés des entreprises.

Les indicateurs qualitatifs sont eux une catégorisation de la mesure. Les données qualitatives sont généralement utilisées pour refléter des niveaux de perceptions, des opinions ou encore des attitudes ou comportements. L'échelle de Likert (1932) permet de construire des données qualitatives à l'aide de plusieurs réponses fermées. Ce mode de questionnement a pour but d'évaluer le degré d'approbation à une déclaration ou une information (voir Tableau 1) et oblige la personne questionnée à prendre position, puisque la neutralité n'est pas possible parmi les réponses possibles.

Questions	Pas d'accord du tout	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
La formation m'a donné une compréhension claire de tous les aspects de mon travail essentiels à la sécurité.				
La formation a recouvert tous les risques associés à la santé et la sécurité dans le travail pour lesquels je suis responsable.				
La formation est mise à jour pour refléter les résultats des enquêtes sur les incidents.				
Le personnel reçoit une formation professionnelle à la communication.				
Le management donne une faible priorité à la formation sur la santé et la sécurité.				

Tableau 1 : Exemple de mesures qualitatives, questions extraites de Lefranc et al (2012) sur l'évaluation du climat Sécurité et pour la thématique « Formation »

[2] Définition de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee).

La relation entre indicateurs qualitatifs et quantitatifs peut être mixte puisque les mesures qualitatives peuvent servir à la construction d'indicateurs quantitatifs et inversement. Pour cela, il faut distinguer la nature de la donnée du type d'analyse effectué (Deslauriers et Kérisit, 1997). Ainsi, des données quantitatives peuvent être analysées sous forme quantitatives et peuvent aussi l'être sous forme qualitative. Par exemple, le nombre de participants à une formation sur les premiers secours (donnée quantitative) peut être analysé sous forme quantitative (expression en pourcentage du nombre de participant par rapport au nombre total de salariés, données brutes, etc.) et peut l'être aussi sous forme qualitative en codifiant la mesure selon différents niveaux (participation forte, moyenne, faible). Inversement, les réponses qualitatives d'un questionnaire utilisant l'échelle de Likert peuvent être exprimées sous forme quantitative (60% d'approbations fortes, 20% de rejet total, etc.).

S'il existe des « passerelles » pour la qualification de la nature de la donnée et son type d'analyse, les typologies d'indicateurs correspondent quant à elles, à la vocation, place et caractérisation de l'information fournie au sein des systèmes de gestion. Selon la place, l'importance et l'activité mesurée, les indicateurs peuvent recouvrir de nombreuses appellations.

La littérature traite abondamment des différentes typologies d'indicateurs. Selon le domaine de gestion, les appellations des différents types d'indicateurs peuvent varier. Il n'existe pas véritablement de consensus sur les terminologies employées. Cependant il existe de nombreuses appellations pouvant avoir la même signification. Deux grandes catégories d'indicateurs semblent se dégager, les indicateurs avancés (*leading indicator*) et les indicateurs de résultats (*lagging indicator*).

Les indicateurs de résultats sont des indicateurs dits « réactifs », a postériori. Ils sont parfois aussi appelés indicateurs « d'effet », « d'impact », « d'efficacité » ou bien encore de « retombée ». Selon le « Document d'orientation sur les indicateurs de performance en matière de sécurité destinée à l'industrie » rédigé par l'OECD[3] en 2008, ces mesures réactives permettent d'apprécier l'impact des actions entreprises pour gérer la sécurité et sont parfois aussi appelées « indicateurs retardés ». Ils mesurent le niveau de performance d'une entreprise avec un décalage temporel. Ils ne peuvent donner des informations sur le niveau actuel de

[3] Organisation for Economic Co-operation and Development.

performance du Système de Management de la Santé-Sécurité au Travail (Hopkins, 2009). Le document rédigé par l'INRS[4] intitulé « Management de la santé et de la sécurité au travail, construire vos indicateurs pour atteindre vos objectifs » (2007) précise que ces indicateurs réactifs sont utilisés pour enquêter, analyser les défaillances : les accidents de travail, les maladies professionnelles, les incidents graves, etc. Ce sont les indicateurs traditionnellement les plus utilisés dans les systèmes de gestion SST, car ils permettent de mesurer les changements dans les performances en matière de sécurité ou le manque de performance. Ces types d'indicateurs et leurs méthodes de construction sont définis en section 1.3 de ce manuscrit.

L'autre grande famille d'indicateurs concerne les indicateurs avancés (*leading indicator*). Ce concept n'est pas nouveau et est depuis longtemps utilisé dans le domaine de la performance économique et financière des entreprises (Wreathall, 2009). Dans le domaine de l'économie, Wreathall (2009) définit ces indicateurs avancés comme des indicateurs qui informent d'un changement avant que l'économie même n'ait changé. Il précise que dans le domaine de la gestion de la Santé-Sécurité au Travail, ce concept d'indicateur avancé apparaît durant les années 1980 avec des travaux de recherche sur la mesure de l'efficacité des opérations de maintenance pour la sureté des installations nucléaires. Il existe aussi de nombreuses appellations pour ces types d'indicateurs. Elles sont toutes liées à l'aspect temporel et causal des systèmes de management. C'est pour cela qu'ils sont parfois appelés indicateurs « prospectifs », « prédictifs », ou bien « anticipatifs ». Ils visent ainsi à projeter, à anticiper la performance globale du système en prenant en compte des facteurs amont ayant une incidence sur la survenue de l'accident ou de la maladie professionnelle. En opposition avec les indicateurs de résultats, les indicateurs avancés fournissent des informations (*feedback*) sur le niveau de performance d'un SMS avant qu'un accident ou incident ne se produise (Baker, 2007). Ces indicateurs avancés sont parfois plus orientés sur les activités ou les moyens mis en œuvres. Ces indicateurs d'activités ou de moyens fournissent aux organisations un dispositif pour vérifier, de manière régulière et systématique, si elles exécutent les actions prioritaires de la manière prévue. Ils sont plus particulièrement destinés (Aubertin *et al.*, 2007) à apprécier l'effort de prévention consenti par l'entreprise aux différents niveaux de responsabilités (participation aux réunions d'information sur la sécurité, état de connaissance des procédures et règlements de sécurité, traitement des situations dangereuses ou facteurs de

[4] Institut National de Recherche et de Sécurité.

risques détectés, suites données aux demandes de matériels...). Ils visent ainsi à mesurer le niveau de « capacité » du système et c'est pour cela qu'ils sont parfois qualifiés d'indicateurs de « pilotage », de « capacité », ou d'indicateurs « positifs » (Bottomley, 1994). Ils permettent ainsi de mesurer le degré de fonctionnement et de mise en œuvre des activités et processus du système contrôlé. Les indicateurs avancés sont donc des mesures proactives qui aident à identifier si les entreprises mènent correctement les actions considérées nécessaires pour réduire les risques. Selon l'OECD (2008), ils peuvent contribuer à expliquer pourquoi un résultat (par exemple mesuré par un indicateur d'impact) a été atteint ou pas.

Retenons que ces différents intitulés et appellations viennent principalement de la nature du système de gestion considéré et de la prépondérance accordée à l'indicateur. Quand à la typologie de l'indicateur celle-ci se détermine selon son placement dans la chaîne de causalité du système de gestion et du type d'activités mesuré (Juglaret *et al.*, 2011a ; Juglaret *et al.*, 2011b ; Juglaret *et al.*, 2011c). Selon qu'un indicateur de performance soit une entrée (input) ou bien une sortie (output) en relation avec un certain objectif, il peut être soit considéré comme *leading indicator* ou bien *lagging indicator*. Un indicateur spécifique peut être considéré comme de résultat (*lagging*) en lien avec un objectif, alors qu'il peut être considéré comme avancé (*leading*) pour un autre objectif (Erikson, 2009).

Ainsi, selon le modèle de l'accident de Reason (1997), les barrières de défense en profondeur face au dangers peuvent être considérées comme des indicateurs avancés du point de vue global au système, alors que les conditions latentes ou erreurs actives présentes à chacune de ces barrières peuvent être vues comme des indicateurs de résultats sur les défauts ou bien imperfections de chacun des systèmes de protection (Figure 3). Ainsi, un échec mesuré suite au franchissement d'une des barrières de protection mise en place peut être perçu comme un indicateur de résultats du point de vue de la barrière, mais sera considéré comme un indicateur avancé du point de vue de la performance global du système de gestion de la Santé-Sécurité au Travail (Guide HSE, 2006).

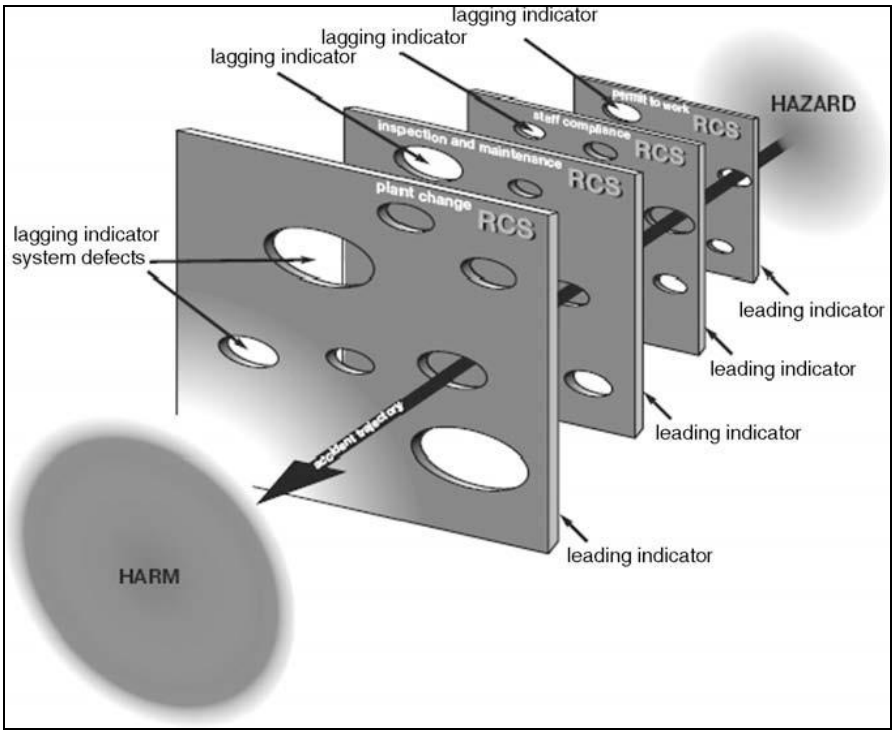

Figure 3 : Modèle de l'accident de Reason avec différentes typologies d'indicateurs (HSE, 2006)

1.2.3 Représentations graphiques des indicateurs

Indépendamment de la nature et de la typologie des indicateurs, le sens des informations communiquées peut prendre des formes diverses et s'appuyer sur des dispositifs techniques variés. Il s'agit ici de décrire les principaux types de représentations graphiques qui peuvent faciliter la communication de l'information selon le type de messages à transmettre.

La matérialisation numérique d'un indicateur peut prendre diverses formes. Pour augmenter la capacité cognitive des indicateurs, ces derniers sont généralement représentés à l'aide de dispositifs graphiques. La représentation est en quelque sorte une matérialisation graphique de ce que l'indicateur veut indiquer. Une mauvaise représentation peut altérer le message à transmettre et la diffusion de signaux auprès des gestionnaires et par conséquent leur capacité à agir ou réagir.

En la matière, il n'existe pas de règle absolue et une même information peut être délivrée aux travers de représentations graphiques et symboles différents. Néanmoins, quelques règles sémiologiques et pratiques courantes peuvent être établies. Ci après sont listés de façon non-

exhaustive les d'éléments graphiques et de représentation pouvant servir dans la restitution des indicateurs.

Les indicateurs de type binaire (« tout ou rien ») ou bien ayant un certain nombre d'état de sortie connues (données qualitatives) sont représentés selon plusieurs dispositifs.

L'utilisation de codes couleur peut faciliter l'identification des situations normales et anormales par les gestionnaires. Selon le principe d'un feu tricolore (voir Figure 4) et par habitude, la couleur verte est généralement associée à une situation normale, alors que la couleur rouge est utilisée pour les situations anormales ou dégradées, qui nécessitent une intervention. Entre ces deux états, la couleur orange est utile pour requérir la vigilance du décideur sans pour autant nécessiter forcément une action immédiate.

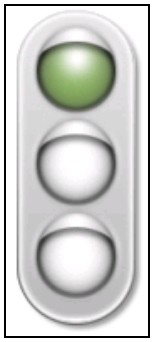

Figure 4 : Exemple de représentation sous forme de feu tricolore

Selon cette même logique, des pictogrammes ou symboles sont employés pour caractériser l'information. Par exemple des *smileys*[5] représentent une situation selon différents niveaux de satisfaction (voir Figure 5). L'emploi de flèches colorées facilite la lecture de tendance sur les évolutions des résultats de mesure.

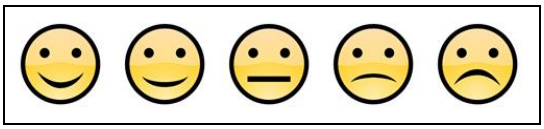

Figure 5 : Exemple de représentation graduelle sur des niveaux de satisfaction descendants

Les indicateurs de mesures quantitatives sont représentés sous diverses formes graphiques. Que les mesures soient relatives (pourcentage, ratio, etc.) ou bien absolues et que cela soit sous forme de graphiques courbes, de segments colorés, ou bien encore de jauges (ou bien

[5] Un smiley, de l'anglais smile, est un dessin stylisé d'un visage permettant la représentation d'émotions.

tachymètre) ou de cadrans (Figure 6 et Figure 7), ces types de représentations permettent bien souvent de juxtaposer les valeurs mesurées et les objectifs désirés afin de mieux apprécier les écarts et les actions à mettre en œuvre. Ils permettent aussi de définir plusieurs seuils intermédiaires afin de discrétiser les mesures, et ainsi passer d'une mesure quantitative à une mesure qualitative. Ainsi, une information numérique pourra être classée selon différents seuils et catégories. Par exemple, le niveau d'accomplissement d'une tâche peut être représenté sous forme numérique avec un pourcentage d'accomplissement, mais aussi graduellement selon plusieurs libellés (par exemple: intolérable, non satisfaisant, passable, satisfaisant, très satisfaisant) ou bien encore selon différents codes couleur. Cette étape de discrétisation de la mesure consiste en la codification de la connaissance. Elle est réalisée en application des connaissances collectives du groupe d'utilisateurs destinataires de l'indicateur. L'échelle de traduction du quantitatif au qualitatif, qu'elle soit textuelle ou bien graphique, est subjective. La présentation qualitative, plus que quantitative, sera ainsi parfois plus proche du sens et de l'interprétation de l'information portée (Fernandez, 2007).

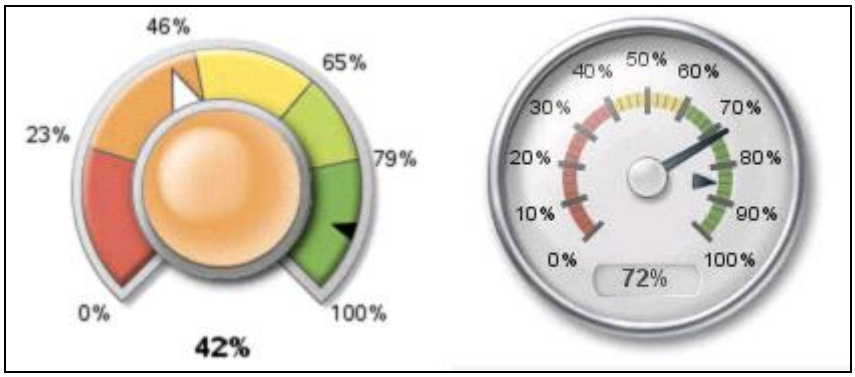

Figure 6 : Exemples de représentation de mesures respectivement à l'aide d'une jauge et d'un cadran

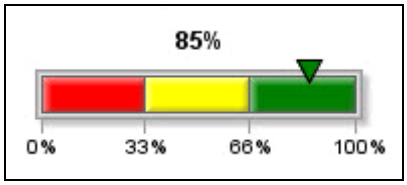

Figure 7 : Exemple de représentation graphique avec catégorisation des valeurs selon différentes catégories de couleurs

Selon le type d'aide à l'analyse que l'on souhaite établir, certains types de représentations sont plus à même d'être utilisés.

Ainsi, les graphiques courbes semblent les plus adaptés pour une visualisation de l'évolution de résultats au cours du temps à des fins de comparaison. Ces types de graphiques offrent une large palette de possibilités et variantes : juxtaposition de plusieurs courbes, mise en exergue de l'écart par rapport aux objectifs, etc.

Le graphique ci-dessous (Figure 8) présente l'évolution du nombre d'accidents déclarés par millions d'heures travaillées pour le groupe Total entre les années 2008 et 2011 (Total, 2010 et 2011). Ces indices sont affichés selon les différentes divisions de la société (Chimie, Raffinage-Marketing, etc.). Cet indicateur souligne qu'indépendamment de la division du groupe, le nombre d'accidents déclarés par millions d'heures travaillées est en baisse permanente depuis 2008.

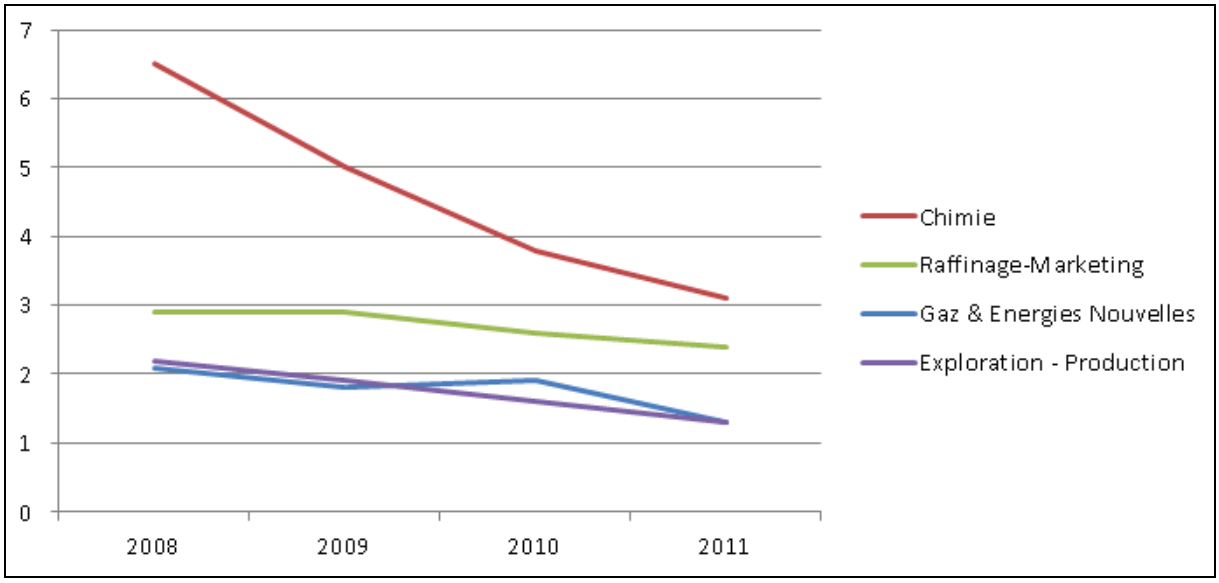

Figure 8 : Représentation de l'évolution des indices des accidents de travail déclarés avec un graphique de courbes

Ces mêmes indices d'accidents peuvent être affichés selon une représentation alternative. Le graphique des courbes en aires cumulées (voir Figure 9) permet de visualiser les variations des indices d'accidents au cours du temps et d'apprécier la part de chacune des divisions du groupe. Contrairement au graphique courbe « simple » (Figure 8), ce graphique permet de voir rapidement sans opération de calcul mental, l'évolution de l'indice global d'accidents déclarés pour l'ensemble du groupe Total. On constate que le résultat global du groupe s'est amélioré puisque l'indice global est passé de 13,7 en 2008 à 8,1 en 2011.

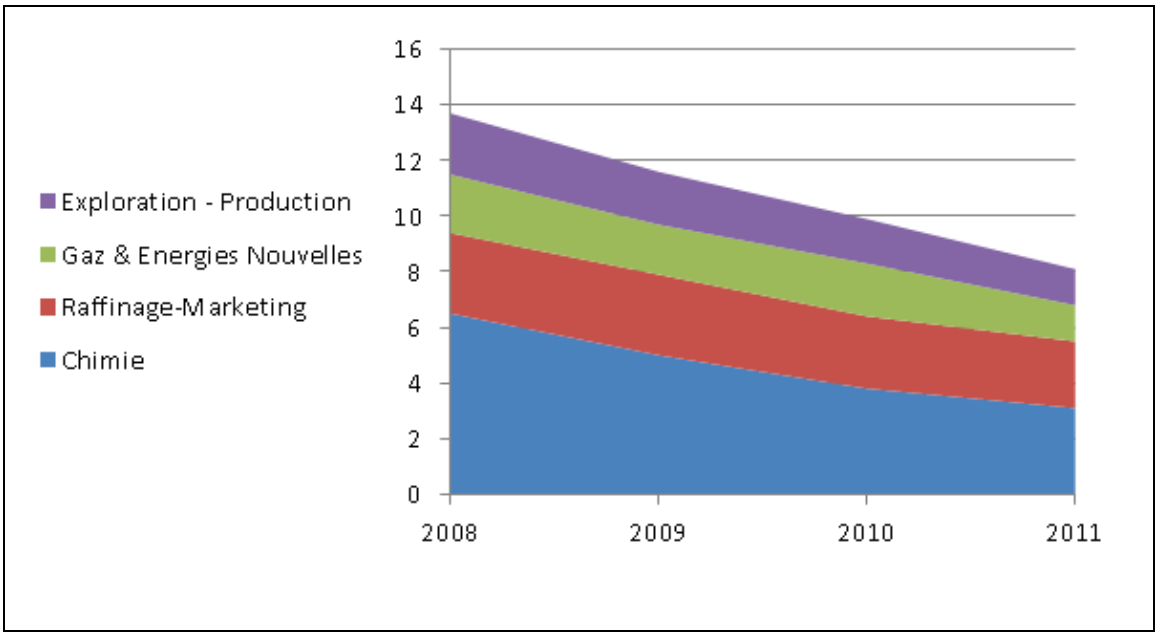

Figure 9 : Représentation de l'évolution des indices des accidents de travail déclarés à l'aide un graphique de courbes en aires

Les indicateurs sur les indices d'accidents déclarés du groupe présentés préalablement (Figure 8 et Figure 9) peuvent aussi être représentés sous forme d'un histogramme. Les graphiques en histogramme illustrent les variations des données sur une période ou favorisent la comparaison des différentes catégories. Les catégories sont en général indiquées sur l'axe horizontal et les valeurs sur l'axe vertical. Les séries de données sont affichées de façon groupées (Figure 10) ou bien sous forme cumulées (Figure 11).

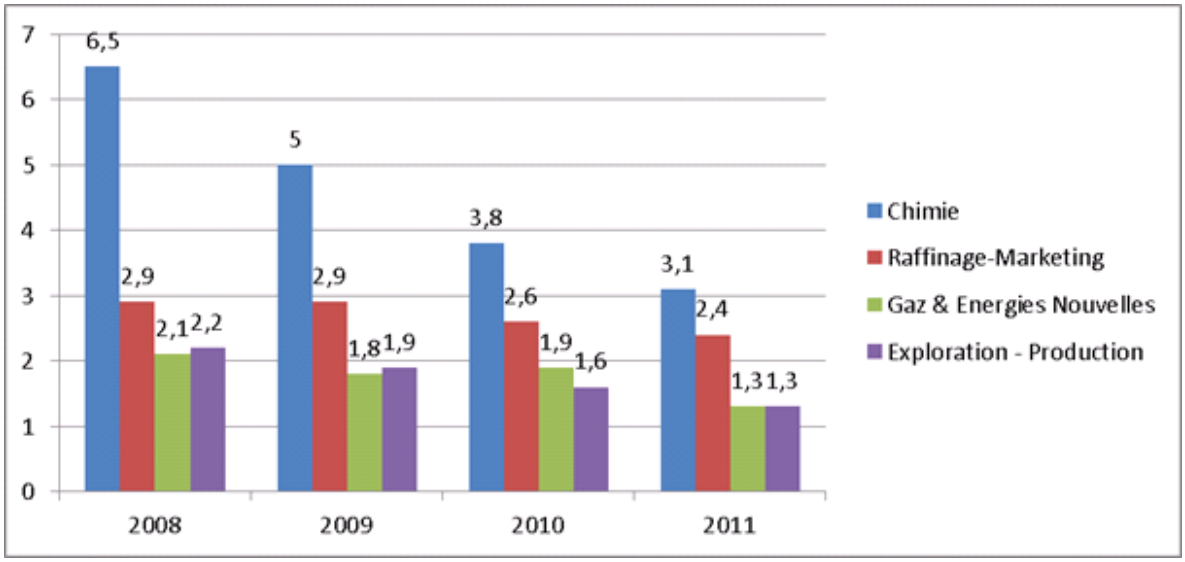

Figure 10 : Représentation de l'évolution des indices des accidents de travail déclarés avec des histogrammes regroupés

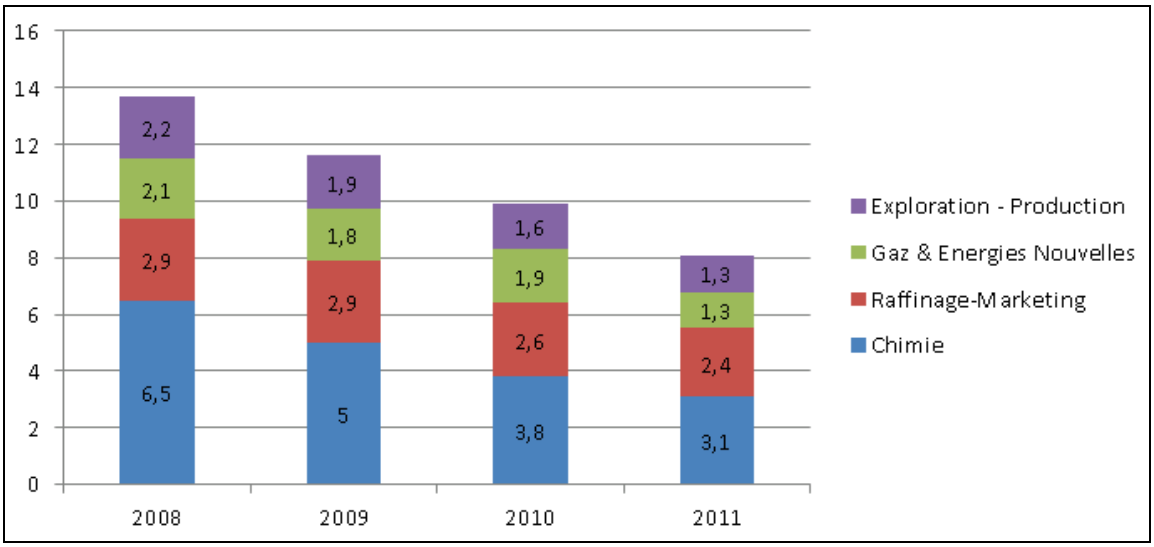

Figure 11 : Représentation de l'évolution des indices des accidents de travail déclarés avec histogrammes cumulés

Un autre type de représentation communément utilisé est le graphique en radar ou en « toile d'araignée ». Ce type de graphique permet de tracer les valeurs de chaque catégorie le long d'un axe distinct qui commence au centre du graphique et se termine sur l'anneau extérieur (Figure 12). Il intègre autant d'axes que de catégories. Ces dernières peuvent représenter différents axes de mesure ou bien les périodes d'un cycle complet (afin de visualiser une évolution au cours du temps). Les valeurs des séries sont reliées entre elles en formant un polygone. Plusieurs séries de valeurs peuvent être présentées sur un même graphique afin de mieux visualiser et comparer les écarts entre les différentes séries de données selon les différentes catégories. Le graphique en Figure 12 présente une partie des résultats obtenus lors d'un travail de recherche sur la mise en œuvre d'une méthodologie pour l'évaluation du niveau de performance des systèmes de management (Cambon, 2007). Ce graphique en radar présente une partie des résultats d'une évaluation d'une escale aéroportuaire selon la méthode TRIPOD Delta (Groeneweg, 2002) sur le niveau de performance d'un SMS selon les différents principes de management. La méthodologie proposée par Cambon (2007) propose d'évaluer les SMS selon trois dimensions : le degré de formalisation, de mise en œuvre et d'appropriation par les acteurs. Le graphique en Figure 12 présente les scores obtenus lors de l'expérimentation sur le niveau d'appropriation du SMS par les acteurs. Ce type de représentation facilite la visualisation des points forts en terme de principes de management (formation, compétence et habilitations spécifiques, documentation, etc.) et des différents axes d'amélioration (identification des dangers, et évaluation des risques, politique SST, etc.).

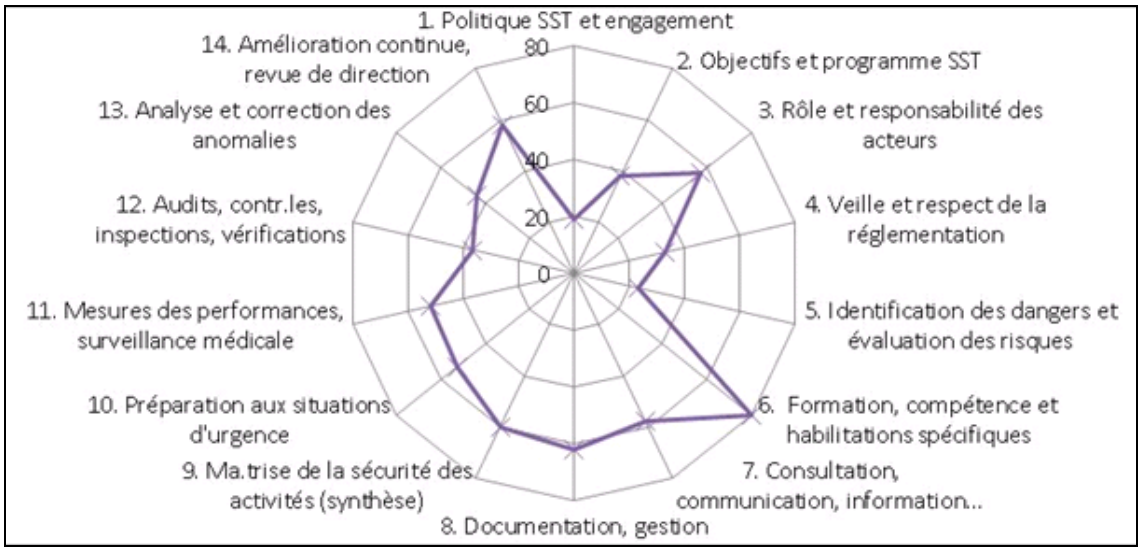

Figure 12 : Exemple de graphique en radar présentant le niveau d'appropriation d'un SMS (Cambon, 2007)

Les graphiques en secteurs ou en « camembert » se construisent à partir d'une série unique de données. Chacun des secteurs représente la taille de l'élément de la série par rapport à la somme total de la série. Les valeurs affichées peuvent être soit sous forme absolue soit sous forme relative en pourcentage. Le graphique ci-après (Figure 13) présente la part des indices de chacune des divisions du groupe Total pour le nombre d'accidents déclarés par millions d'heures travaillées. Ainsi, on constate que la division liée aux activités de « chimie » représente la plus grande part dans le nombre d'accidents déclarés et que les activités « d'exploration – production » représentent la part la plus faible.

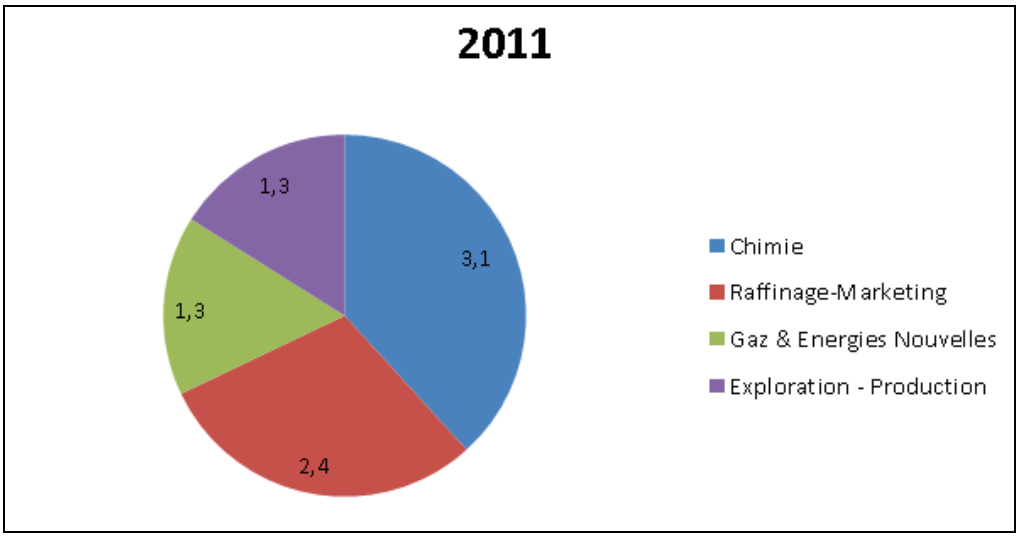

Figure 13 : Exemple de graphique en secteurs représentant la part du nombre d'accidents déclarés par millions d'heures travaillées selon les divisons d'une organisation

Les graphiques en bulles présentent l'avantage de représenter une troisième dimension sur un même graphique (Figure 14). L'axe horizontal et l'axe vertical sont des axes de valeurs représentant les deux premières séries de valeurs. La troisième série est elle représentée par la taille de chacune des bulles. Ces types de graphiques en bulles sont souvent utilisés pour souligner de manière visuelle des valeurs spécifiques. Ainsi, le graphique en bulle en Figure 14 présente le nombre de décès en 2010 selon les secteurs d'activité et le nombre de salariés par secteur. On s'aperçoit ici que le nombre de décès dans le secteur du BTP est très important par rapport au nombre de total de salariés y travaillant.

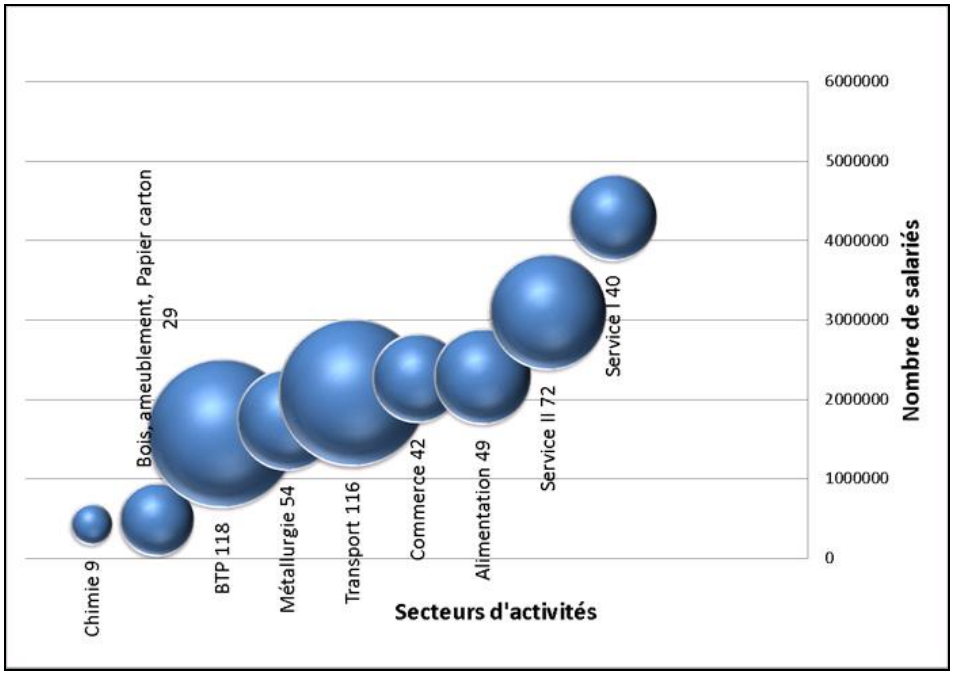

Figure 14 : Représentation graphique en bulles du nombre de décès en France par secteurs d'activités et effectifs (2010 - Source INRS)

1.3 Les indicateurs « traditionnels » de la Santé-Sécurité au Travail

La vocation première d'un Système de management de la Santé-Sécurité est la réduction des arrêts de travail et des arrêts maladies (Cambon et Guarnieri, 2008). Les principaux indicateurs de performance de ces systèmes au sein des entreprises sont donc des indicateurs de résultats sécurité. Après avoir défini et présenté les méthodes classiques de construction de ces indicateurs de résultats, leurs intérêts et apports sont discutés.

1.3.1 Définition et méthodes de construction des indicateurs « traditionnels »

Les indicateurs « traditionnels » de la Santé-Sécurité sont des indicateurs de résultats Sécurité. Ces résultats s'orientent généralement selon deux dimensions : la fréquence et la gravité des événements indésirables. Ces indicateurs sont généralement construits sous forme d'indice ou bien de taux.

Les indicateurs mesurant la gravité se calculent en dénombrant le nombre d'heures de travail « perdues » par rapport aux nombres d'heures de travail effectuées. L'indice de gravité est calculé en divisant le nombre total d'Incapacité Partielle Permanente (IPP) par le nombre total d'heures travaillées, le tout multiplié par une constante de 1 000 000 (Formule 2).

$$\textbf{Indice de gravité} = \frac{Total\ des\ taux\ d'IPP}{nombre\ d'heures\ travaillées} * 1\ 000\ 000$$

Formule 2 : Calcul de l'indice de gravité

Le taux de gravité est lui calculé en comptabilisant le nombre de journées perdues par Incapacité Temporaire (IT) divisé par le nombre total d'heures travaillées, le tout multiplié par une constante de 1 000 (Formule 3).

$$\textbf{Taux de gravité} = \frac{nombre\ de\ journees\ \ perdues\ par\ IT}{nombre\ d'heures\ travaillées} * 1\ 000$$

Formule 3 : Calcul du taux de gravité

La fréquence des événements indésirables s'expriment généralement en comptabilisant le nombre d'accidents de travail, de maladies professionnelles ou bien encore de journées perdues par incapacités temporaires (IT).

Un accident de travail (AT) se définit comme un accident, quelle que soit le niveau de gravité, survenu par le fait ou à l'occasion du travail, à toute personne travaillant, à quelque titre que ce soit et en quelque lieu que ce soit, pour un ou plusieurs employeurs ou chefs d'entreprise (Code de la Sécurité Sociale, art. L.411-1). Les statistiques d'accident du travail sont elles élaborées à partir des déclarations d'accident du travail effectuées par l'employeur. Ce dernier

à l'obligation légal de déclarer un accident du travail subit par un de ces employés dans les 48 heures à la CPAM[6]. Les CARSAT[7] sont en charges de la consolidation de ces déclarations au niveau régional, et la CNAMTS [8]réalise la consolidation et la diffusion des statistiques au niveau national.

Les accidents du travail peuvent engendrer de multiples conséquences, sur la santé physique des victimes (altération temporaire ou permanente de leur intégrité physique), sur leur vie professionnelle (pertes de capacité de gain, reclassement de la victime, perte d'emploi) ou même familiale (licenciement). Les préjudices sur la santé peuvent être des plus anodins aux plus dramatiques. En effet, un AT peut n'être que bénin (ne demander aucun soin), nécessiter des soins sans interruption de travail, provoquer un arrêt de travail jusqu'à la guérison, laisser des séquelles définitives, plus ou moins graves, voire causer la mort (Euzenat, 2009). Généralement les comptabilisations d'AT s'orientent vers le dénombrement des accidents du travail avec arrêts.

Contrairement à un AT, une maladie professionnelle (MP) est elle causée, non par un événement soudain, mais par une série d'événements à évolution lente auxquels on ne saurait assigner une origine et une date certaine (Code de la Sécurité Sociale, L461-1). La déclaration est effectuée à l'initiative et au seul bon vouloir du salarié.

Le taux de fréquence indique le nombre d'événements indésirables produits sur une base temporelle de référence. Dans les pays nord américain, ce taux de fréquence est calculé à partir d'une base de 200 000 heures de travail, ce qui correspond à 100 travailleurs travaillant 40 heures par semaine pendant 50 semaines (100*40*50 = 200 000). En France, ce même taux est calculé avec une base de 1 000 000 d'heures de travail, ce qui correspond au nombre moyen d'arrêts qu'ont connu un ensemble de salariés ayant travaillé un million d'heures (Formule 4). Quelle que soit la base de référence, le taux de fréquence rapporte le nombre d'AT à une durée d'exposition. Le taux de fréquence est l'indicateur traditionnel le plus utilisé dans les entreprises pour communiquer sur la santé au travail. Il est l'indicateur auquel les préventeurs sont le plus habitués (Euzenat, 2009)

[6] Caisse Primaire d'Assurance Maladie.
[7] Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé au Travail.
[8] Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés.

$$\textbf{Taux de fréquence} = \frac{nombre\ d'accidents\ avec\ arrêt}{nombre\ d'heures\ travaillées} * 1\ 000\ 000$$

Formule 4 : Calcul du taux de fréquence

L'indice de fréquence est lui calculé en prenant comme référence non plus une période de temps, mais le nombre de salariés de l'organisation (Formule 5). Cet indice de fréquence est aussi appelé indice d'incidence (Pérusse, 1995).

$$\textbf{Indice de fréquence} = \frac{nombre\ d'accidents\ avec\ arrêt}{nombre\ de\ salariés} * 1000$$

Formule 5 : Calcul de l'indice de fréquence

Ces indicateurs de gravité et de fréquence ainsi calculés permettent de suivre l'évolution du niveau du risque pour l'entreprise, l'activité ou le secteur. L'entreprise peut ainsi, par comparaison, se situer dans sa branche d'activité ou son secteur.

1.3.2 Présentation des principaux indicateurs « traditionnels »

Chaque année, la Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS) publie les statistiques nationales des maladies professionnelles. Ces données sont libres d'accès et recensent les maladies déclarées et reconnues comme professionnelles. Ces résultats sont accessibles globalement pour la France entière, ou bien plus précisément par secteur d'activité ou bien par CTN (comité techniques nationaux). L'indicateur ci-après (Figure 15) à été construit à partir des données publiées par la CNAMTS. On peut voir que le nombre de maladie déclarées et reconnues comme professionnelles est en augmentation constante depuis 2006. Ainsi, 42 306 maladies professionnelles ont été déclarées en 2006 et 50688 en 2010 (en hausse de +2.7% par rapport à 2009).

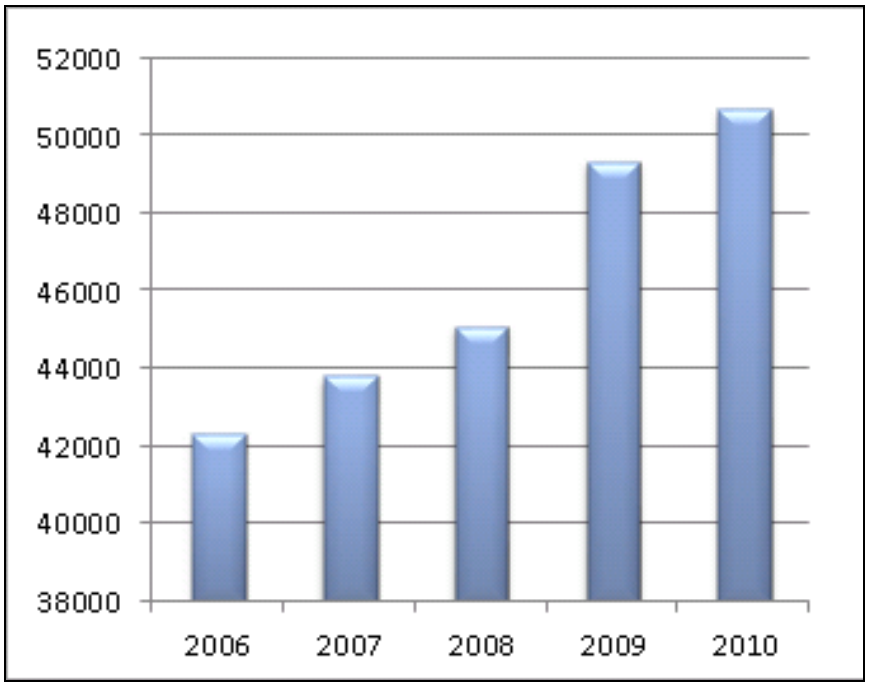

Figure 15 : Evolution du nombre de Maladies Professionnelles entre 2006 et 2010 (INRS)

La table de données ci-après (Tableau 2) présente l'évolution de l'indice de fréquence des AT entre 2004 et 2010 ainsi que les variations annuelles. Les données sont issues et ont été compilées à partir des rapports 2008, 2009 et 2010 de la gestion de la branche accidents du travail et maladies professionnelles de l'assurance maladie.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Indice de fréquence des AT	39,5	39,1	39,4	39,4	38,0	36	36
Taux d'évolution annuelle	-3,5%	-1,0%	+0,7%	+0,1%	-3,5%	-5.4%	+0%

Tableau 2 : Indice de fréquence des Accidents de Travail de 2004 à 2010

Après une légère augmentation entre 2004 et 2005, le nombre global d'accidents par millions d'heures travaillées (taux de fréquence) est en baisse permanente (voir Figure 16) depuis 2006. Entre 2009 et 2010, ce taux est passé de 23,4 à 23,3 pour l'ensemble de CTN. Cela signifie qu'au niveau national en 2010, il y avait en moyenne 23.3 accidents par millions d'heures travaillées.

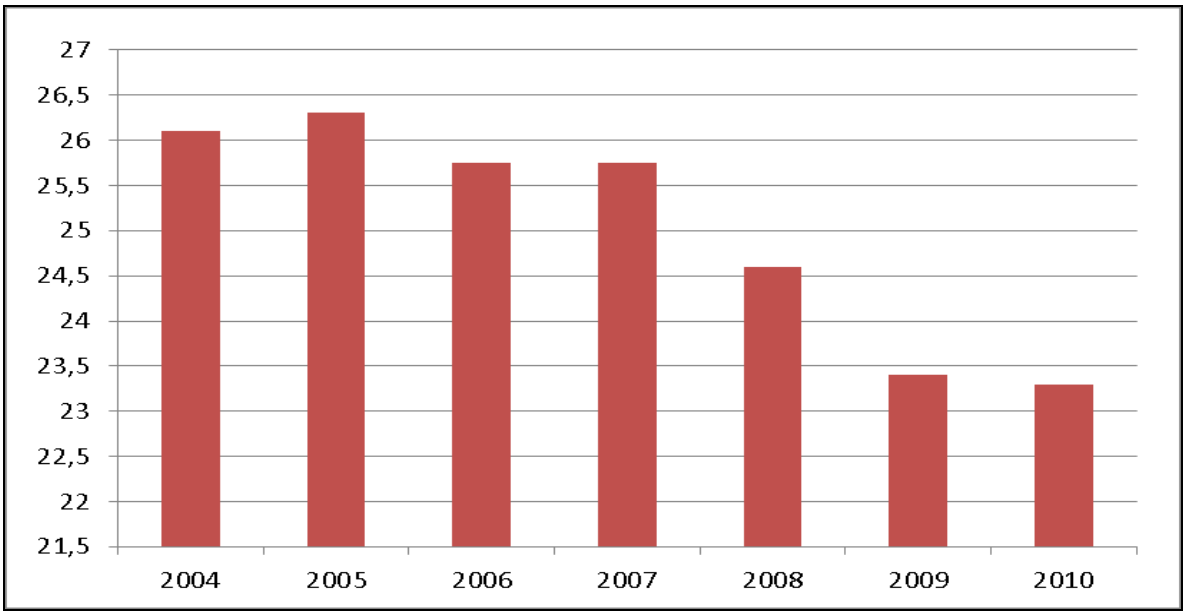

Figure 16 : Evolution du taux de fréquence des Accidents de Travail entre 2004 et 2010

La CNAMTS fournit aussi des statistiques par secteur d'activité et CTN (voir Figure 17). Ainsi, on peut s'apercevoir que dans le secteur du « Bâtiment et des Travaux Publiques » la moyenne d'accident est la plus élevée, puisque l'on dénombre 46.7 accidents par millions d'heures travaillées. A l'opposé, le secteur des « Services » (Banques, assurance, etc.) a un taux de fréquence de 6.8.

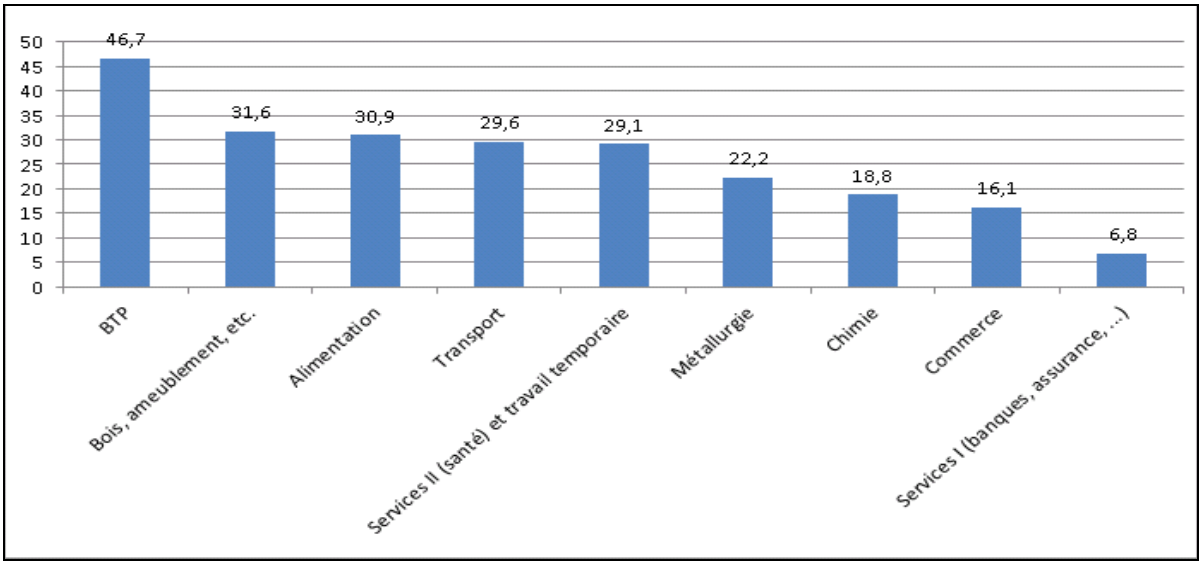

Figure 17 : Fréquence des Accidents de Travail par secteur d'activité (2010)

1.3.3 Vocation, intérêts et limites des indicateurs « traditionnels »

Ces indices et taux d'AT et de MP ne sont pas exploités de façon brute, mais sont comparés de façon comptable aux résultats des périodes antérieures sur un même niveau d'organisation d'une entreprise. Les évolutions à la hausse ou bien à la baisse permettent de vérifier en "fin de chaîne", si la stratégie Santé-Sécurité de l'organisation sur le long terme, et donc tous les éléments découlant de cette politique, ont été suffisants pour l'atteinte des objectifs. L'utilisation des indicateurs de fréquence et de gravité, lorsque la méthode de construction des métriques est identique, permet aussi d'effectuer un comparatif entre les différentes branches ou filières d'une entreprise (*benchmarking*) (Textoris, 2011).

La Figure 18 présente respectivement l'évolution des taux de fréquence (TF) et de gravité (TG) des accidents enregistrés pour un Groupe français opérant dans le secteur du bâtiment et des travaux public. On constate que la fréquence et la gravité des accidents enregistrés par le Groupe est en permanente diminution entre les années 2002 et 2010. Le taux de fréquence passe de un peu plus de 8 en 2002 à un peu moins de 1 en 2010. Le taux de gravité passe lui d'environ 0.28 en 2002 à moins de 0.1 en 2010. A partir de ces données et de ces indicateurs, on peut légitiment en déduire que les résultats en Santé-Sécurité au Travail du Groupe sont « bons ».

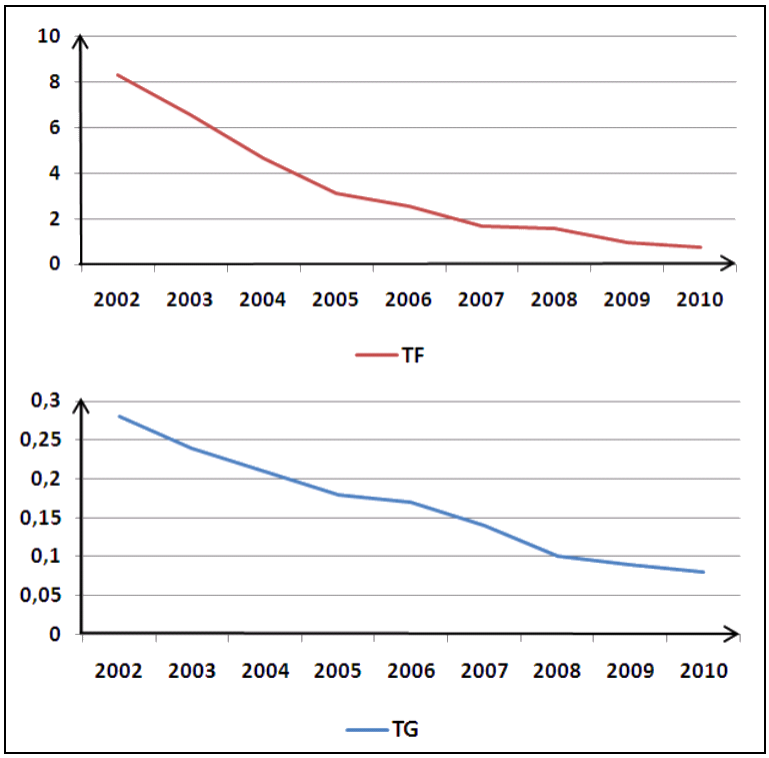

Figure 18 : Evolution du taux de fréquence et de gravité des accidents pour un Groupe opérant dans le secteur du BTP

Un autre avantage avec ce type d'indicateur est de permettre une traduction relativement aisée des résultats Santé-Sécurité en éléments financiers. Une entreprise pourra facilement calculer les coûts qu'engendrent les échecs ou manquements dûs à la politique Santé-Sécurité au Travail.

Ces indicateurs « traditionnels » sont peu coûteux à construire, assez simple à comprendre pour les gestionnaires qui veulent s'en servir dans leur prise de décision et sont relativement accessibles (Roy *et al.*, 2004). De façon générale, ces indicateurs offrent une « vision instantanée et très large des performances générales de l'organisation » (O'Brien, 2000).

Si l'exploitation de ces résultats « a postériori » comme indicateur est inévitable pour l'appréciation de la performance des Système de Management de la Santé-Sécurité sur du long terme, l'utilisation seule de ce type de données présente néanmoins plusieurs lacunes importantes.

Contrairement à de nombreux autres domaines, la mesure traditionnelle de la performance sécurité s'appui sur les dysfonctionnements du système de gestion qui ont engendrés des AT et AM. Ce sont donc des indicateurs fondés sur des mesures d'échecs passés. Le rapport Baker (2007) précise que ces indicateurs de résultats souffrent du désavantage de suggérer uniquement la mise en place d'actions correctives après l'apparition des accidents.

Si les analyses d'accidents et d'incidents facilitent la mise en place de retours d'expérience afin que ces événements indésirables ne surviennent plus, cette capacité d'apprentissage peut être limitée par le faible nombre de cas d'études, car selon le degré de maturité du système de management et de son niveau de performance, le nombre d'AT ou d'AM se révèle insuffisant à fournir un terrain d'étude satisfaisant. Lorsque les entreprises réussissent à réduire de façon importante la probabilité de survenue d'accidents, les indicateurs de résultats ne sont plus statistiquement significatifs et ne reflètent que l'effet du hasard (O'Brien, 2000). Si le nombre d'AT ou d'AM augmente ou bien diminue sur de courtes périodes de temps, la nature très aléatoire de la survenue des accidents ne permettra pas de tirer de conclusions. Ces variations de résultats ne peuvent pas être analysées de façon comptable sur de courtes périodes, mais doivent être considérées sur une échelle de temps beaucoup plus grande.

Un taux d'accident très bas, même sur une période de plusieurs années, ne garantit en rien le niveau de contrôle des risques, ni que le nombre d'accidents ou de blessures n'augmentera pas dans le futur (Lindsay, 1992 et Van Steen, 1996). Une entreprise qui ne comptabilise aucun décès ou accident, et cela même depuis plusieurs années, ne garantit en rien son niveau de sécurité (O'Brien, 2000). Les absences ou manquement de sécurité ainsi mesurés et exploités de façon comptable ne permettent en rien l'anticipation des événements futurs qui ne se seront jamais produits auparavant (Cambon et Guarnieri, 2008).

De plus, si un indice de fréquence ou de gravité d'événements indésirables apparaît au sein d'une unité de travail clairement identifiée, cela risque de mobiliser des ressources importantes afin que ce type de désagrément ne survienne plus. Mais le manque de vision sur le déroulement de la mise en place de la stratégie SST peut engendrer une gestion des ressources déficiente. Cette gestion hasardeuse risque de se faire au détriment de nouvelles situations indésirables ou bien non maîtrisées, aggravant ainsi la performance globale du système de façon dramatique.

Une autre limite est liée à la construction de l'indicateur en lui-même. Les taux de fréquence des accidents ne sont pas toujours rapportés de façon harmonieuse et il existe des disparités avec les échelles utilisées. En France, comme dans de nombreux autres pays, le taux de fréquence des accidents avec arrêt mesure le nombre d'accidents avec arrêts par millions d'heures travaillées sur une période annuelle, alors qu'au États-Unis ce nombre est rapporté à 200 000 heures de travail.

Si les échelles de temps ne sont pas toujours identiques dans la construction des métriques, la déclaration des événements peut elle aussi être différente, parfois même au sein d'un même groupe industriel. Ainsi, les otites barotraumatiques et les lombalgies, reconnues comme accidents du travail en France et représentant 40 % des accidents du travail déclarés chez Air France, sont enregistrées comme absentéisme pour maladie par KLM, conformément à la législation néerlandaise (Textoris, 2010). Cette disparité dans la construction des métriques présente le désavantage de ne pas offrir une base commune pour se mesurer et se comparer aux autres.

Si l'on se réfère aux résultats et indicateurs « traditionnels » présentés en Figure 18, on constate une évidente amélioration du niveau de sécurité pour le groupe étudié. Cependant, si

l'on compare l'évolution du taux de fréquence (TF) à la gravité moyenne des accidents avec arrêt (nombre de jours moyen d'arrêt par accident, soit le calcul (TG/TF)*1000), on s'aperçoit que les évolutions sont opposées (Figure 19). Cette gravité moyenne des accidents augmente presque continument, passant d'environ 30 jours d'arrêt en 2002 à plus de 100 jours en 2010.

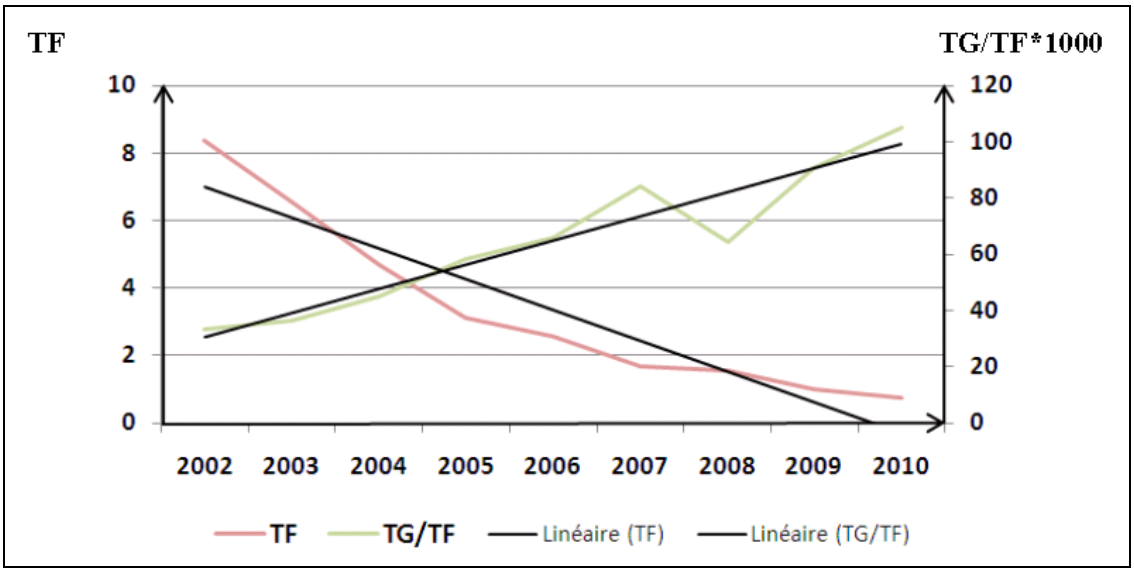

Figure 19 : Evolution du taux de fréquence et de la gravité moyenne

Si les évolutions du taux de fréquence et du taux de gravité évoluent continument à la baisse depuis 2002 (voir Figure 18), on peut constater que les évolutions du nombre de jours d'arrêt par accident et le nombre d'accidents mortels sont eux en totale opposition sur la période de 2004 à 2006 (voir Figure 20).

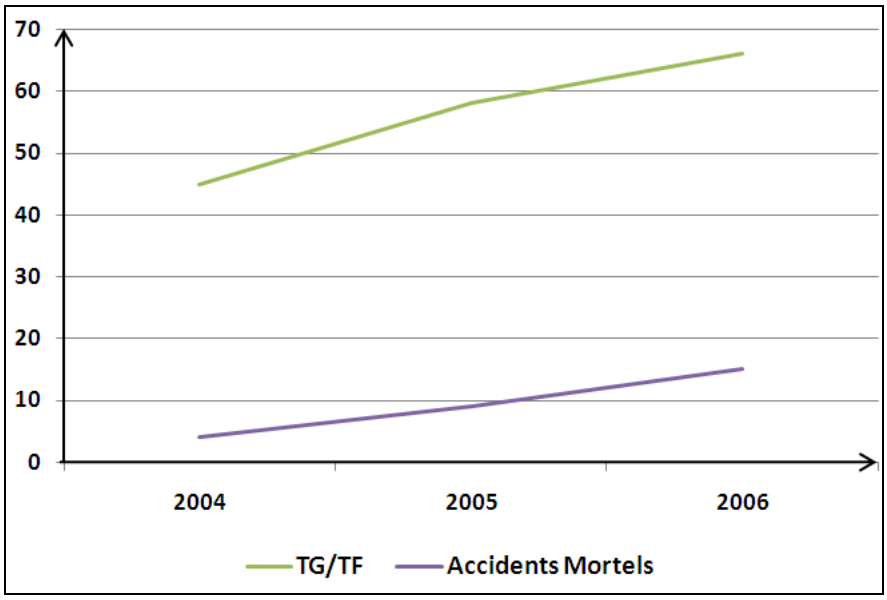

Figure 20 : Evolution de la gravité moyenne par accident avec arrêt et du nombre de décès

Si les indicateurs « traditionnels » (taux de fréquences et de gravités) montrent que le niveau de sécurité pour le groupe étudié s'est amélioré, une analyse plus poussée tend à démontrer qu'une amélioration de la fréquence des accidents ne conduit pas forcément à une meilleure maîtrise des accidents les plus graves notamment les accidents mortels. Il y a donc eu une réduction des accidents avec arrêts les plus fréquents et les plus « bénins » sans réduire en proportion la gravité des accidents.

Une autre lacune identifiée de ce type d'indicateurs de résultats est la faible capacité cognitive qui en ressort. Exprimés généralement sous forme d'indice ou de taux, ils ont une très faible capacité "à faire signe". Un indice de fréquence de 5 est par exemple bien meilleur que 10, mais cette donnée est très abscon pour la plupart des salariés et parfois même pour les spécialistes de la SST. Cet indicateur ne facilite donc pas l'aide à l'action et à la prise de décision. Les acteurs de la SST ne peuvent dès lors pas s'améliorer ou bien se corriger selon des axes bien connus des spécialistes de la prévention des risques qui sont les différents principes de management SST (formation, documentation, etc.).

Enfin, l'appréciation de la performance en Santé-Sécurité au Travail uniquement basée sur le nombre d'événements indésirables peut être biaisée du fait de sous déclarations. Les acteurs en Santé-Sécurité sont guidés par le paradigme traditionnel qui repose sur une performance de résultats. Les récompenses liées à l'atteinte de ces objectifs de résultats peuvent altérer la « réalité du terrain » afin de faciliter injustement l'atteinte des objectifs. Une étude menée par Lowe et Shannon (2002) a montré que certains salariés subissaient des pressions de la part de leurs supérieurs hiérarchiques ou bien de leurs collègues de travail afin de ne pas déclarer leur blessure. Selon certains spécialistes, plus d'un accident sur cinq ne serait pas déclaré (Abord de Châtillon, 2004). Le RFFST[9] indique qu'une Commission prévue par l'article L176-2 du Code de la Sécurité Sociale évalue l'impact financier de ces sous-déclarations à un milliard d'Euros. Cette somme représente environ 10% du coût total de la Branche AT-MP qu'elle attribue majoritairement à la sous-déclaration des maladies professionnelles. Ces sous-déclarations peuvent aussi résulter d'un manque d'information des salariés et de l'externalisation des activités à risques par l'emploi de salariés en contrat de sous-traitance.

[9] Réseau Francophone Formation Santé Travail. Ce réseau vise à fédérer les diverses ressources ayant des compétences pédagogiques en santé au travail, aussi bien académiques que professionnelles. Le réseau est créé par les ministères en charge du travail, de l'enseignement supérieur et de la formation professionnelle.

Ainsi, Quinlan et Mayhew (1999) ont démontré que les individus occupant des emplois précaires ont moins conscience de leurs droits et ont tendance à sous-déclarer les AT et MP.
Si les indicateurs « traditionnels » de la Santé-Sécurité au Travail permettent de valider une stratégie de gestion sur du long terme, l'utilisation seule de ce type d'indicateurs, de résultats, posent de nombreux problèmes pour une évaluation pertinente de la performance des Systèmes de Management en Santé-Sécurité au Travail. Il est donc nécessaire de considérer ces indicateurs de résultats dans un système de gestion global et ne pas se limiter à leur exploitation seule.

Conclusion

Ce premier chapitre a permis de définir les éléments importants utilisés dans la suite du manuscrit. Tout d'abord, le concept général d'indicateur a été défini. Ensuite, la place de l'indicateur dans un système de gestion et les liens entre ce concept et les « actions » - « objectifs » - « acteurs » ont été présentés, ainsi que les différents critères permettant de juger de la qualité d'un indicateur. Toutes les notions connexes importantes au concept d'indicateur ont été définies : performance, stratégie, hypothèse, etc.

La deuxième section a traité des différentes typologies d'indicateurs. Les différentes classifications d'indicateurs et les différences entre les indicateurs avancés (*leading indicato*r) et de résultats (*lagging indicator*) ont été discutées. Les principes de construction ont été présentés.

La dernière section a introduit les indicateurs « traditionnels » de la Santé-Sécurité. Les différentes méthodes de calcul ont été définies et expliquées, puis les apports et limites de ces indicateurs ont été analysés. Il a été aussi démontré que si l'emploi de ces indicateurs « traditionnels » de résultats était important pour valider la politique Santé-Sécurité au Travail d'une entreprise sur du long terme, leur utilisation seule posait de nombreuses problèmes pour une gestion et un pilotage efficace.

Le pilotage et l'appréciation de la performance des Systèmes de Management en Santé-Sécurité nécessitent donc l'utilisation de nouveaux indicateurs. La mesure sur le degré de mise en œuvre et le bon fonctionnement des activités intrinsèques aux Systèmes de Management semble être un axe prometteur pour un meilleur contrôle et une meilleure anticipation des

résultats. La création d'un système d'indicateurs avancés, regroupés sont la forme d'un Tableau de bord, apparaît être une perspective intéressante pour un pilotage et une évaluation de la performance des Systèmes de Management de la Santé-Sécurité plus efficace.

Chapitre 2. Contribution du concept de Tableau de Bord au management de la Santé-Sécurité au Travail

Ce chapitre introduit et développe le concept de Tableau de Bord. Il est organisé en trois sections. Tout d'abord le Tableau de Bord « classique » est présenté. Après avoir défini et expliqué le principe de fonctionnement de cet outil, les fonctions et contributions d'un Tableau de Bord sont discutées. Des méthodes de mise en œuvre et de traduction d'une stratégie sont présentées pour la construction et l'agrégation de Tableaux de Bord.

Ensuite, le concept de Tableau de Bord « prospectif » (Norton & Kaplan, 2003) est présenté. Ce concept a pour but de considérer des éléments autres que purement financier pour mesurer et anticiper la performance d'une entreprise. Les auteurs ont voulu créer un outil qui soit plus qu'un simple outil de support au management en intégrant des dimensions managériales à leur outil. Les différents axes stratégiques de l'outil proposés par défaut et l'articulation d'une stratégie globale selon ces axes sont présentés. Dans la dernière partie de cette section, les principales différences avec l'outil de Tableau de Bord « classique » sont listées et les limites et lacunes du concept de Norton et Kaplan sont discutées.

Dans la dernière section, les résultats d'une revue de littérature sur les Tableaux de Bord de gestion de la Santé-Sécurité au Travail sont présentés et discutés. Cette revue a permis de classer les différents Tableaux de Bord selon trois catégories : Les Tableaux de Bord avec une vision « macro » des résultats SST, les guides et recommandations sur les bonnes pratiques en matière de mesure de la performance SST sous forme de Tableaux de Bord et enfin les Tableaux de Bord SST implémentés en entreprise. Pour ces trois catégories, les éléments conceptuels, les méthodes de construction et les résultats obtenus sont présentés et illustrés.

2.1 Le concept de Tableau de bord

Cette première section est consacrée à l'outil de Tableau de Bord dit « classique ». Après avoir présenté les différentes définitions, le principe du concept est expliqué à l'aide d'une métaphore. Les caractéristiques essentielles et les fonctions d'un Tableau de Bord sont ensuite

listées et enfin quelques méthodes permettant la mise en place d'une stratégie avec ce concept sont exposées.

2.1.1 Définition et principe de fonctionnement

Le concept de Tableau de bord apparaît en France au début du 20ème siècle. Il a été principalement développé par des ingénieurs aux fonctions très techniques. Ces derniers étaient à la recherche de méthodes qui permettaient d'améliorer les processus de production et de mieux comprendre les relations de causes à effets entre les actions mises en places et leurs impacts sur le niveau de performance des différents processus.

Les premières définitions du Tableau de Bord dit « classique » sont repérées au sein de la communauté Française en 1962. Dans leur ouvrage de 1990 intitulé le « *Tableau de bord de gestion* », Guerny, Guiriec et Lavergne définissent le Tableau de Bord comme un outil basé sur l'action qui se bâti sur la définition d'éléments décisionnels clés et sur la hiérarchie des responsabilités de l'entreprise. Une définition de Gray et Pesqueux (1991) précise que c'est « *un outil de gestion centré sur le suivi des objectifs. Il sert à évaluer les performances réelles de l'entreprise par rapport aux objectifs prédéfinis par le système de gestion* ». Malo (1995) définit lui le Tableau de Bord comme « *un outil pour le top-management d'une entreprise qui permet d'avoir une vue globale et synthétique sur l'état des opérations en cours et de sur son environnement* ». Jusque dans les années 1980, le Tableau de Bord était assimilé à un dispositif de « reporting », permettant de contrôler le niveau de réalisation d'objectifs préalablement fixés (Ardoin *et al.*, 1986).

Cet outil est tellement singulier qu'il n'existe pas véritablement de traduction anglo-saxonne pour nommer ce dernier et le terme français de Tableau de Bord est la plupart du temps conservé.

Si l'on cherche l'origine étymologique et littérale de cette appellation, le mot de Tableau peut signifier « *tableau à écrire* » (*blackboard* en anglais) ou bien de « *tableau de données* » sous forme de grille. Dans les deux cas, un tableau permet de présenter une vue d'ensemble. Quand au préfixe « *de bord* », celui-ci signifie que cet outil est embarqué avec les éléments contrôlés, tels que des véhicules (avions, voiture, etc.) ou bien des éléments techniques particuliers (machine outil, etc.).

Le Tableau de Bord est un instrument d'aide à la décision, très largement utilisé dans le domaine de la gestion des entreprises.

Il est assez fréquent dans la littérature que des métaphores entre « entreprises » et « véhicules » à piloter soient utilisées pour expliquer le principe de fonctionnement des Tableaux de Bord. Fernandez (2005) propose, pour faciliter la compréhension, de considérer un exemple concret d'objectif à atteindre : se rendre d'un point A à un point B selon un temps imparti et à un coût de déplacement acceptable. Pour l'atteinte de cet objectif, le pilote doit mettre en place une tactique ou bien encore une stratégie. Cette stratégie peut porter sur le type de déplacement à privilégier pour l'atteinte de l'objectif : se déplacer en avion, se déplacer à pieds ou bien encore en automobile. L'utilisation d'une voiture par l'autoroute semble être une bonne option car cette dernière permet de se déplacer à vitesse relativement importante avec un coût acceptable. Le modèle de Tableau de Bord pour guider l'atteinte de l'objectif interagit donc avec trois composantes : le conducteur, l'automobile et le Tableau de Bord (Figure 21).

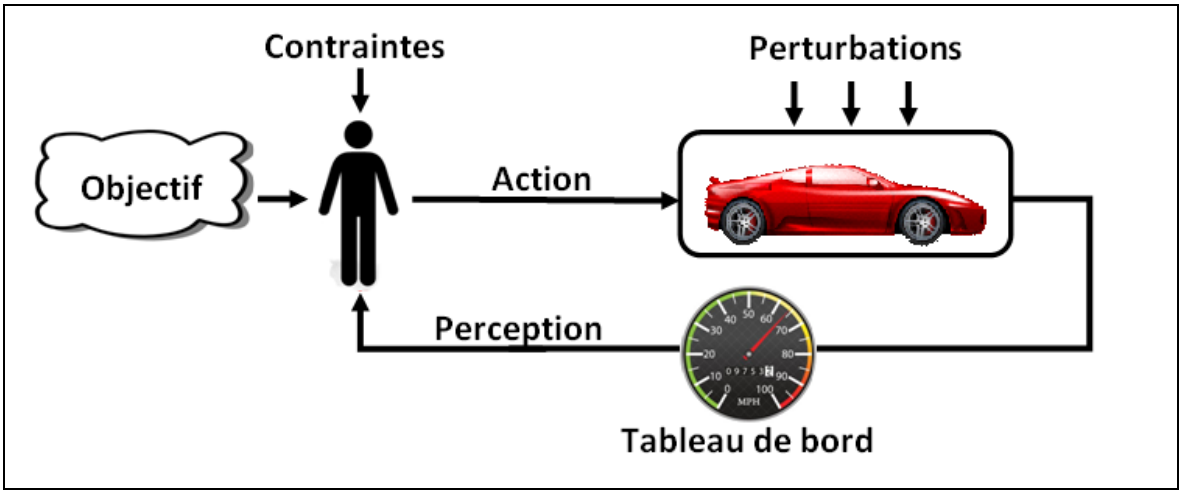

Figure 21 : Modèle de fonctionnement entre les entités conducteur, automobile et Tableau de Bord issu et modifié à partir de Fernandez (2005)

Dans ce modèle, la voiture est le système. La mise en place de la stratégie pour la réalisation de l'objectif (se rendre au point B dans un délai et un coût acceptable) est confrontée à plusieurs contraintes internes et externes venant ainsi perturber le fonctionnement du système. La nécessité pour le conducteur d'effectuer des pauses sur son trajet peut être assimilée à une contrainte interne car elle est inhérente à l'activité de pilotage, alors que les difficultés de circulation (embouteillages, accidents, etc.), les limitations de vitesse seront-elles considérées

comme des contraintes externes ou bien des perturbations au système. Quelles soient internes ou externes ces contraintes et perturbations ont elles aussi leurs influences sur le fonctionnement du système. Lors du déroulement et de la mise en œuvre de la stratégie, le pilote prend des décisions et réalise des actions. Ces décisions et actions sont corrigées et ajustées selon les informations transmises par le système de mesure : un ensemble d'indicateurs regroupés sous forme de Tableau de bord. Ce dernier permet donc au pilote de se représenter l'état du système (niveau de carburant, température du moteur, vitesse du véhicule, temps restant avant l'heure d'arrivée prévue, densité de la circulation, etc.) afin qu'il prenne les décisions adéquates (augmenter la vitesse, changer d'itinéraire, etc.) pour atteindre son objectif.

Cette métaphore avec l'utilisation d'un modèle conducteur, automobile et Tableau de Bord semble pertinente dans la mesure où comme dans la gestion d'une entreprise, des concepts similaires sont manipulés (objectif, stratégie, actions, mesures, etc.).

A partir de l'analogie précédemment décrite, un modèle plus général peut être établi (voir Figure 22). Les gestionnaires ou décideurs au sein d'une entreprise ont un ou plusieurs objectifs à atteindre. Un objectif, d'un point de vue systémique, correspond à la consigne de fonctionnement du système. Le gestionnaire, le décideur, ou bien encore le pilote a en charge d'adapter la commande de fonctionnement du système selon cette consigne de fonctionnement et les mesures effectuées en fin de boucle. Cette boucle de rétroaction permet donc au gestionnaire de réduire au maximum les écarts constatés entre les mesures et les objectifs à atteindre.

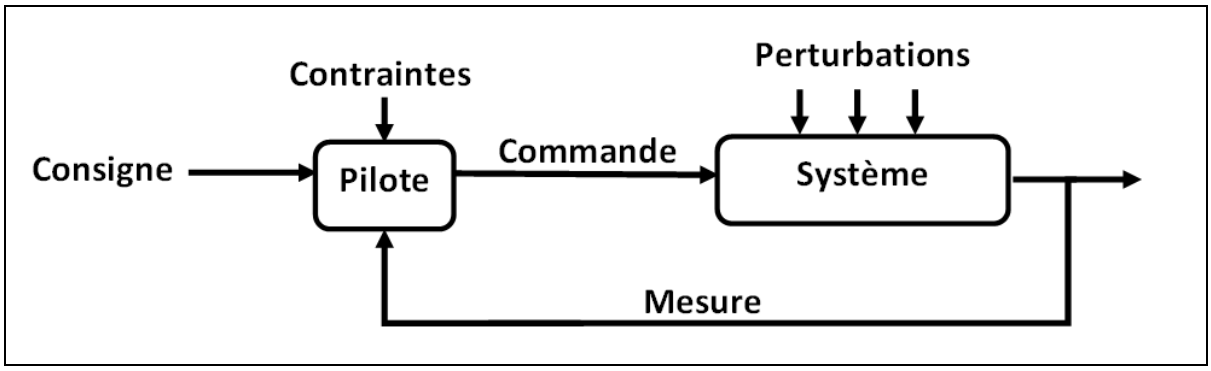

Figure 22 : Modèle de pilotage d'un système grâce à l'utilisation d'une boucle de rétro-action (Fernandez, 2005)

Un Tableau de Bord repose de façon formelle et sous jacente sur un modèle causal qui décrit comment des adaptations et des réajustements sur des facteurs de succès peuvent aider à créer les effets désirés au regard des résultats globaux. En conséquence, cela signifie que les informations affichées dans les tableaux de bord sont plus orientées vers le futur et moins sur l'analyse du passé.

Cependant, un Tableau de Bord doit contenir des informations sur son propre environnement, comme les influences externes qui peuvent affecter et perturber le système supervisé. Ces informations permettent d'aider le gestionnaire à réagir plus rapidement aux facteurs environnementaux changeants.

2.1.2 Les fonctions et contributions d'un Tableau de Bord

Selon Daum (2005), le Tableau de Bord doit contenir des informations sur :

- Les facteurs de succès qui participent à l'accomplissement des objectifs définis (les variables d'actions).
- Les mesures et initiatives mises en œuvre dans le but d'atteindre les objectifs ou les jalons (les plans d'actions).
- Les niveaux de performance selon une vision granulaire pour chacune des unités d'une organisation en ce qui concerne l'atteinte des résultats (les résultats).

Guerny, Guiriec et Lavergne (1990) précisent qu'un Tableau de Bord doit disposer des caractéristiques suivantes :

- Simplicité : par conséquent il est mis en place rapidement.
- Limité : il se concentre sur certains éléments d'information clés, il se restreint à un domaine de responsabilité délimité et ne tente pas de fournir des réponses à toutes les questions possibles.
- Orienté sur des mesures opérationnelles : il fournit essentiellement des informations à propos des états des processus dans les domaines opérationnels et moins sur les aspects purement financier qui sont perçus comme les résultats de ces activités opérationnelles.
- Réactif : l'information est rapidement disponible, à la demande des décideurs et en dehors des périodes comptables.

Selon Fernandez (2007), contrairement à un rapport, le Tableau de Bord ne se contente pas d'afficher les derniers résultats, mais il est avant tout l'outil de management permettant de remplir plusieurs fonctions importantes dans ce domaine. Ces fonctions sont donc principalement liées à des aspects de gestion plutôt qu'à de simples fonctionnalités d'outils aidant au management.

Ainsi le Tableau de Bord permet de :

- Réduire l'incertitude : il facilite la prise de décision et offre une meilleure perception du contexte de pilotage.
- Stabiliser l'information : Du fait des activités de l'entreprise, les informations sont changeantes par nature. Le Tableau de bord permet de stabiliser et synthétiser l'information en ne présentant que l'essentiel.
- Faciliter la communication : Au sein d'un groupe de travail, le Tableau de bord remplit le rôle de référentiel commun et offre une vision unifiée de la situation. Il facilite la communication au sein du groupe et de ce dernier vers l'ensemble des acteurs de l'entreprise.
- Dynamiser la réflexion : il propose des outils d'analyse puissants pour étudier la situation et suggérer des éléments de réflexion.
- Maîtriser le risque : de part sa nature, une prise de décision est une prise de risque. En offrant une vision stable et structurée de son environnement le Tableau de Bord offre une meilleure appréciation du risque de la décision.

Le Tableau de Bord est constitué d'indicateurs choisis par le décideur. Ces indicateurs restent limités en nombre, une dizaine au maximum, et permettent d'apprécier une situation « d'un simple coup d'œil ». Le Tableau de Bord aide aussi à la compréhension (pourquoi ?) et oriente les décideurs dans la mise en place ou non d'actions correctives (que faire ?).

2.1.3 Un outil pour traduire une stratégie en actions

La mise en place de Tableaux de Bord et leurs constructions nécessitent une analyse causale de la performance (Bourguignon *et al,* 2004). La stratégie se déploie et se traduit avec l'indentification de plusieurs objectifs. L'atteinte de ces objectifs nécessite une réelle expertise dans le domaine concerné. Cette analyse a pour but d'identifier les différentes causes sous-jacentes pour l'atteinte de l'objectif. Il existe plusieurs méthodes permettant de mettre en

œuvre et faciliter ces analyses. Une des méthodes les plus utilisées pour l'analyse des causes-effets est la méthode du diagramme d'Ishikawa (Daum, 2005). Ce type de diagramme, appelé aussi diagramme de causes et effets ou encore diagramme en « arrêtes de poisson », est un outil de brainstorming facilitant la communication et l'identification de différentes causes aboutissant à un effet.

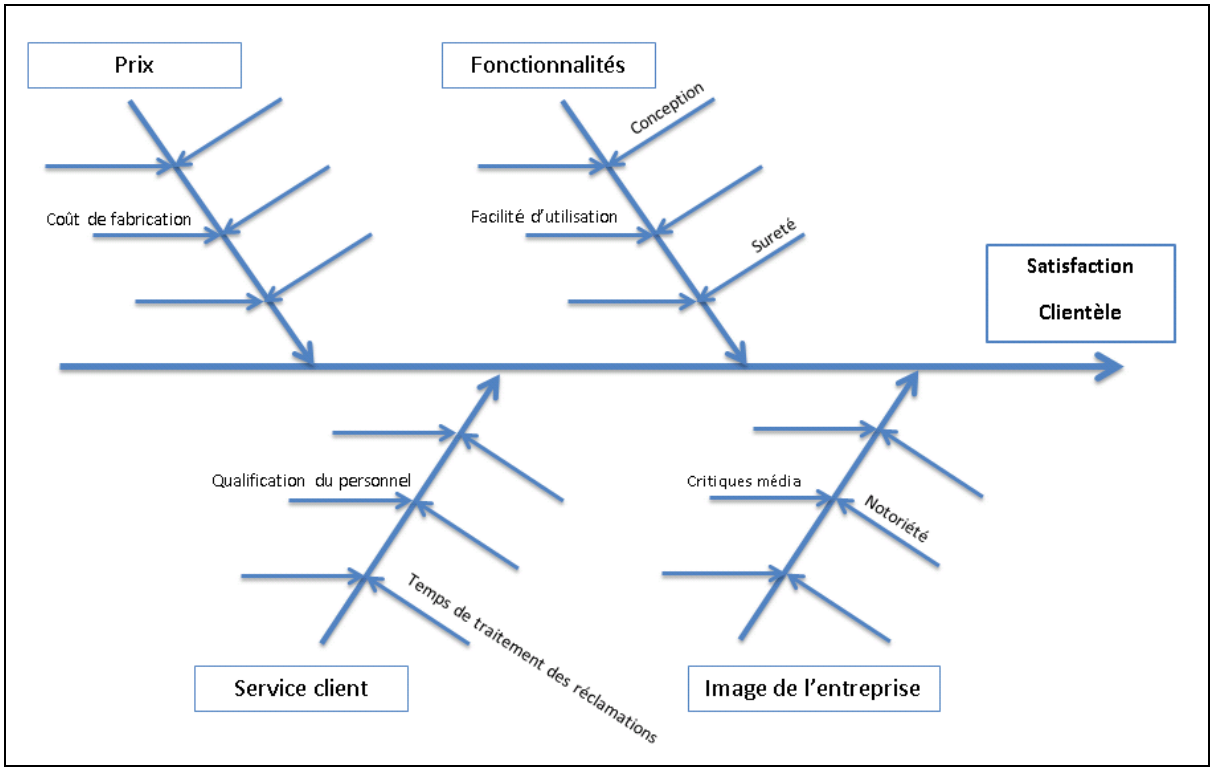

Figure 23 : Exemple de diagramme d'Ishikawa pour analyser la satisfaction de la clientèle (Daum, 2005)

La méthode OVAR (Objectifs - Variables d'Action - Responsabilités) est une autre méthode, un peu plus complète et qui permet de mettre en œuvre une stratégie (groupe HEC, 1981). Avec cette méthode, la stratégie se déploie selon un modèle causal arborescent au sein d'une organisation en articulant les différents objectifs stratégiques et plans d'actions aux différents niveaux hiérarchiques de l'organisation et centres de responsabilité. La méthode interagit donc avec trois composantes, les objectifs qui sont une « *déclinaison quantifiée et datée, opérationnelle des buts généraux ou mission incombant aux responsables* » (Löning et Pesqueux, 1998), les « variables » ou « leviers d'actions » qui par liens de causalité cherchent à atteindre les objectifs définis et les « responsabilités » (ce sont les personnes en charge de la mise en place des variables d'action et l'atteinte des objectifs).

La conduite d'une stratégie se concrétise avec la mise en place d'un plan d'actions, construit à partir de la formulation d'hypothèses. Les hypothèses s'articulent selon des mécanismes et des suppositions de types « cause à effet » et font donc elles aussi appellent à une certaine part d'expertise dans leur formulation (Figure 24). Grâce à son expertise et ses connaissances du domaine, le gestionnaire bâtit une stratégie en définissant les leviers ou « variables d'actions » à mettre en place pour l'atteinte des objectifs qui lui ont été confiés. A partir de cette réflexion sur ce modèle causal arborescent, les leviers d'actions sont établis et mis en œuvre par les différents acteurs de l'organisation (Lorino, 2001).

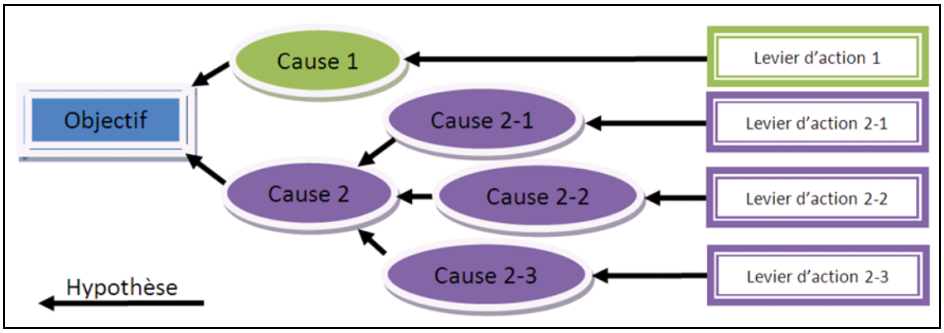

Figure 24 : Formulation d'une stratégie par le biais d'hypothèses pour l'atteinte d'un objectif avec un modèle de « causes à effets » arborescent

La stratégie est retraduite en objectifs et variables d'actions à chacun des niveaux hiérarchiques et de responsabilités de l'organisation. Une stratégie globale d'entreprise est mise en place parmi les cadres dirigeants de l'organisation et est ensuite déployée hiérarchiquement et verticalement à l'ensemble de l'organisation, jusqu'aux managers de proximité (Figure 25). Les cadres issus du management intermédiaires réadaptent la stratégie et les objectifs à leurs contextes et périmètres de gestion avant de propager le déploiement vers des acteurs aux fonctions plus opérationnelles. Ainsi, les variables d'actions d'un niveau N de l'organisation deviennent les objectifs pour le niveau N-1 de l'organisation (Bourguignon *et al*, 2004).

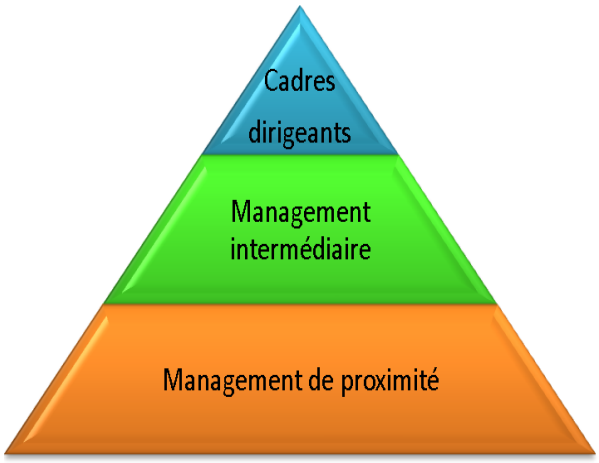

Figure 25 : Structure hiérarchique de gestion

A partir du modèle de « causes à effets » (Figure 24), un système d'indicateurs peut être juxtaposé à cette structure. L'exploitation des informations fournies par ce système d'indicateurs permet ainsi de valider, rejeter ou bien encore réajuster les hypothèses formulées, et par conséquent le modèle de causes à effets, dans l'établissement de la stratégie. La mise en place des indicateurs repose donc sur une connaissance collective des actions et de leurs répercussions au sein de ce modèle de « causes à effets » (telle action a engendré tel résultat, donc pour obtenir tel résultat il convient de mettre en place telle action). Une fois mis en place, les indicateurs constituent une base d'apprentissage permettant de faire évoluer ces connaissances et de réadapter le modèle de « causes à effets ».

Concrètement, la méthode OVAR s'appuie sur la construction de « grilles » ou « matrices » pour chacun des responsables dans la hiérarchie. Sur ces « grilles » sont notées les objectifs, les variables d'actions et responsables de la mise en œuvre de ces actions. A ces trois composantes, sont juxtaposés le ou les indicateurs. Ces indicateurs regroupés sous forme d'un Tableau de Bord permettent ainsi de suivre l'atteinte des objectifs.

Selon Epstein et Manzoni, si l'objectif initial est bien de donner aux managers une vue d'ensemble sur les paramètres clé pour l'aide et la prise de décision, cela induit cependant des implications importantes (Epstein, Manzoni, 1998). Le Tableau de bord ne peut être un simple outil pouvant être utilisé de façon identique pour l'ensemble d'une organisation. Chaque manager se voit donc attribuer des objectifs qui lui sont propres, les niveaux de responsabilité et les périmètres d'actions ne sont pas identiques selon les différents niveaux de l'entreprise.

L'outil de Tableau de Bord se déploie donc de façon verticale au sein des entreprises. Selon le principe des « poupées russes », chacun des Tableaux de bord imbrique un ensemble d'autres Tableaux de bord (voir Figure 26). Cette structure imbriquée permet à chacune des sous unités de l'organisation d'ajuster son propre Tableau de bord et bénéficier ainsi d'une gestion plus juste et précise de ses activités. L'agrégation verticale et ascendante des Tableaux de bord au sein de l'organisation permet aux managers des niveaux supérieurs de disposer d'une vision macro et agrégée des différentes mesures effectuées.

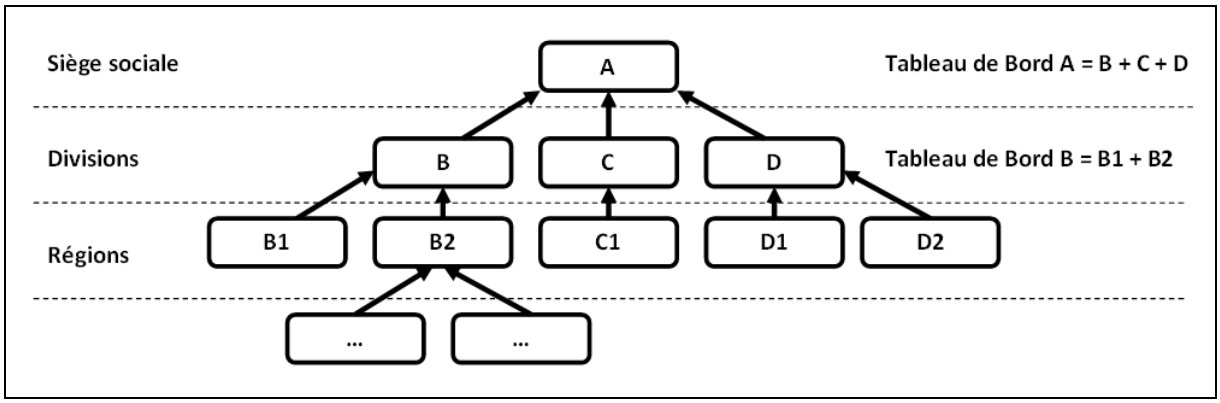

Figure 26 : Structure d'imbrication verticale des Tableaux de bord au sein d'une entreprise, adapté de (Guerny, Guiriec et Lavergne , 1990)

Parce que les mesures et les indicateurs opérationnels donnent bien souvent de meilleures informations sur les impacts concrets des décisions prises et des événements se produisant, ces mesures aux niveaux les plus bas d'une organisation se propagent aux niveaux supérieurs de l'organisation et se traduisent plus facilement et concrètement en éléments et indicateurs de résultats.

Le concept de Tableau de Bord dit « classique » défend l'idée que pour piloter une entreprise avec succès, les managers ont seulement besoin de surveiller l'état des variables qui varient au cours du temps et pour les composant clés des cœurs de métier pour lesquels ils sont responsables. Par conséquent, les Tableaux de Bord sont souvent élaborés à partir de modèles de systèmes opérant dans des environnements sociaux techniques plus ou moins complexes et où les domaines de responsabilité sont délimités afin d'en simplifier la réalité observée. Le Tableau de bord vise donc à réduire cette complexité et à concentrer l'attention des gestionnaires sur les paramètres significatifs pour la prise de décision et pour l'action. Cette mise en action est caractérisée par la mise en place de leviers d'actions qui permettent d'affiner le pilotage de l'organisation (Daum, 2005). En d'autre terme, cela donne à chacun

des managers un dispositif d'informations adapté, sous forme d'indicateurs regroupés, pour le contrôle opérationnel de leur domaine de responsabilité. Ainsi en créant un système cohérent de Tableaux de Bord au sein d'une même entreprise, cette dernière peut réaliser ses objectifs globaux et implémenter sa stratégie globale avec succès.

2.2 Concept et apports des Tableaux de Bord « prospectifs »

Le concept de Tableau de Bord « prospectif » a été décrit en 1992 par deux ingénieurs Américains : Robert S. Kaplan et David Norton. Cette section est organisée en trois sous sections. Le cadre méthodologique qui permet la construction d'un Tableau de Bord « prospectif » et le principe de fonctionnement sont tout d'abord expliqués. Les principales différences avec l'outil de Tableau de Bord dit « classique » sont ensuite énoncées. Enfin, les limites et lacunes identifiées de ce concept de Tableau de Bord « prospectif » sont discutées.

2.2.1 Concept et principe de fonctionnement

Les performances des entreprises se sont longtemps limitées à l'évaluation de leur performance financière. Plusieurs études ont montré que dans la pratique, les Tableaux de Bord ont tendance à être trop souvent orientés sur des mesures financières (Epstein, Manzoni, 1998). Cette mesure unique est très critiquable notamment en raison du fait que les résultats financiers procurent une vision retardée de la performance d'une entreprise. Les mesures financières permettent d'appréhender les effets d'actions déjà entrepris, ce type de mesure est donc considéré comme retardé, à postériori. Cela peut inciter les entreprises à surinvestir dans les résultats immédiats et à sous investir dans la création de valeur sur le long terme. Les indicateurs financiers seuls ne suffisent donc pas à guider la stratégie d'une entreprise dans un environnement concurrentiel, car ces indicateurs qui mesurent la performance du passé ne traduisent pas la valeur créée ou détruite durant la dernière période comptable. Les indicateurs financiers ne fournissent donc pas assez d'informations sur les actions à mener ou celles qui ont été menées pour créer une valeur financière dans le futur. Sur la base de ce constat, Norton & Kaplan (1992) ont proposé une approche multicritères de la performance organisée selon différents axes stratégiques permettant une meilleure anticipation et un meilleur contrôle des résultats de l'entreprise.

Contrairement au Tableau de Bord dit « classique », le Tableau de Bord « prospectif » n'est pas seulement un outil de support au management et d'aide à la décision, il vise à fournir aux dirigeants un cadre de travail complet et stratégique de l'action (voir Figure 27). La mise en œuvre du Tableau de Bord « prospectif » repose sur une démarche structurée.

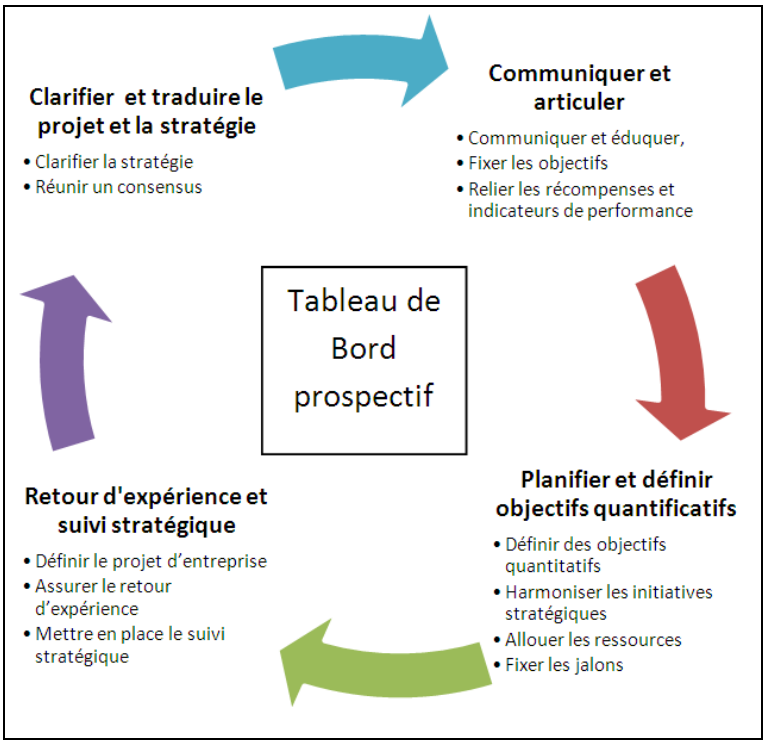

Figure 27 : Le Tableau de Bord « prospectif », cadre de stratégie de l'action (Norton & Kaplan, 1996)

L'entreprise dispose d'un comité stratégique qui définit, clarifie et traduit le projet de l'entreprise en stratégie. Cette stratégie est communiquée et adaptée verticalement à l'ensemble de l'organisation en identifiant les différents déterminants de la performance (ou bien encore les *Key Success Factors* - KSF) pour chacune des sous unités. Ces déterminants de la performance sont les activités et processus clés qui participent à la réalisation de la stratégie globale de l'entreprise. A ces facteurs de succès, un système d'indicateurs de performance est juxtaposé ; ce sont les *Key Performance Indicator* (KPI). Ces indicateurs permettent de mettre en place un système de récompenses pour l'atteinte des objectifs définis. Lors de la phase de planification, les objectifs sont déterminés de façon quantitative, les ressources sont allouées et les jalons sont planifiés. En fin de cycle, la phase de suivi stratégique est réalisée à l'aide des différents retours d'expérience et la stratégie est ajustée et réadaptée selon les résultats obtenus.

L'outil de Tableau de Bord « prospectif » permet de mettre en œuvre une stratégie selon plusieurs dimensions. De façon générale, Norton & Kaplan (1996) préconisent l'utilisation de quatre axes génériques (voir Figure 28). Ces différentes dimensions permettent de grouper les éléments et processus clés de l'entreprise pour la création de valeurs. Par conséquent, chacun de ces axes regroupe plusieurs indicateurs. Ces derniers permettent de représenter l'état ou l'évolution du niveau de fonctionnement des activités de l'organisation.

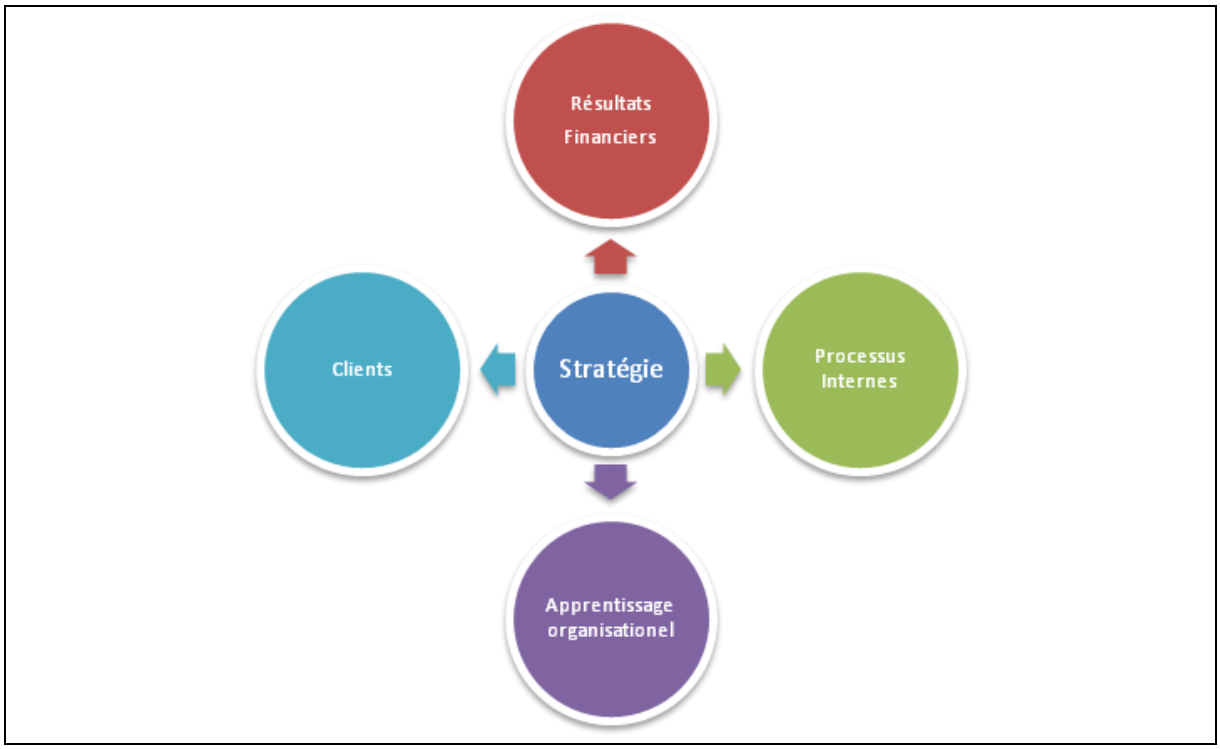

Figure 28 : La stratégie est articulée selon quatre axes génériques (Norton & Kaplan, 1996)

Les différents axes considérés par défaut sont donc :

- L'axe financier : il permet d'évaluer efficacement les effets économiques quantifiables des actions passées. Cet axe détermine si les intentions et la mise en œuvre de la stratégie se révèlent efficace (exemple d'indicateurs financiers : rentabilité, chiffre d'affaire, bénéfices, etc.).
- L'axe client : cet axe permet une segmentation des marchés visés. Les indicateurs et déterminants liés à cette dimension traduisent la performance financière futur de l'entreprise (exemples d'indicateurs : Satisfaction clientèle, rentabilité par segment, fidélité, etc.).
- L'axe processus internes : cet axe conduit l'entreprise à identifier les processus clés pour lesquels elle doit exceller; les existants et ceux à intégrer. Ce sont les processus

qui attirent et fidélisent les clients des segments de marché visés et qui permettent d'assurer aux actionnaires le rendement financier qu'ils attendent. Les processus peuvent être de l'ordre de l'innovation (conception et développement d'un nouveau produit) ou bien de l'ordre de la production (fabrication, commercialisation, service après vente, etc.). Pour évaluer le bon fonctionnement de chacun de ces processus plusieurs indicateurs seront ainsi créés : temps et de qualité de production, délai de livraison, etc.

- L'axe apprentissage organisationnel et développement : cet axe concerne les infrastructures que l'entreprise doit mettre en place pour améliorer la performance et générer la croissance à long terme. L'apprentissage organisationnel regroupe trois composantes : les hommes, les systèmes et les procédures. Il permet d'identifier l'écart entre les capacités actuelles et celles nécessaires pour une véritable avancée de la performance. Cet axe favorise la création d'un climat favorable au changement, l'innovation et au développement. Les indicateurs utilisés peuvent être en partie les mêmes que pour l'axe client (satisfaction, fidélité, etc…). A ceux-ci peuvent être ajoutés des indicateurs complémentaires et plus spécifiques à l'axe organisationnel tels que la compétence des salariés, le « turnover », etc.

Ce modèle générique de Tableau de Bord « prospectif » peut être adapté au contexte de gestion et d'activités de chaque structure et des objectifs à atteindre. Il n'existe pas de règle absolue concernant le nombre et la nature des axes stratégiques. D'autres axes stratégiques supplémentaires peuvent être construits. Toutefois, une des forces du Tableau de Bord « prospectif » est d'offrir des informations de façon concise avec une présentation claire. C'est pour cette raison que Norton et Kaplan préconisent d'utiliser un nombre d'axes stratégiques réduit, afin de limiter le risque de perdre en clarté et donc en efficacité.

Pour la mise en œuvre du Tableau de Bord « prospectif », la stratégie pour la réalisation des objectifs globaux se construit à partir de « cartes stratégiques » (Figure 29). Ces cartes comportent les différents axes permettant d'évaluer la performance de l'organisation. Sur chacun de ces axes, les déterminants de la performance sont placés. Les relations de causalité dans la réalisation ou bien l'amélioration de ces déterminants sont déterminées par le biais d'hypothèses. Chaque indicateur retenu doit constituer un élément de la chaîne de relation de cause à effet. Ces relations sont formulées dans des hypothèses validées ou redéfinies au cours du temps.

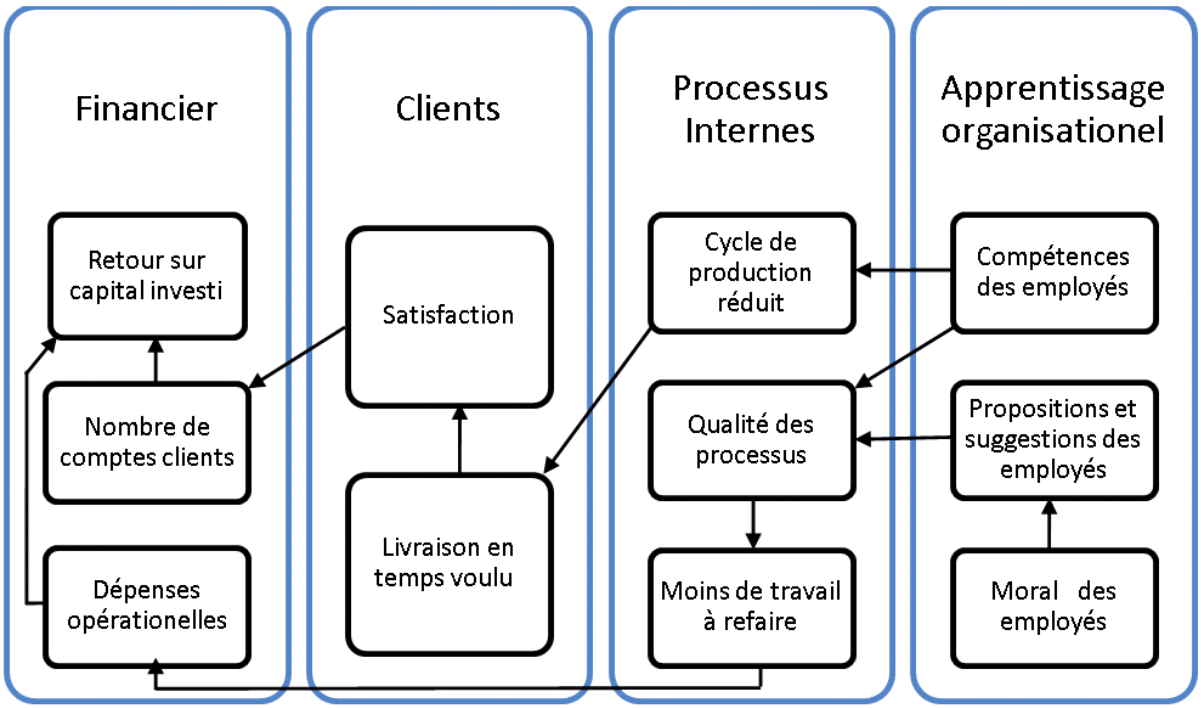

Figure 29 : Exemple de carte stratégique

En résumé, un Tableau de Bord « prospectif » permet de définir la stratégie, d'identifier les déterminants de la performance et les relations entre les différents axes stratégiques, ainsi que les nouveaux processus à considérer. C'est bien plus qu'un simple outil de mesure de la performance. C'est aussi un vecteur de communication, de mobilisation et de sensibilisation à la stratégie de l'entreprise auprès de l'ensemble de l'organisation.

2.2.2 Les principales différences avec l'outil de Tableau de bord « classique »

Une étude de Gehrke et Horvath effectuée en 2001 (Gehrke, Horvath 2001) montre que le Tableau de Bord « prospectif » est un concept largement implémenté dans les entreprises en Allemagne, Royaume-Uni et Italie avec des pourcentages de connaissance respectifs de 98, 83 et 72%, alors que le pourcentage d'entreprises en France utilisant cet outil n'est que de 41%. L'enthousiasme en France pour l'usage de ce concept est plutôt limité (Bourguignon *et al.*, 2001; Daum, 2005; Lebas *et al.*, 2001). Ce faible taux d'utilisation en France peut être expliqué par plusieurs raisons culturelles et sociétales. Annick Bourguignon, Véronique Mallet et Hanne Norreklit défendent l'idée qu'historiquement la gestion d'une entreprise ne s'effectue pas de la même manière en France et aux Etats-Unis (Bourguignon, Mallet, Norreklit, 2001). La stratégie se déploie de façon verticale et mécanique dans les

organisations anglo-saxonnes, alors qu'en France la stratégie est déployée plus généralement de façon incrémentale et collective.

Hormis ces différences culturelles et sociétales, ces deux outils traduisent aussi deux modes de management différents. Le Tableau de Bord « classique » est généralement utilisé, contrairement au Tableau de Bord « prospectif », comme un dispositif de support au management, plutôt qu'un outil de management en soi. Il ne permet pas de planifier des « ordres du jour » avec des réunions et discussions de façon périodique. De plus, les rémunérations en France n'ont pas pour habitude d'être indexées sur les performances de l'entreprise contrairement à la philosophie des Tableaux de Bord « prospectifs » qui préconisent de lier les récompenses aux objectifs. Le système d'objectif doit ainsi être couplé à un système d'indicateurs. Cependant, la capacité « d'apprentissage » d'une organisation est fortement encrée au concept de Tableau de Bord « classique » (Bourguignon *et al.*, 2001), alors que l'accent sur cette capacité n'a été développé que récemment pour le concept de Tableau de Bord « prospectif » (Brudan, 2008).

Le Tableau de Bord « classique » défend l'idée d'une responsabilité partagée, car une personne seule est rarement responsable de la mise en place d'une variable d'action. Ces dernières sont généralement identifiées et mises en œuvre par un collectif d'acteurs.

Les objectifs et cibles des Tableaux de Bord « classiques » sont très souvent fixés à partir des résultats internes à une entreprise (niveau de résultats ou budget de l'année précédente) au lieu de se comparer aux résultats des meilleurs pratiques dans le même domaine d'activité (benchmarking).

Le concept de Tableau de Bord « classique » est beaucoup plus large et plus général que le concept de Tableau de Bord « prospectif ». Les Tableaux de Bord « classiques » sont adaptés à chaque niveau d'organisation de l'entreprise. Cette structure, qui peut être hétérogène, fonctionne donc avec des indicateurs qui ne sont pas forcément structurés comme peuvent l'être les indicateurs du Tableau de Bord « prospectif ». Ce dernier utilise une structuration de la performance selon plusieurs dimensions et axes génériques qui s'adaptent à chaque niveau de l'organisation.

Un autre avantage de l'utilisation d'un cadre de travail (*Framework*) est de limiter la possibilité qu'une des perspectives stratégiques (dimensions) ne domine ou n'occulte une autre. Cela est dû au fait que les axes stratégiques autres que l'axe financier sont liés à de nombreuses parties prenantes externes aux cadres dirigeant. En étant ainsi structurés, les cadres dirigeant, qui consacrent généralement beaucoup d'importance aux résultats financiers, ne peuvent occulter les différentes parties prenantes.

2.2.3 Les limites et lacunes du Tableau de Bord « prospectif »

Une des premières lacunes du Tableau de Bord « prospectif » concerne le choix de l'intitulé du concept. Pour la version française du livre de Norton et Kaplan, l'intitulé original du concept, qui est « *Balanced Scorecard* », a été maladroitement traduit par « Tableau de Bord prospectif ». Bien que le concept vise à anticiper la performance future d'une entreprise, la dimension prospective et prédictive du concept n'est pas présente dans l'intitulé original. Une traduction précise et exacte de l'intitulé anglais aurait été « le Tableau de Bord équilibré ». Cependant, le terme « équilibré » n'a pas été retenu parce que cela sous entendrait que les Tableaux de Bord dit « classiques » ne le seraient pas.

A plusieurs reprises Norton et Kaplan inversent le choix de l'objectif principale (axe « financier » et axe « client ») parmi les quatre axes génériques qui sont proposés par défaut (Lorino, 2001; Bessire, Baker, 2005).

Les Tableaux de Bord « prospectifs » souffrent d'un manque de clarté sur les différences entre les dimensions politiques et stratégiques. L'accomplissement d'une mission ou bien la réalisation d'une vision a une forte connotation politique, alors que l'atteinte d'un objectif sous entend une prise en considération de critères économiques très forts.

De plus, le choix des quatre axes stratégiques proposés par défaut est critiquable (axe financier, axe client, axe processus interne et axe apprentissage organisationnel). Les axes « client » et « financier » regroupent le plus souvent les objectifs à atteindre, alors que les deux autres axes regroupent généralement les moyens pour l'atteinte de ces objectifs.

Le succès des Tableaux de Bord « prospectifs » tient beaucoup plus à leur capacité à créer un consensus qu'à ces concepts théoriques (Bessire, Baker, 2005). Le Tableau de Bord

« prospectif » n'intègre et ne considère aucun concept ou modèle théorique fort sur les relations de causes à effets pour la mise en place de la stratégie. Contrairement aux Tableaux de Bord « classiques » qui peuvent se construire à l'aide de méthodes permettant la traduction et la mise en place d'une stratégie (OVAR, hishikawa, etc.), les liens de causalité entre les déterminants de la performance classés sur les différents axes (client, processus internes et apprentissage organisationnel) et performance financière n'ont fait l'objet d'aucune étude de la part des auteurs (Davis, 1996 ; Atkinson et Epstein, 2000). Bien souvent, les relations de causes à effets présentées dans l'ouvrage de Norton et Kaplan sont des chaînes linéaires qui sont très stéréotypées et triviales. Les exemples proposés simplifient grandement les complexités des réalités manipulées (Lorino, 2001 et et Bessire, Baker, 2005). Les relations de causes à effets entre chacun des axes ne sont pas forcément évidentes. Norton et Kaplan semblent oublier les relations d'interdépendances qui peuvent apparaître entre chacun des axes (Norreklit, 2000). Les relations causales entre les déterminants de la performance sur chacun des axes ne sont pas forcément unidirectionnelles. Par exemple, les activités de recherche et développement classées dans l'axe « apprentissage organisationnel » dépendent de la bonne santé financière de l'entreprise et de sa capacité à innover (axe financier). Les résultats financiers vont dépendre de la capacité à vendre des produits aux clients (axe client). Ces ventes seront facilitées avec des produits innovants qui auront été élaborés grâce à la capacité d'innovation et de recherche de la structure. Le raisonnement est circulaire. Norreklit affirme ainsi que les relations entre les dimensions sont le plus souvent interdépendantes que causales (Norreklit, 2000).

Enfin, si une relation de cause à effet requiert un temps d'exécution (entre la cause et la production de l'effet), cette dimension temporelle n'est pas évoquée dans le concept de Tableau de Bord « prospectif » (Norreklit, 2000).

Ces limites signalées dans la littérature se devaient d'être citées. Elles ne sont pas pour autant « bloquantes » ou « contraignantes » au point de renoncer au concept de Tableau de Bord « prospectif ». Elles doivent être considérées comme autant d'axes d'amélioration à prendre en compte dans la suite des efforts de conceptualisation et de développement de notre propre Tableau de Bord.

2.3 Exemples de Tableaux de Bord pour la Santé-Sécurité au Travail

Cette section traite des Tableaux de bord SST qui ont pu être identifiés. Les différents concepts, méthodes et finalités sont présentés. Ces Tableaux de Bord ont pu être regroupés selon trois catégories : Les Tableaux de Bord qui offrent une vision très « macro » de la performance SST (à des niveaux régionaux, nationaux, etc.), les Tableaux de Bord SST qui préconisent sous forme de guides des méthodes d'évaluation de la performance SST et enfin les Tableaux de Bord SST développés en entreprise. Des indicateurs sous forme graphiques ou bien sous formes de tableaux de données illustrent les différents outils identifiés.

2.3.1 Les Tableaux de Bord SST de « macro-résultats »

Trois exemples de Tableau de Bord SST offrant des résultats avec une vision très « macro » sont présentés. Le premier est une application informatique qui permet de comparer le niveau de performance SST d'une entreprise selon plusieurs dimensions avec des entreprises semblables. Le deuxième Tableau de Bord présenté concerne les résultats SST de la région PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur) et le dernier décrit les statistiques en SST publiées par le régime général de la sécurité sociale sur les accidents de travail, de trajets et de maladies professionnelles au niveau national.

2.3.1.1 Outil de « benchmarking » national de la performance SST

Greenstreet Berman[10] propose une application informatique qui permet d'évaluer le niveau de performance d'une entreprise en Santé-Sécurité au Travail et le comparer avec d'autres organisations opérant dans les mêmes secteurs d'activités. L'application permet d'évaluer la performance en SST selon plusieurs dimensions et agrège les résultats sous forme d'indicateurs clés.

L'évaluation est réalisée grâce à l'utilisation d'une application accessible en ligne. Elle propose plusieurs questionnaires. Chacun des questionnaires évalue une dimension de la performance globale de la gestion de la SST par l'entreprise. Les dimensions évaluées sont classées selon les thématiques suivantes :

[10] Greenstreet berman est une société qui propose des services pour développer et implémenter des solutions pour la gestion des risques, que cela soit pour de la prévention à l'encontre d'accidents majeur ou bien de la santé public, ou encore de la promotion de la sécurité et du développement durable. http://greenstreet.co.uk

- Gestion de la SST
- Santé-Sécurité
- Taux de blessure majeur
- Taux d'incident grave
- Absentéisme
- Eléments précurseurs
- Conduite d'actions hautement régulées
- Déclaration de la Direction
- Performance de la SST

Chacun des questionnaires est composé de plusieurs questions fermées (voir Figure 30). Les réponses possibles ne sont que de trois ordre : oui, un peu ou non.

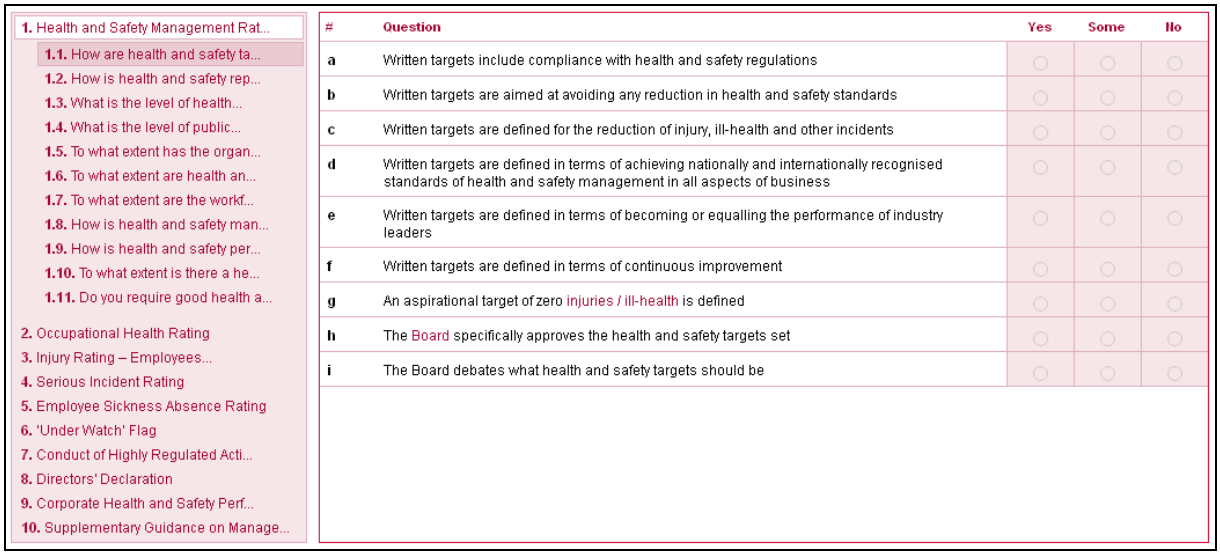

Figure 30 : Interface d'évaluation basée sur un jeu de questions et réponses

A partir des résultats fournis par les utilisateurs, des indicateurs de performance sont construits en agrégeant les scores associés aux réponses. Les scores sont calculés pour chacune des thématiques couvertes par l'application. A partir de ces différents résultats, un score global de performance SST est calculé. Ce calcul est réalisé en pondérant les différents scores de chacune des dimensions évaluées (Tableau 3).

	Indicateurs	Score (0-10)	Pondération	Score pondéré
1	Gestion de la SST	9.7	0.5	4.9
2	Santé-Sécurité	3.8	0.125	0.5
3	Taux de blessure maieur	6.7	0.125	0.8
4	Taux d'incident grave	9.3	0.125	1.2
5	Absentéisme	10	0.125	1.3
…	...			
	Score global			8.7

Tableau 3 : Exemple de résultats de l'évaluation de la performance SST d'une entreprise

Après l'évaluation, l'outil permet d'accéder à un Tableau de Bord. Ce Tableau de Bord est composé de deux parties. La première incorpore un indicateur graphique qui représente, à l'aide d'une courbe, le niveau de performance de l'entreprise selon les différentes dimensions (questionnaires) évaluées. Sur ce même graphique, d'autres courbes qui représentent les niveaux de performance d'autres entreprises sont juxtaposés afin de pouvoir se comparer à ces dernières. Ainsi, les scores maximum, moyen et minimum des autres organisations sont affichés pour chacunes des dimensions (voir Figure 31).

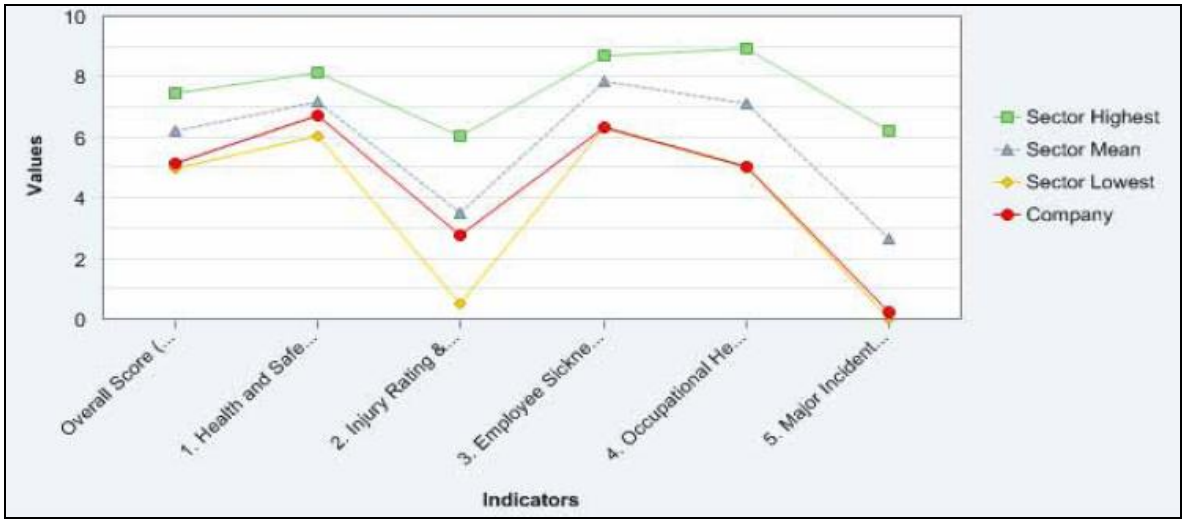

Figure 31 : Indicateur graphique permettant de comparer le niveau de performance SST d'une organisation à ces pairs selon différents indicateurs

La seconde partie du Tableau de Bord est une interface qui permet de paramétrer et sélectionner les indicateurs des entreprises à incorporer dans l'indicateur graphique précédent

(voir Figure 32). Les filtrages proposés sont nombreux : type d'organisation, secteur géographique, secteur d'activité, nombre de salariés, etc. Ce paramétrage est particulièrement intéressant pour sélectionner et comparer son niveau de performance à des entreprises semblables.

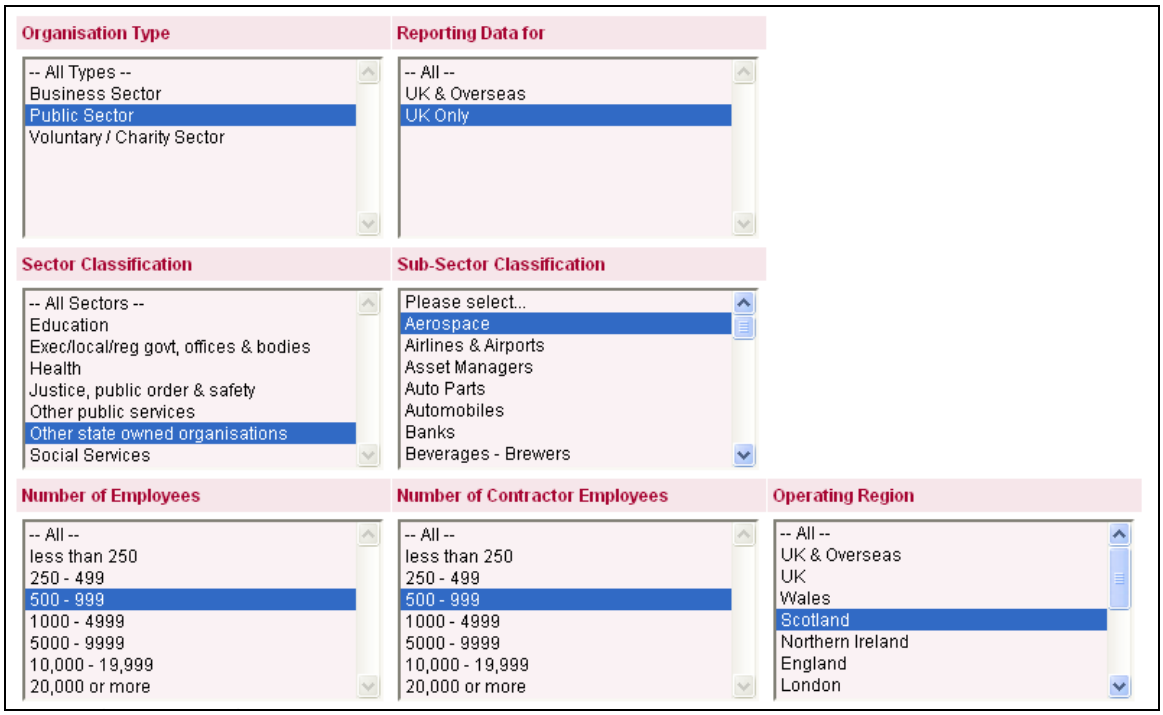

Figure 32 : Interface permettant de consulter les résultats de l'évaluation de plusieurs organisations selon plusieurs critères

2.3.1.2 Index de performance régional en SST de la région PACA

La Direction Régionale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle a confié à l'ORS[11] Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), la réalisation d'un Tableau de Bord régional sur les risques professionnels. Cet outil intitulé « Tableau de bord régional santé, sécurité conditions de travail » vise à améliorer les connaissances sur les problèmes de santé liés au travail et à dresser un état des lieux sur les maladies professionnelles et les accidents du travail en PACA. L'objectif de ce Tableau de Bord est de contribuer à une meilleure sensibilisation des salariés, du corps médical aux causes professionnelles des maladies et à une plus grande implication des médecins du travail dans le système d'identification et de reconnaissance des maladies professionnelles.

[11] Observatoire Régional de la Santé.

La première partie du Tableau de Bord est consacrée aux caractéristiques socio-économiques de la région PACA afin de mieux contextualiser les informations délivrées. Ensuite, de nombreux indicateurs SST classés par grandes sections sont présentés. Les indicateurs sur les accidents de travail sont nombreux et présentent des informations selon différentes perspectives. Ainsi l'évolution de l'indice de fréquence des AT pour la région PACA est visible en comparaison de l'indice national (voir Figure 33) entre l'année 1992 et 2008.

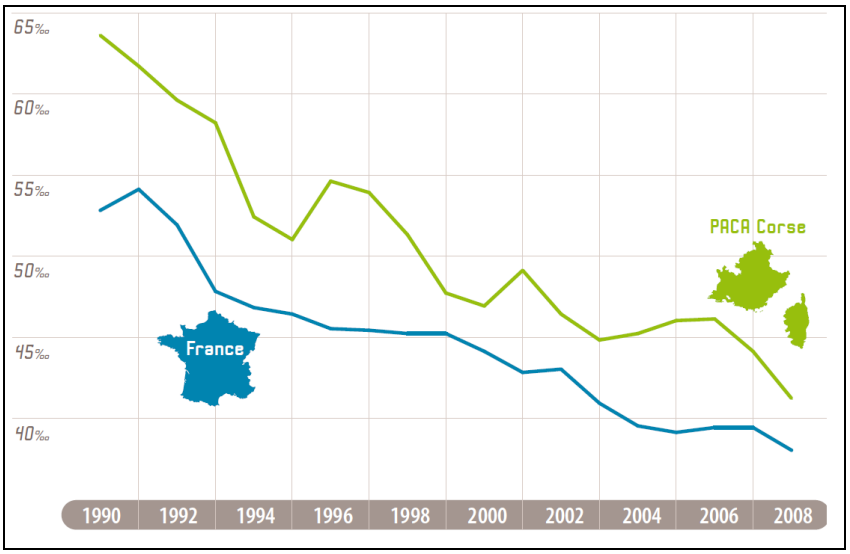

Figure 33 : Evolution de l'indice de fréquence des accidents du travail avec arrêt pour 1000 salariés du régime général en PACA-Corse

Cet indicateur de fréquence est présenté conjointement à l'indice de gravité des accidents dans un tableau (Tableau 4). On y retrouve le détail des indices de fréquence et de gravité pour chacune des différentes branches d'activités ainsi que leur évolution depuis l'année 2004.

BRANCHES D'ACTIVITE	Indice de fréquence PACA-Corse (2008) pour 1000	Evolution indice de fréquence 2004-2008 (%)	Indice de gravité PACA-Corse (2008) pour 1000	Evolution indice de gravité
Bâtiment et Travaux publics	77,8	-14,5	62,4	-14,1
Bois ameublement, Papier Carton, Textile, Vêtement, Cuirs et Peaux, Pierres et Terres à feu	57,3	-7,6	38,5	-17,1
Alimentation	52,5	-6,3	19,4	-23,8
Transports, Eau Gaz Electricité, Livre, Comunication	49,5	-14,7	28,0	-26,4
Activités de services II et Travail Temporaire	46,5	3,3	23,7	-11,2
Métallurgie	36,3	-19,3	20,5	-20,5
Commerces non alimentaires	29,3	-5,5	14,2	-24,2
Chimie, Caoutchouc, Plasturgie	29,0	-3,3	16,2	-13,9
Activités de services I (banques…)	11,4	-24	7,7	-27,8
Total (toutes activités)	**41,2**	**-8,4**	**23,1**	**-20,3**

Tableau 4 : Indice de fréquence des AT avec arrêt pour 1 000 salariés du régime général et indice de gravité en région PACA-Corse selon les branches d'activité en 2008 et évolution entre 2004 et 2008

La deuxième partie du Tableau de bord est consacrée au nombre de maladie professionnelle (MP) indemnisée dans la région PACA. Un indicateur sur l'évolution du nombre de MP indemnisée entre 2003 et 2008 pour la région PACA et au niveau national est présenté (voir Figure 34). On constate ainsi que le nombre de MP indemnisée augmente sur la période de 2003 à 2008 au niveau national alors qu'en région PACA ce nombre est en légère baisse pour l'année 2008. Le Tableau de Bord comprend de nombreux autres indicateurs sur les MP. Le nombre de MP a été croisé selon le type de pathologie, les départements d'origine, etc.

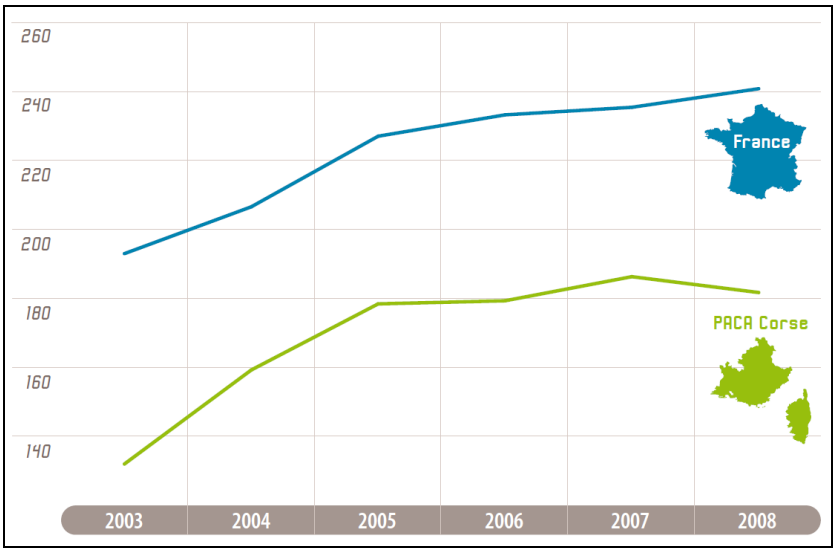

Figure 34 : Évolution du taux pour 100 000 salariés du régime général des maladies professionnelles indemnisées en PACA-Corse et France entre 2003 et 2008

De nombreux autres indicateurs SST, qui ne sont pas présentés ici, ont été intégrés dans le Tableau de Bord. Ces indicateurs concernent les troubles musculosquelettiques, les risques psychosociaux, les surdités professionnelles, les allergies professionnelles, les cancers professionnels et les MP liées à l'amiante.

2.3.1.3 Index de performance national en SST

Le Réseau Francophone Formation Santé Travail (RFFST) a réalisé en 2010 une fiche sous forme de Tableau de Bord qui présente les statistiques publiées par le régime général de la sécurité sociale sur les accidents de travail, de trajets et de maladies professionnelles.

Le premier indicateur est un tableau de données sur les évolutions du nombre d'accidents de travail avec arrêt entre l'année 2005 et 2009 (voir Tableau 5). Cet indicateur intègre aussi le

nombre de salariés total afin de pouvoir mieux juger les évolutions des AT. Les nombres de nouvelles Incapacités Permanentes (IP), de décès et de journées d'Incapacité Temporaire (IT) sont aussi affichés en détail pour les années de 2005 à 2009.

	2005	2006	2007	2008	2009
AT en 1er règlement	699 217	700 772	720 150	703 976	651 453
	1,0%	*0,2%*	*2,8%*	*-2,2%*	*-7,5%*
Salariés	17 878 256	17 786 989	18 263 645	18 508 530	18 108 823
	2,0%	*-0,5%*	*2,7%*	*1,3%*	*-2,2%*
Nouvelles IP	51 938	46 596	46 426	44 037	43 028
	0,3%	*-10,3%*	*-0,4%*	*-5,1%*	*-2,3%*
Décès	474	537	622	569	538
	-24,3%	*13,3%*	*15,8%*	*-8,5%*	*-5,4%*
Journées d'IT	33 251 840	34 726 602	35 871 141	37 422 365	36 697 274
	-5,3%	*4,4%*	*3,3%*	*4,3%*	*-1,9%*

Tableau 5: Evolution du nombre d'accidents de travail avec arrêt et des effectifs de salariés pour les années 2005 à 2009

La Figure 35 retrace l'évolution du nombre des AT entre les années 2005 et 2009 en fonction du nombre de salariés pour chacun des neuf secteurs CTN[12]. Ce type de graphique permet de mieux jauger le nombre d'AT par secteur d'activité et les évolutions au cours du temps.

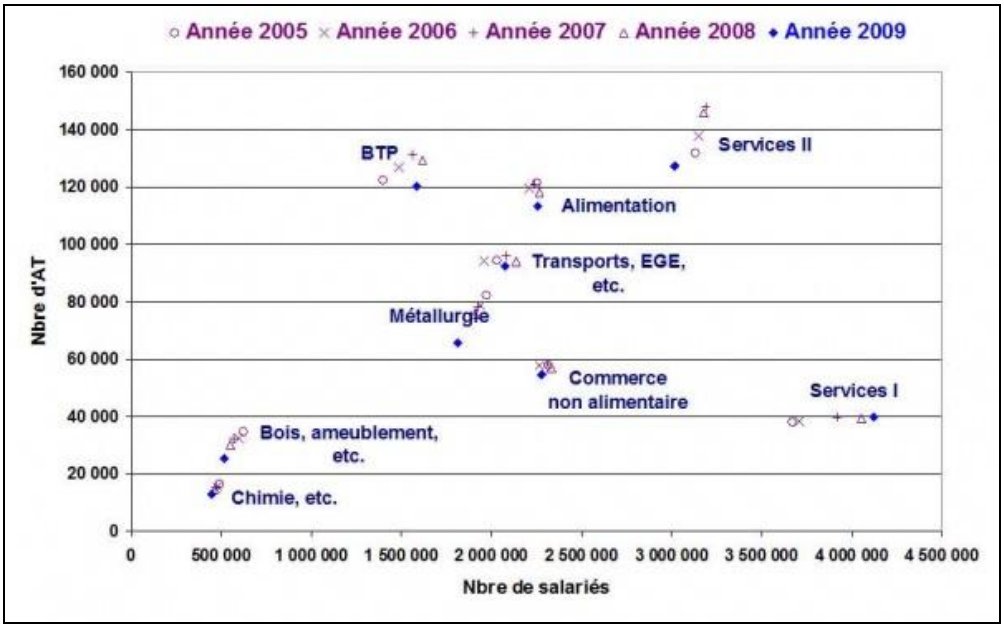

Figure 35: Sinistralité des AT entre 2005 et 2009 par nombre de salariés et Comités Techniques Nationaux

[12] Comités Techniques Nationaux : Les CTN sont des organismes consultatifs paritaires chargés d'assister la CNAMTS et la CAT-MP. Il existe 9 comités techniques nationaux répartis par branche ou groupe de branches d'activité.

Cependant, les chiffres de sinistralité doivent être mis en relation avec les effectifs des CTN afin de tirer des conclusions sur ces résultats SST. C'est pour cette raison que la Figure 36 ci après affiche le nombre total d'AT avec arrêt pour l'ensemble des CTN entre 1998 et 2009, mais aussi l'évolution de l'indice de fréquence des AT pour l'ensemble de CTN. On constate dès lors que cet indice de fréquence, qui considère le nombre de salariés dans son calcul, n'a pas toujours évolué dans le même sens que la courbe du nombre d'AT (1999 - 2001). Cette opposition peut s'expliquer par un plus grand accroissement du nombre de salariés que du nombre d'AT. On observe que l'évolution globale de l'indice de fréquence est à la baisse entre 1998 et 2009, passant de 44,4 à 36.

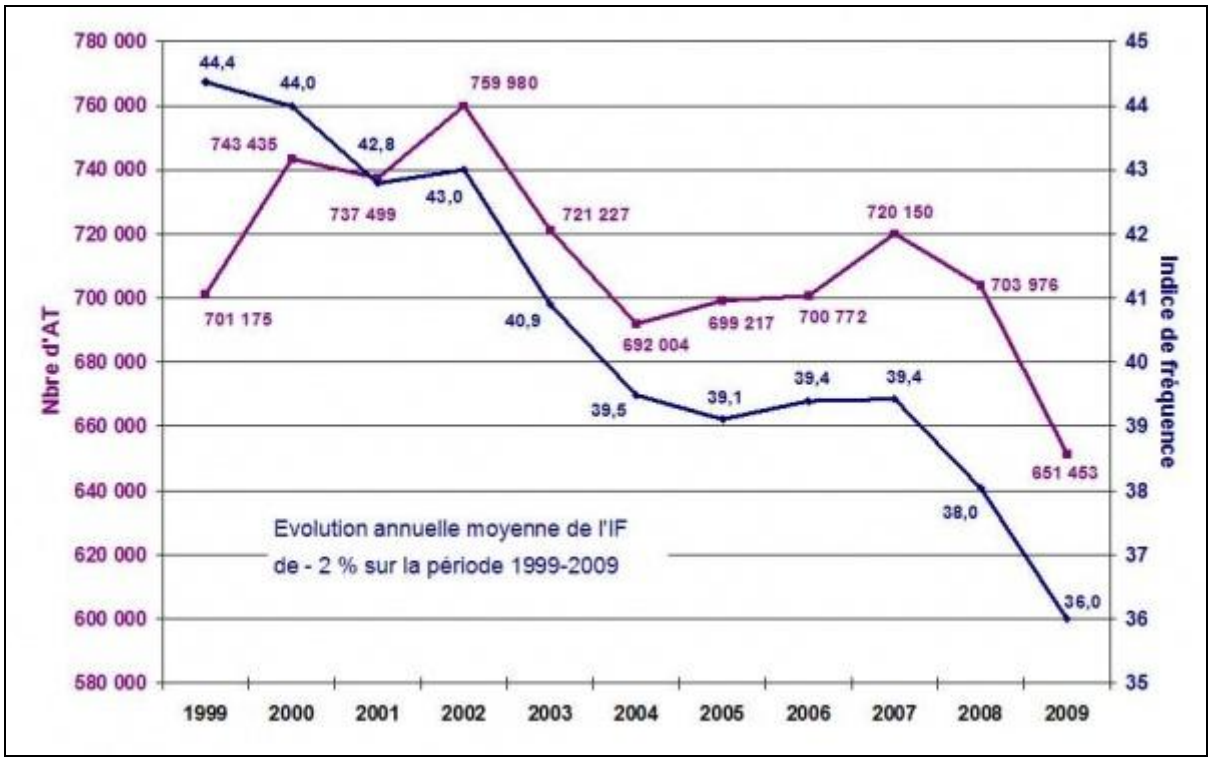

Figure 36 : évolution du nombre d'AT avec arrêt et de l'indice de fréquence pour tous les CTN entre 1998 et 2009

2.3.2 Exemple de guide pour la mise en place d'un Tableau de Bord SST intégrant des indicateurs de résultats et avancés

Le guide édité par l'organisme « Step change in Safety » a été développé à partir des analyses effectuées sur les pratiques courantes des industries du pétrole et du gaz au Royaume-Uni pour l'évaluation de leur niveau de performance SST. Le but est d'assister les professionnels de la SST en leur proposant une méthode de construction d'indicateurs composites. Ces

derniers sont construits à partir de plusieurs indicateurs SST avancés ou de résultats et ils sont regroupés sous la forme d'un Tableau de Bord.

Les indicateurs avancés de la SST sélectionnés ont été classés selon trois niveaux. Le premier niveau est relatif à la législation et aux cadres réglementaires. Les ressources et activités pour se conformer à ces exigences réglementaires servent de base pour la construction des indicateurs avancés de niveau 1. Ces indicateurs peuvent être par exemple le nombre d'heures de formation, le pourcentage de conformité aux exigences de référentiels de Systèmes de Management (OSHAS 18001, BS 8800, etc.) ou bien encore le nombre d'audits réalisés par rapport au nombre d'audits planifiés. Le niveau 2 rassemble les indicateurs liés à la mise en œuvre des Systèmes de Management de la SST (exemple : le nombre d'évaluations des risques mises à jour, la perception de l'engagement des gestionnaires pour la sécurité, le nombre de suggestion pour l'amélioration de la sécurité, la fréquence et l'efficacité des réunions sécurité, etc.). Enfin, le troisième et dernier niveau concerne la mise en œuvre de ces Systèmes de Management pour les unités de travail. Ces indicateurs peuvent donc être semblables à ceux classés au niveau 2, mais une accentuation est portée sur les conditions de production des unités locales. Ces indicateurs avancés sont par exemple : le signalement d'un manque de compétence, le pourcentage des tests d'équipement qui ont atteints les critères désirés, le pourcentage de réduction des heures d'exposition aux situations dangereuses, etc.

Les auteurs indiquent que les sources d'indicateurs avancés sont fonctions du degré de maturité de la gestion de la SST. Ils préconisent de sélectionner dix indicateurs avancés parmi ces trois niveaux d'indicateurs. Ainsi, une entreprise avec un faible niveau de maturité devrait sélectionner dix indicateurs de niveau 1, une entreprise avec un niveau de maturité plus élevé devrait prendre cinq indicateurs de niveau 1 et cinq indicateurs de niveau 2. Enfin, une entreprise avec un niveau encore plus élevé devrait considérer deux indicateurs de niveau 1, trois de niveau 2 et cinq de niveau 3.

L'efficacité et la pertinence des indicateurs avancés de performance peuvent être améliorées en considérant mieux les différences obtenues entre les données obtenues en « input » et les résultats obtenus en « output ». Pour cette raison, les auteurs proposent de construire un indice global de performance qui est calculé à partir des résultats obtenus avec les indicateurs avancés mais aussi avec les résultats obtenus avec les indicateurs de résultats et de faire la moyenne des deux. Si cette évaluation de la performance présente l'avantage de mettre

l'accent à la fois sur les indicateurs avancés et les indicateurs de résultats afin de confirmer les relations de causes à effets, le calcul d'un indice de performance moyen présente un biais important. En effet, de bons résultats sur des indicateurs avancés (les « inputs ») pourraient occulter de mauvais résultats en « outputs ». Pour palier à ce travers, les auteurs proposent de reporter séparément les résultats en « input » et les résultats en « output » sur un même indicateur graphique (voir Figure 37).

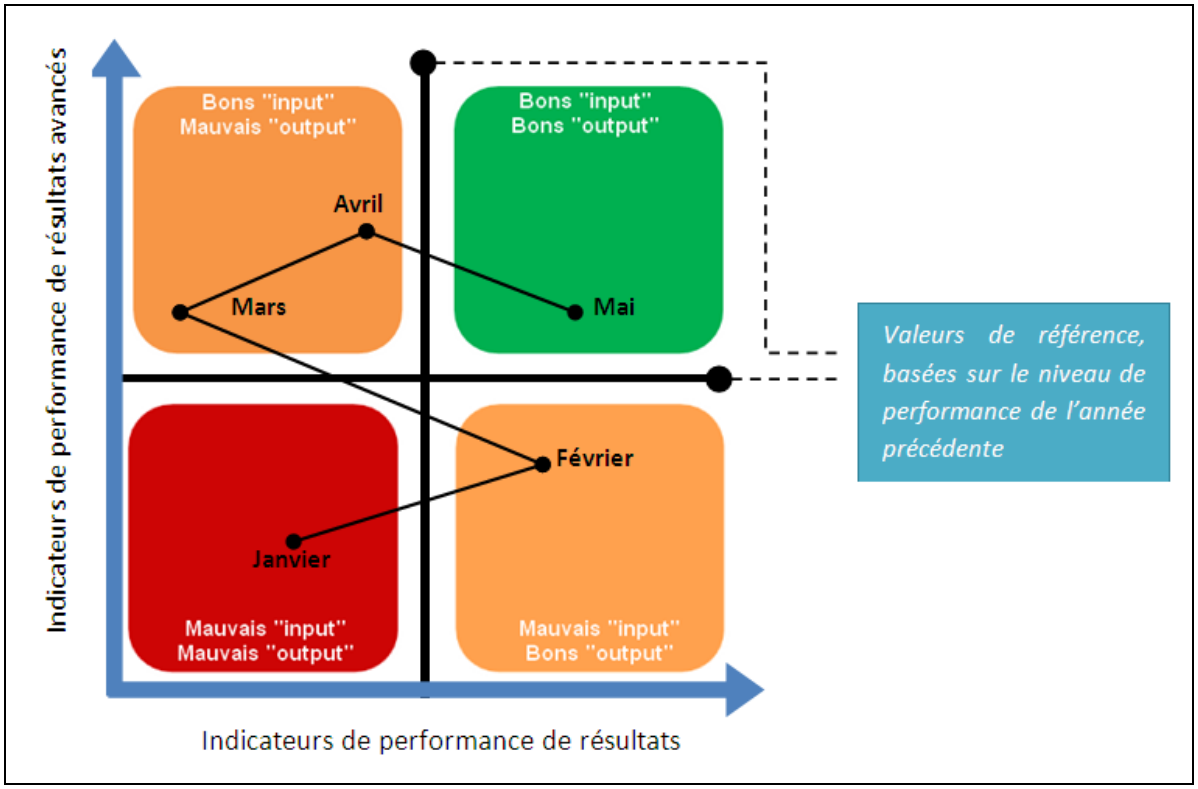

Figure 37 : Présentation des indicateurs de performance avancés et de résultats

Cet indicateur graphique est composé de deux axes qui représentent les résultats des indicateurs avancés (*input*) et les résultats en sortie (*output*). Avec ce type de représentation et en positionnant les niveaux de performance de l'année précédente selon les deux axes de références, ce type d'indicateur graphique permet de voir les évolutions des niveaux de performance des indicateurs avancés et de résultats. Un positionnement dans le cadrant vert signifie que les résultats sont en amélioration à la fois sur les indicateurs de résultats avancés et les indicateurs de résultats. La réactualisation chaque année des valeurs de référence pour ce type d'indicateur graphique et l'obtention de meilleurs résultats participent au processus d'amélioration continue.

2.3.3 Exemples de Tableau de Bord SST pour les entreprises

La plupart des résultats SST qui sont communiqués par les entreprises le sont au travers de rapports de communication sur les résultats de développement durable. Ces rapports consacrent généralement donc une partie aux résultats en matière de Santé Sécurité au Travail. Les Tableaux de Bord SST qui sont présentés ici, le sont pour des entreprises opérant dans deux secteurs d'activités différents. Des Tableaux de Bord SST pour deux entreprises opérant dans le domaine de l'énergie sont tout d'abord présentés. En seconde partie, un Tableau de Bord SST pour une entreprise de transport est ensuite décrit.

2.3.3.1 Exemples de GDF SUEZ et TOTAL

Le premier Tableau de Bord SST étudié concerne l'entreprise GDF SUEZ (Figure 38). Ce Tableau de Bord présente l'évolution de plusieurs indicateurs sur la période de 2009 à 2011 et cela pour les différentes branches de l'entreprise (Energie France, Infrastructure, Environnement, etc.). Les différents indicateurs suivis sont les indicateurs « traditionnels » de la SST, à savoir : le nombre d'accidents mortels, le taux de fréquence et le taux de gravité. On peut voir que pour la majorité des différentes branches de l'entreprise, l'indicateur du taux de fréquence est en baisse constante depuis 2011. Pour les autres indicateurs, il n'est pas aisé de déterminer des tendances, car les variations de résultats sont nombreuses.

	Branche Énergie France			Branche Énergie Europe et Internationale			Branche Global Gaz et GNL			Branche Infrastructure			Branche Énergie Services			Branche Environnement			GDF SUEZ		
	2011	2010	2009	2011	2010	2009	2011	2010	2009	2011	2010	2009	2011	2010	2009	2011	2010	2009	2011	2010	2009
SÉCURITÉ AU TRAVAIL*																					
Nombre d'accidents mortels (collaborateurs) ■	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	3	2	3	1	3	4	5	4	8	10	11
Taux de fréquence ■	10,7	12,7	14,3	1,5	1,6	2,2	0,8	1,0	2,3	3,4	4,4	3,4	7,4	7,9	8,7	14,1	16,3	15,4	8,6	9,7	9,7
Taux de gravité (selon référentiel francais) ■	0,44	0,52	0,46	0,05	0,07	0,08	0,02	0,01	0,09	0,14	0,09	0,2	0,36	0,38	0,39	0,66	0,68	0,64	0,40	0,42	0,41
Taux de gravité (selon référentiel OIT)	0,30	0,36		0,04	0,05		0,02	0,01		0,13	0,08		0,19	0,23		0,40	0,43		0,24	0,26	0,25
% de restitution	100%	100%	100%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		100%	100%		99%	100%	100%

Figure 38 : Tableau de Bord SST de l'entreprise GDF SUEZ (Rapport développement durable 2011)

Le deuxième Tableau de bord SST étudié a été conçu par l'entreprise TOTAL (2011). Ce Tableau de Bord a été intégré au « rapport société et environnement 2011 » de l'entreprise (voir Figure 39). Les résultats présentés ici concernent l'évolution du nombre d'accident avec arrêt par million d'heures travaillées et le nombre d'accidents déclarés par million d'heures travaillées. Les résultats sont présentés sous forme numérique et sous forme d'histogrammes

pour chacune des divisions de l'entreprise (chimie, raffinage-marketing, gaz et énergies nouvelles, et exploration-production). Ce Tableau de Bord montre que les taux d'accidents avec arrêt et les taux d'accidents déclarés sont globalement en baisse depuis 2009 pour l'ensemble des divisions. Le nombre de décès déclaré en 2011 est lui aussi communiqué sans pour autant être comparé aux années précédentes.

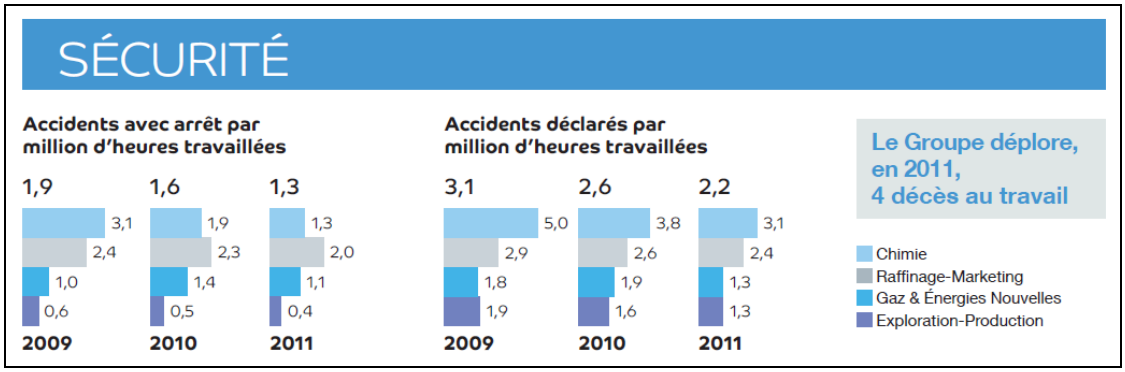

Figure 39 : Tableau de Bord SST de l'entreprise Total (2011)

2.3.3.2 Exemple d'AIRFRANCE

Le Tableau de Bord SST présenté en Figure 40 présente l'évolution du taux de fréquence de l'entreprise AIRFRANCE. Le nombre d'Accident de Travail avec arrêt (AT) par million d'heures travaillées est ainsi affiché sous forme d'histogramme pour les années 2005 à 2011. Le graphique présenté a la particularité d'afficher les objectifs de résultats du taux de fréquence pour les années à venir, jusqu'en 2014. Le nombre d'accident grave est aussi communiqué. Ce dernier est passé de 11 en 2010 à 4 en 2011. Le nombre d'accident du travail est passé de 944 en 2010 à 870 en 2011, soit une baisse de 8%.

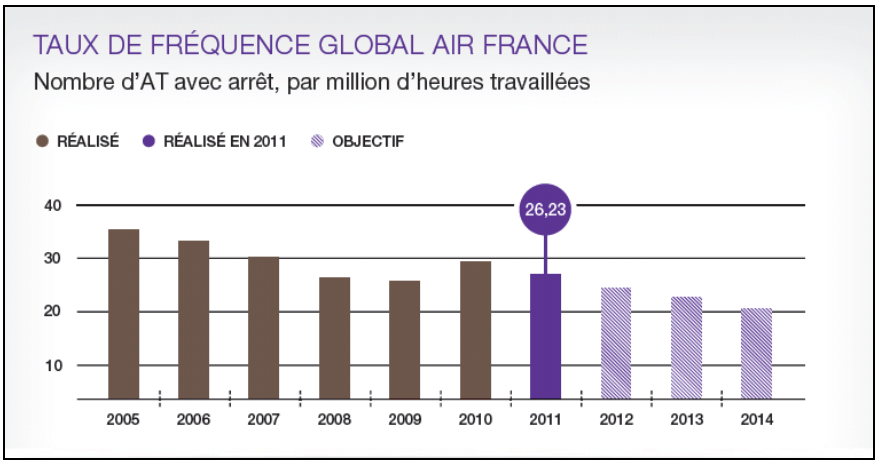

Figure 40 : Evolution du taux de fréquence pour l'entreprise AirFrance

Conclusion

Ce chapitre a motivé l'intérêt à recourir à l'outil de Tableau de Bord pour l'évaluation et le pilotage de systèmes plus ou moins complexes. Après avoir défini le concept de Tableau de Bord « classique » et les fonctionnalités associées, les éléments théoriques fondamentaux permettant la traduction d'une stratégie en objectifs et leviers d'actions ont été décrits. A ces modèles de causes à effets qui découlent de la stratégie, un système d'indicateurs regroupé sous forme de Tableaux de Bord a été juxtaposé.

Ensuite, l'outil de Tableau de Bord « prospectif » a été présenté. Les mécanismes permettant la mise en œuvre d'une stratégie globale d'entreprise selon différents axes stratégiques afin de mieux apprécier la performance de l'entreprise ont été décrits. Les différences conceptuelles et théoriques entre ces deux outils ont été discutées ainsi que les limites du Tableau de Bord « prospectif ».

Enfin, dans la dernière partie, les Tableaux de Bord pour le management de la Santé-Sécurité au Travail identifiés dans la littérature ont été présentés. Les finalités de ces Tableaux de Bord ont été expliquées et les différents indicateurs ont été présentés. Ces Tableaux de Bord ont pu être classés et présentés selon trois catégories : les Tableaux de Bord qui offrent une vision très « macro » de la performance SST, les Tableaux de Bord qui préconisent sous forme de guides des méthodes d'évaluation de la performance SST et enfin les Tableaux de Bord SST développés en entreprise.

Chapitre 3. Proposition d'un modèle de Tableau de Bord pour le management de la Santé-Sécurité au Travail

Il est acquis que la SST se gère par le recours aux Systèmes de Management. Afin de mesurer et de contrôler leur niveau de performance il a été démontré que les indicateurs « traditionnels » souffraient de nombreuses lacunes et limites (1.3.3). Ils se révèlent insuffisants à une gestion proactive et une évaluation efficace de la politique SST. Ce troisième chapitre vise à proposer un modèle de Tableau de Bord pour la gestion de la SST intégrant un système d'indicateurs avancés selon deux processus des Systèmes de Management, à savoir : La maîtrise des conformités réglementaires et celle des risques professionnels.

La première section présente la démarche de modélisation. Elle propose tout d'abord de définir ce qu'est un modèle et présente une typologie des modèles. Pour chaque type de modèles, les fonctions et buts sont présentés. Une deuxième sous-section est consacrée au langage de modélisation utilisé. Ainsi, les différentes possibilités offertes par le langage UML sont discutées. Enfin, les objectifs globaux et sous-jacents à l'établissement d'un modèle de Tableau de Bord pour le management de la SST sont exposés et discutés.

La deuxième section est consacrée au modèle de gestion des conformités réglementaires et de la maîtrise des risques professionnels. Le choix de retenir ces deux processus est tout d'abord justifié. Les apports respectifs de la maîtrise des conformités et des risques pour l'amélioration de la performance des SMS sont détaillés. Pour chacun des processus un modèle est proposé. Il vise à décrire les différentes entités logiques, structures de données et types d'associations qui participent à la réalisation du processus. Le modèle permet une meilleure identification des différents intervenants ainsi que des différents « déterminants[13] » qui participent à leur réalisation.

[13] La notion de « déterminant » de la performance fait référence au concept de Tableau de Bord « prospectif ». Les auteurs de ce concept définissent les « déterminant » comme des processus majeurs dans l'atteinte d'un résultat ou d'un objectif (voir 2.2.1).

En s'appuyant sur la modélisation de ces processus, la troisième section est consacrée à la transposition du concept de Norton et Kaplan (1996) au domaine de la SST. Ainsi un modèle de Tableau de Bord « prospectif » en SST intégrant un système d'indicateurs avancés est présenté. A partir d'un modèle général combinant des indicateurs avancés et de résultats selon plusieurs niveaux d'abstraction, des modèles de système d'indicateurs avancés regroupés sous forme de Tableau de Bord pour la gestion des conformités réglementaires et des risques professionnels sont présentés et illustrés.

3.1 Démarche de modélisation

Cette section traite de la démarche de modélisation. La notion de modèle est tout d'abord définie et la typologie des modèles associées est expliquée. Le langage de modélisation utilisé pour la construction des modèles est ensuite présenté. Enfin, les différents objectifs recherchés dans l'établissement des modèles sont exposés et discutés.

3.1.1 Présentation de la notion de modèle et d'une typologie associée

Plusieurs définitions de ce qu'est un modèle existent. Le petit Larousse (1995)[14] donne deux définitions intéressantes. La première définit un modèle comme une « *structure formalisée utilisée pour rendre compte d'un ensemble de phénomènes qui possèdent entre eux certaines relations* ». L'intérêt de cette première définition est de préciser qu'un modèle est une formalisation qui se construit à partir d'ensembles et des types des relations les inter-reliant. La seconde définition est plus succincte et définit un modèle comme une « *représentation schématique d'un processus* [...] ». Cette seconde définition met l'accent sur la représentation visuelle des processus sous forme schématique. Walliser (1997) propose une définition plus générale. Ainsi, il définit le modèle comme une « *représentation d'un système réel, qu'elle soit mentale ou physique, exprimée sous forme verbale, graphique ou mathématique* ». Grodziski (2011) précise que cette représentation peut être issue d'une réalité matérielle ou immatérielle. Modéliser est donc l'acte de représenter des concepts et des objets. Il précise aussi que parce qu'un modèle « *est forcément une description limitée et orientée de la réalité* », un modèle n'est pas une réalité. Un modèle permet de décrire une réalité en utilisant certains concepts qui permettent de représenter la réalité observée.

[14] Petit Larousse : Grand Format. Editions Larousse. 1995. page 664

Selon les définitions de modèles, différents types de modèles peuvent être présentés. La typologie proposée par Le Moigne (1987) retient :

- Les modèles « cognitifs » : Ils ont pour fonction de représenter de façon plus ou moins conforme des systèmes existants et de mettre en lumière certaines propriétés importantes et éventuellement d'en déduire d'autres.
- Les modèles « normatifs » : Ce sont des modèles de représentation de systèmes qui mettent en évidence les propriétés souhaitables. Ils ont pour fonction de fournir des représentations plus ou moins idéales d'un système à créer.
- Les modèles « prévisionnels » : Ce type de modèle vise à anticiper et à projeter les résultats futurs d'un système en inférant le comportement du système à partir de connaissances tirées de situations passées.
- Les modèles « décisionnels » : Le modèle décisionnel vise à fournir à un ou des décideurs des informations leur permettant de faciliter une prise de décision.

Les modèles décrits ici sont principalement de deux types. Des modèles « cognitifs » sur les systèmes de management de la Santé-Sécurité au Travail, ainsi que sur les deux processus : la maîtrise des conformités réglementaire et celle des risques professionnels. A partir de la mise en exergue de ces éléments importants, des modèles « décisionnels » sont proposés afin d'anticiper et de mieux contrôler les résultats SST des systèmes de management.

3.1.2 Présentation du langage de modélisation utilisé pour la réalisation des modèles cognitifs

Quelque soit la typologie de modèles utilisée, différents outils et langages de modélisation peuvent être mobilisés. Dans le cadre de ce travail sur la conception de modèles cognitifs de gestion, le langage UML (*Unified Modelling Language*) a été choisi pour la construction des différents modèles. Le langage UML offre un haut niveau d'abstraction de la réalité et permet d'exploiter facilement, avec des moyens informatiques ou bien mathématiques, les différents modèles conçus. La complexité du système étudié se trouve ainsi réduite et la compréhension de ce dernier est facilitée (Muller et Gaertner, 2003).

Ce langage graphique est particulièrement adapté pour une modélisation cognitive de processus. Il permet entre autre la représentation graphique de concepts abstraits sous la

forme de classes[15] et d'objets[16]. Il facilite l'analyse et la décomposition d'un système en sous systèmes et permet de considérer les différentes limites internes ou externes à un système en modélisant les différentes contraintes. Des commentaires peuvent être attachés à chacun des diagrammes créés afin d'en faciliter la compréhension.

Les types de diagrammes possibles avec UML sont nombreux (Roques, 2002). Ils peuvent être classés selon deux grandes catégories : Les diagrammes aux « vues » statiques d'un système (diagramme de classes, de composants, de déploiement, etc.) et les diagrammes aux « vues » dynamiques (diagramme de collaboration, diagramme de séquence, diagramme d'activités, etc.). Les diagrammes statiques permettent entre autre de modéliser les structures de données, les différents types d'associations et de dépendances, les propriétés et les cardinalités[17] entre les entités logiques d'un système. Les types d'associations inter-reliant les entités pour la gestion des processus modélisées sont ainsi représentées. Une association exprime une connexion sémantique bidirectionnelle ou unidirectionnelle entre deux classes. Les diagrammes dynamiques permettent eux de suivre les « cycles de vie » des objets modélisés et de représenter des séquences de fonctionnement.

Les modèles de gestion « cognitifs » qui sont présentés par la suite sont essentiellement construits à partir de diagrammes de classes qui permettent la représentation d'éléments statiques d'un système. La Figure 41 est un exemple de diagramme de classes, qui représente une vue statique sur les modèles d'organisation que les entreprises peuvent établir dans le cadre de la gestion de la SST. Ainsi, ce modèle nous informe que les niveaux d'une organisation peuvent être représentés selon des natures différentes (niveaux géographique ou fonctionnel) et que des équivalences peuvent être établies entre ces différentes natures de niveaux.

[15] Une classe est un type abstrait caractérisé par des propriétés (attributs et méthodes).
[16] Les objets sont des instances de classes dans un état particulier.
[17] Les cardinalités donnent des renseignements sur le minimum et le maximum d'occurrences d'une association liant une entité à une autre.

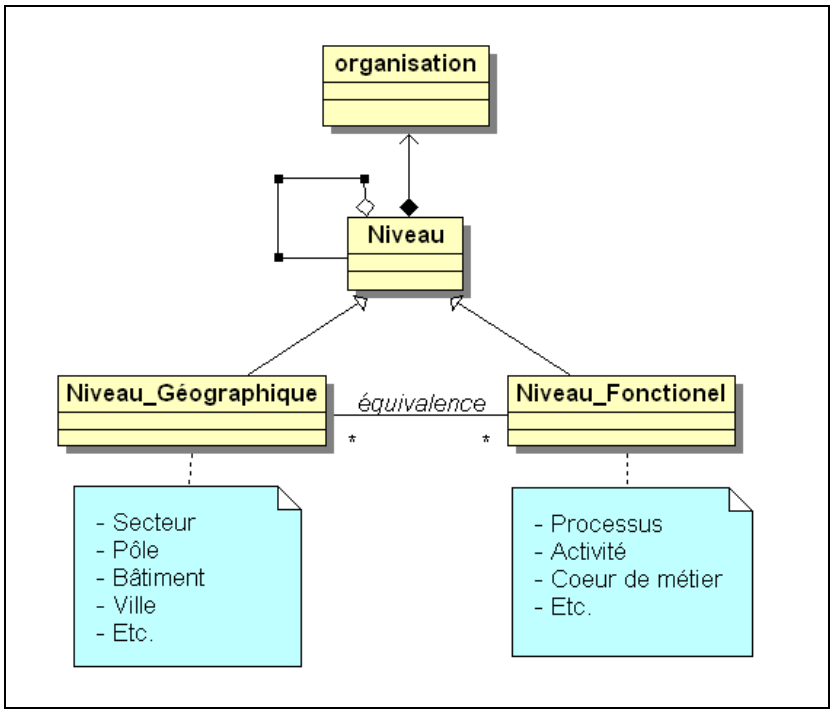

Figure 41 : Modèle sur les structures possibles d'une d'organisation

Les éléments des aspects dynamiques et temporels ne sont pas développés ici. Les modèles réalisés à l'aide de diagrammes statiques permettent de mieux comprendre le fonctionnement des processus modélisés et d'identifier les facteurs et « déterminants » importants pour la mise en œuvre des processus.

3.1.3 Présentation des modèles et objectifs associés à la création d'un modèle de Tableau de Bord

Si la vocation première de ce travail de recherche est bien la construction d'un modèle de Tableau de Bord pour la gestion de la Santé-Sécurité au Travail, le processus de modélisation nécessite la création de plusieurs modèles. Ainsi, des modèles sont présentés selon des points de vue différents (au niveau systémique) et selon différents niveaux d'abstraction. Pour ces raisons, plusieurs modélisations ont été effectuées selon une typologie différente.

Les différents modèles établis sont développés dans les deux sections suivantes (3.2 et 3.3). Ces sections sont chacune décomposées en trois sous sections qui correspondent chacune à une étape préalable dans le travail de formalisation d'un modèle de Tableau de Bord. Ces

modèles et étapes sont représentés par la Figure 42. La section 3.2 décrit les modèles cognitifs qui ont été conçus avec le langage graphique UML.

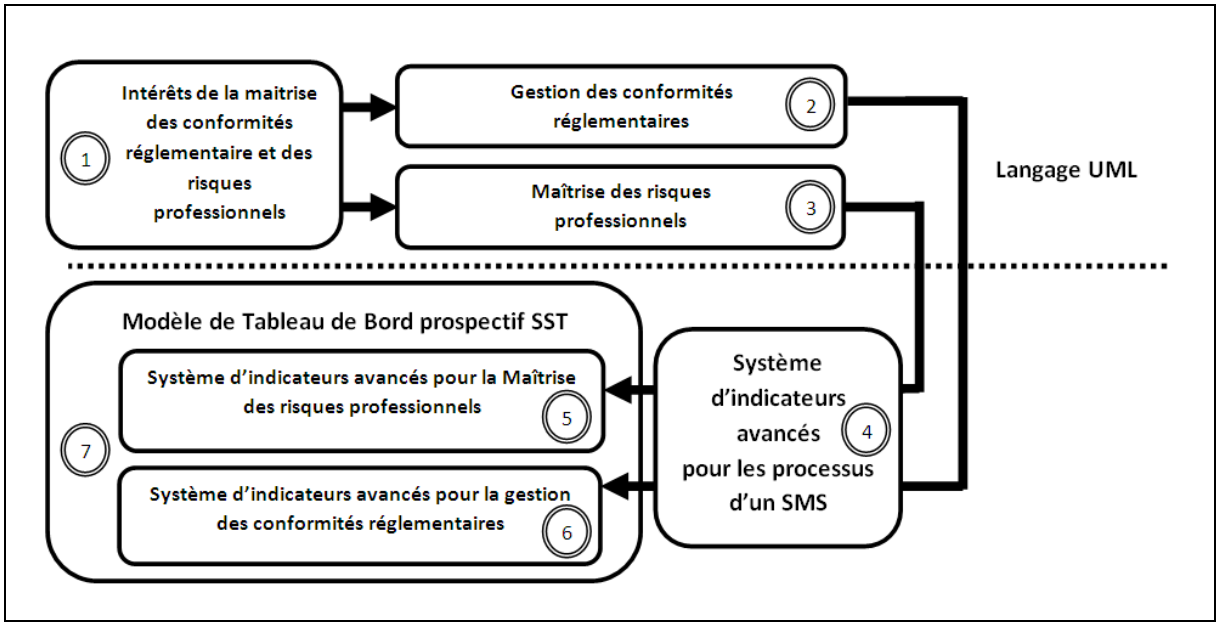

Figure 42 : Les modèles construits dans la thèse

Ainsi, les modèles en 3.2.1 représentent les processus de maîtrise des conformités réglementaires et des risques professionnels dans le but d'une plus grande performance de la politique SST (1). Ces modèles cognitifs justifient de l'importance de ces processus pour une amélioration des performances des SMS. Les modèles de gestion des conformités réglementaires (2) et des risques professionnels (3) sont ensuite représentés avec les différents acteurs, entités logiques et associations intervenant pour la mise en œuvre des processus. Dans la démarche de la construction d'un Tableau de Bord, ces modèles ont pour but de faciliter l'identification des éléments, déterminants ou encore leviers d'actions essentiels pour l'accomplissement de ces processus. Grâce à ce travail préalable, la deuxième section présente des modèles semi-cognitifs et semi-prédictifs. A partir d'un modèle sur un système d'indicateurs avancés pour les processus d'un SMS (4), des modèles de systèmes d'indicateurs avancés pour les processus de maîtrise de conformité réglementaire (5) et des risques professionnels sont développés (6). Ces modèles de systèmes d'indicateurs regroupés sous forme d'un Tableau de Bord sont présentés selon différents niveaux d'abstraction (7).

3.2 Modèles de gestion des conformités réglementaires et des risques professionnels

La section précédente a permis de décrire la démarche de modélisation et les objectifs visés dans ce travail de recherche. Cette section est consacrée à la construction des modèles de processus. Les intérêts que présentent les processus de maîtrise des conformités réglementaires et des risques professionnels dans le cadre d'une meilleure gestion de la SST sont discutés et illustrés. Ensuite pour chacun des processus, des modèles ont été construits. Ces différents modèles ont pour but d'expliquer les principes de fonctionnement de ces processus. Ainsi, différents diagrammes illustrent différents acteurs, entités logiques et types de relations les inter-reliant. Ces modèles favorisent ainsi une meilleure identification des déterminants (ou sous processus) de la performance pour chacun de ces deux processus (par exemple : réaliser les audits, se mettre en conformité, réduire les risques, etc.).

3.2.1 Apports des processus de maîtrise des conformités réglementaires et des risques professionnels pour les systèmes de management de la Santé-Sécurité au Travail

Puisque qu'il est acquis que la gestion de la SST s'opère par le recours aux Systèmes de Management de la Santé Sécurité au Travail (SMS), la construction d'un modèle de Tableau de Bord en SST nécessite en premier lieu d'identifier les déterminants de la performance qui vont permettre un meilleur contrôle de la variabilité de la performance des SMS. Pour comprendre quels sont ces déterminants, il est intéressant dans un premier temps de définir le concept de système de SMS et de s'arrêter sur les éléments constituants ce dernier et d'illustrer son principe de fonctionnement.

3.2.1.1 Les systèmes de management de la Santé-Sécurité au Travail

Plusieurs définitions de ce que sont les systèmes de management existent. Selon Bluff (2003), un SMS constitue une « *approche structurée et organisée du management de la santé-sécurité au travail* ». Cette première définition s'attache donc plus à définir la notion de Système. Une seconde, plus détaillée de l'INRS précise qu'un SMS est un « *cadre de gestion globale et structurée des risques professionnels, permettant de coordonner et contrôler l'ensemble des politiques, moyens, ressources, outils […] instaurés et mis en œuvre par l'entreprise pour gérer la SST* » (INRS, 2007). S'il n'existe pas véritablement de consensus sur la définition

des SMS, les différents documents qui les décrivent sont tous plus ou moins d'accord sur les éléments qui les constituent (Bluff, 2003).

Bien qu'un SMS puisse être propre à une entreprise, ils sont généralement mis en œuvre à partir de référentiels normatifs, tel que OHSAS 18001 (AFNOR, 2007) ou ILO-OSH 2001[18]. Quelque soit le type ou l'intitulé de référentiel utilisé, les SMS fonctionnent selon un principe d'amélioration continue. Ce principe d'amélioration continu opère de façon cyclique et peut être représenté par la « roue de deming » (voir Figure 43).

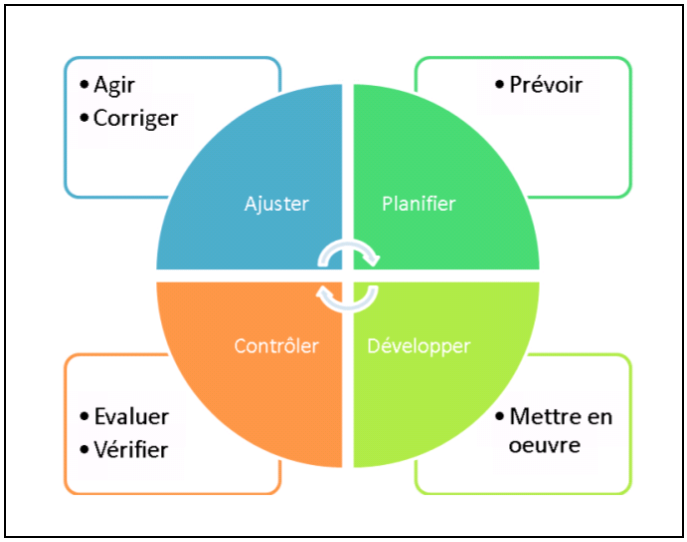

Figure 43 : Le principe d'amélioration continue selon la roue de Deming (ou démarche PDCA)

Le processus de management de la SST est modélisé sous la forme d'un système avec une boucle de rétroaction négative (voir Figure 44). Un système est un « *ensemble de méthodes, de procédés destinés à assurer une fonction définie ou à produire un résultat* »[19]. Exposito (2001) définit un système comme « *un groupe d'interaction, inter-relié ou interdépendant d'éléments formant ou perçu comme formant une entité collective* ». Le modèle en Figure 44 montre que les SMS ont pour finalité l'équilibre entre les performances sécurité de l'entreprise et les objectifs qu'elle s'est fixée. Grâce à ce modèle, Hollnagel (2006) introduit aussi la problématique du contrôle des processus. Un processus peut se définir comme un « *enchaînement ordonné de faits ou de phénomènes, répondant à un certain schéma et aboutissant à un résultat déterminé* » ou encore comme « *une suite d'opérations constituant*

[18] *Principes directeurs concernant les systèmes de gestion de la sécurité et de la santé au travail*. ILO-OSH 2001. Bureau International du Travail (BIT). 2002. Genève
[19] Définitions tirées du dictionnaire *Petit Larousse : Grand Format*. Editions Larousse. 1995. page 982. op cit

la manière de fabriquer, de faire quelque chose »[20] en matière de production. Ainsi, Hollnagel précise qu'une bonne maîtrise des processus conduira à de bonnes performances en matière de sécurité. A l'inverse, des pertes fréquentes de contrôle de la maîtrise des risques sont synonymes d'une mauvaise performance SST (Hollnagel, 2006 et Cambon, 2007).

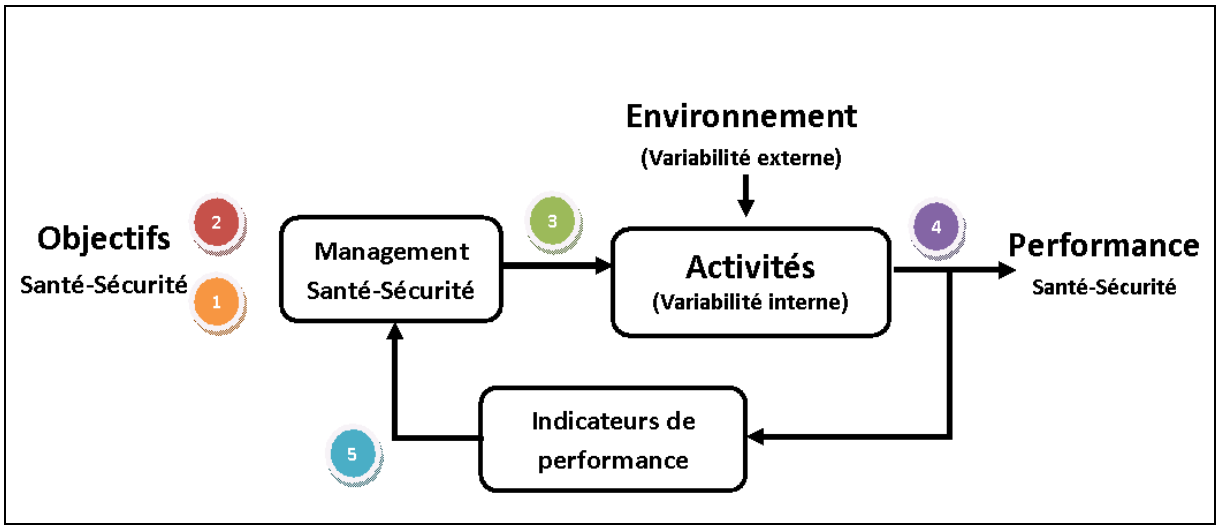

Figure 44 : Management de la Sécurité (Hollnagel, 2006)

En amont du processus de management de la sécurité, les cibles sécurité ou objectifs à atteindre sont définit (1). Ces objectifs se traduisent généralement par une volonté de réduire le nombre d'accidents du travail (AT) et d'arrêts maladie (AM). A partir de ces objectifs, l'entreprise planifie un programme d'actions pour les atteindre (2). Les acteurs de la SST mettent en œuvre les actions et mesures au sein des différents processus de l'entreprise (3). La mise en place et réalisation de ces actions sont susceptibles d'être perturbées par l'environnement externe à l'entreprise. Cet environnement externe peut être vu comme un ensemble de contraintes de natures hétérogènes (contrainte financière, juridique, conjoncturelle, etc.) qui influencent directement les processus du système et donc *in fine* la performance globale. Après ces étapes de « mise en action » vient la phase de contrôle (4). Elle consiste à vérifier par le biais d'indicateurs de performance que les risques ont été maîtrisés au sein des différents processus. Lorsque les performances ne sont pas à la hauteur des objectifs fixés, une revue de direction adapte sa stratégie de gestion ou bien redéfinit les objectifs à atteindre (5). La boucle de rétroaction permet ainsi de mettre en œuvre une capacité d'apprentissage et d'auto-adaptation grâce à un retour d'expérience (*feedback*) fournit

[20] Définitions tirées du dictionnaire *Petit Larousse : Grand Format*. Editions Larousse. 1995. page 824. op cit

par les indicateurs. Ces étapes de contrôle et de réajustement sont des phases aval au management de la sécurité.

Les intitulés des processus d'un SMS permettant un meilleur contrôle des risques liés aux processus d'une entreprise peuvent différés, mais ils peuvent aussi être regroupés. Ainsi, Cambon (2007) a listé les principaux processus de gestion constituant le SMS. Ces processus « standardisés » sont regroupés dans le Tableau 6.

Définition d'une politique sécurité et engagement de la direction	Documentation, gestion documentaire, gestion des Enregistrements
Définition d'objectifs et d'un programme sécurité	Maîtrise opérationnelle
Définition des règles, responsabilités des acteurs, et structure organisationnelle	Préparation aux situations d'urgence
Veille et respect de la réglementation	Mesure des performances sécurité, surveillance Médicale
Identification des dangers et évaluation des risques	Audits, contrôles, inspections, vérifications
Formation, compétence et habilitations spécifiques	Analyse et correction des anomalies
Consultation, communication, information du personnel	Amélioration continue, revue de direction

Tableau 6 : Les principaux processus de gestion de la SST constituant le SMS (Cambon, 2007)

Comme nous l'avons vu dans le premier chapitre de ce manuscrit, les résultats SST sont les échecs ou manquement du SMS. A ce stade de la réflexion sur le SMS, on est en droit de s'interroger sur le ou les liens susceptibles d'exister entre la maîtrise de la conformité et des risques professionnels pour l'amélioration du SMS dans son ensemble.

3.2.1.2 La conformité réglementaire et les analyses de risques professionnels pour l'identification et la mise en place de mesures face aux dangers

Les apports de la maîtrise de la réglementation et des risques professionnels dans le cadre d'une amélioration de la performance des Systèmes de management Santé-Sécurité sont multiples.

La maîtrise de la conformité apporte des perspectives intéressantes pour la mobilisation des services et des processus d'une entreprise afin d'améliorer la performance globale de son Système de Management de la SST (Audiffren, 2012; Audiffren *et al.*, 2012).

De plus, le respect des exigences réglementaires est une obligation légale. Le non respect de ces exigences engage les responsabilités civile et pénale des employeurs. L'apparition d'un accident suite au non respect d'une conformité réglementaire expose l'employeur à des sanctions de deux ordres. Pénalement, l'inspection du travail peut condamner l'employeur. Civilement, si le cas de « faute inexcusable »[21] est retenu, la rente versée à la victime peut être majorée pour l'employeur. L'employeur ou ses chargés de prévention, s'ils ont une délégation de pouvoir valide (compétence, autorité, moyen), ont donc l'obligation légale de supprimer ou du moins de réduire les risques professionnels auxquels les salariés sont exposés.

Le modèle illustré en Figure 45 représente un modèle cognitif de la réduction des risques professionnels à l'aide de mesures préventives et protectrices. La criticité des risques est le facteur de deux composantes : La probabilité d'occurrence et la gravité du risque. Le préventeur[22] a donc pour mission d'agir sur au moins un des deux facteurs afin de réduire le risque d'exposition des salariés. Pour cela, des mesures correctives et des mesures préventives sont mises en place. Les mesures préventives permettent d'isoler, ou du moins de réduire la probabilité d'occurrence, de la réalisation d'événements indésirables. Par exemple, lors de travaux en hauteur (menace), la mise en place d'un garde corps (mesure) permet d'éviter une chute (événement). Quant aux mesures de protection, celles-ci permettent lors de la survenue d'un événement indésirable de réduire les conséquences ou bien les impacts en résultant. Par exemple : Le port d'un casque de protection (mesure) réduit le traumatisme crânien (conséquence) lors de la chute d'un objet sur la tête d'un salarié.

[21] Les arrêts "Eternit" du 28 février 2002 rendus par la chambre sociale de la Cour de cassation définissent le cas de faute inexcusable. Il convient de retenir "*qu' en vertu du contrat de travail le liant à son salarié, l'employeur est tenu envers celui-ci d'une obligation de sécurité de résultat, notamment en ce qui concerne les maladies professionnelles contractées par ce salarié du fait des produits fabriqués ou utilisés par l'entreprise. Le manquement à cette obligation a le caractère de faute inexcusable […] lorsque l'employeur aurait dû avoir conscience du danger auquel était exposé le salarié et n'a pas pris les mesures nécessaires pour l'en préserver*".

[22] Le terme « préventeur » recouvre des métiers aux missions et aux responsabilités diverses. Sa dénomination même est particulièrement large, depuis l'animateur sécurité, en passant par le responsable SST et jusqu'au directeur HSE (Hygiène, Sécurité et Environnement), tous se retrouvent sous cet intitulé (Miotti *et al.*, 2011).

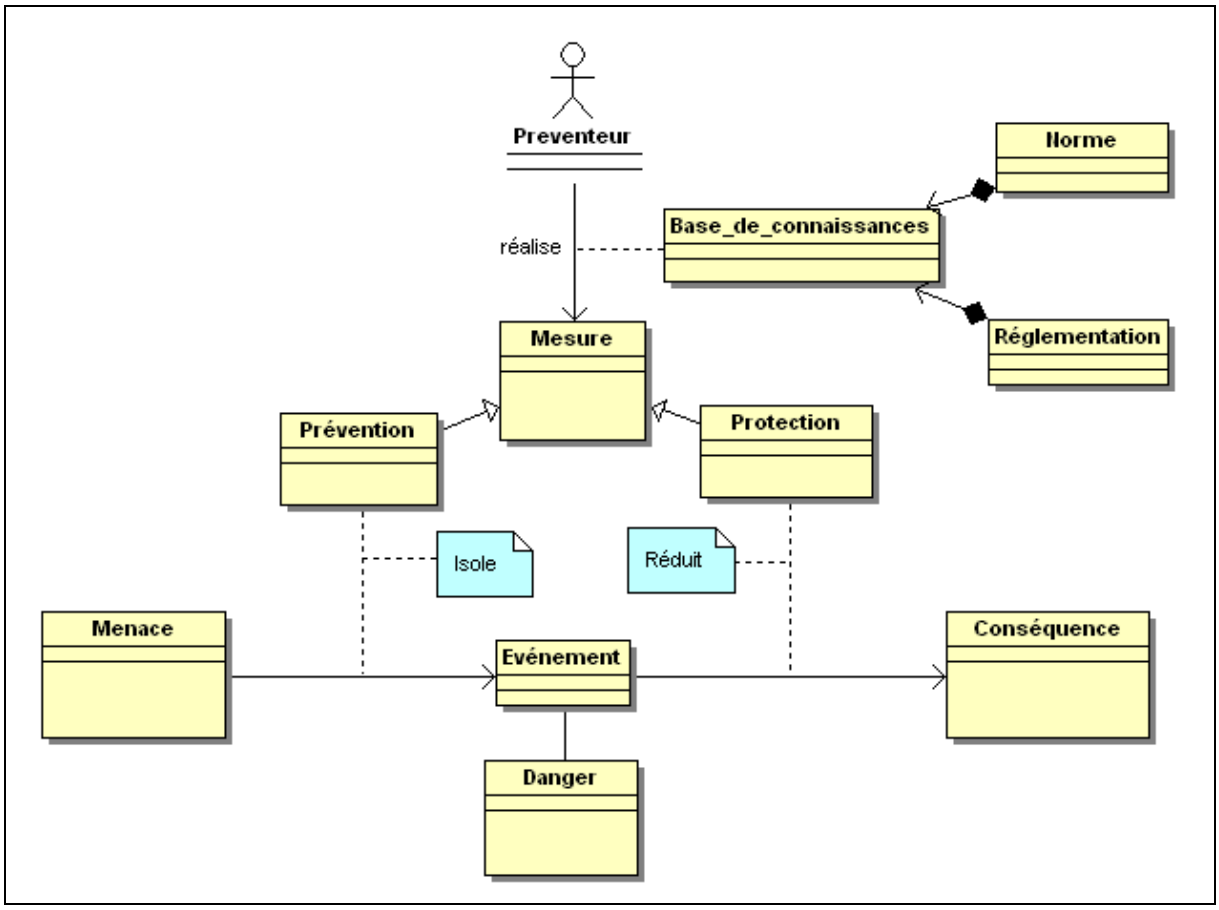

Figure 45 : Modèle de gestion des mesures permettant une réduction des risques en Santé-Sécurité

Pour faciliter l'identification et la mise en place de ces mesures, les préventeurs s'appuient sur des bases de connaissances. Ces bases de connaissance ont été construites de façon empirique à partir des différents apprentissages issus des retours d'expérience sur la gestion de situations dangereuses. Ces « bonnes pratiques » se retrouvent ainsi traduites en exigences réglementaires par les législateurs ou bien ont été standardisées et regroupées sous formes de normes (ISO 18000). Les préventeurs peuvent ainsi mobiliser et utiliser ces connaissances pour la mise en place de mesures lors de situations semblables.

L'évaluation des risques professionnels est aussi une obligation légale (Article R.4121-1 à 4) qui expose l'employeur à des sanctions civile et pénale en cas de non respect des exigences réglementaires.

Parce que la réglementation n'est pas exhaustive en termes de mesures de protection et de prévention, l'évaluation des risques professionnels est une activité importante au sein des SMS. Elle permet de compléter la liste des mesures à mettre en œuvre en effectuant une

analyse plus juste et adaptée aux situations réelles de travail. Ces analyses « de terrain » et « plus justes » visent à compléter les listes des mesures réglementairement et légalement obligatoires.

Cette première section a permis de justifier de l'intérêt des processus de maîtrise des conformités réglementaires et celle de l'évaluation des risques professionnels pour une réduction globale des risques. Dans le cadre de la construction d'un modèle d'indicateurs avancés regroupés sous la forme d'un Tableau de Bord, il est essentiel d'identifier les déterminants (sous processus) de la performance pour chacun de ces processus. Les deux sections suivantes traitent de ce sujet et présentent les modèles conçus.

3.2.2 Conception d'un modèle de gestion des conformités réglementaires

La section précédente a permis de mettre en évidence les bénéfices de la maîtrise des conformités réglementaires pour la réduction des risques auxquels sont exposés les travailleurs. Cette section traite de la conception du modèle de la gestion des conformités réglementaires. A cette fin, différents diagrammes sont présentés. Les paramètres qui définissent le périmètre réglementaire applicable à une organisation sont tout d'abord représentés (3.2.2.1). Ensuite, les principes de découpage d'un texte réglementaire en exigences sont énoncés (3.2.2.2). Enfin, un modèle général de gestion des conformités réglementaires est proposé (3.2.2.3).

3.2.2.1 La veille et périmètre réglementaire

Pour que le processus de maîtrise des conformités réglementaires soit efficient dans le cadre d'une réduction des risques professionnels auxquels les salariés sont exposés, les mesures mises en place doivent être adaptées aux situations de travail. Pour identifier ces mesures réglementaires, l’entreprise doit être à même d’identifier son périmètre réglementaire applicable. Ce dernier correspond à l'ensemble des obligations légales que l’entreprise doit respecter. Les paramètres qui définissent le périmètre sont illustrés en Figure 46.

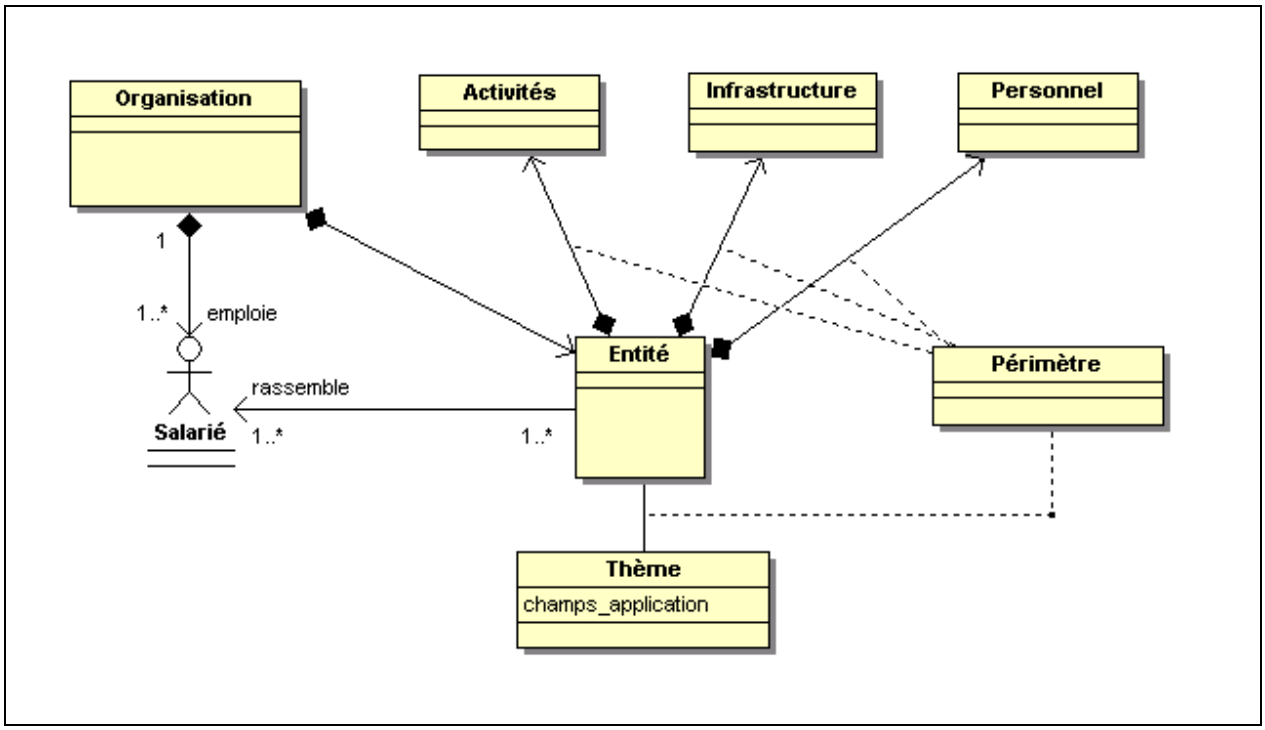

Figure 46 : Modèle d'identification du périmètre réglementaire applicable à une organisation

Une entité de travail est donc soumise à l'obligation de se conformer aux exigences réglementaires regroupées sous forme de thématiques réglementaires. Les champs d'application de ces thématiques sont fonction du périmètre réglementaire de l'entreprise. Le périmètre de l'entreprise est lié à trois composantes principales :

- Les activités de l'entreprise : La nature des travaux effectués et par conséquent des risques encourus permettent de préciser les exigences réglementaires applicables. Par exemple, l'employeur est soumis à des obligations légales pour les travailleurs qui sont exposés aux facteurs de risques professionnels dit « pénibles ». Cette pénibilité se détermine selon des contraintes physiques, de l'environnement et du rythme de travail qui sont précisées dans les différents textes de lois. De même, la manutention manuelle de charge pour toute opération de transport ou de soutien, ou plus généralement pour toutes les manutentions comportant des risques, notamment dorsolombaires, pour les travailleurs est encadrée par plusieurs articles réglementaires et décrets issus du code du travail.

- Le type d'infrastructure : La réglementation prévoit des dispositions particulières selon les types d'infrastructures dans lesquels opèrent les salariés. Par exemple, les

bâtiments de plus de 8 mètres ou bien encore la présence d'amiante dans les immeubles exigent de l'employeur le respect d'obligations particulières.

- La catégorie de personnel employé : La réglementation tient compte du type de personnel employé au sein de l'entreprise. Ainsi, selon la nature du contrat de travail liant l'employé à son employeur (personnel sous CDI[23], personnel sous CDD[24], intérimaires, stagiaires, télétravailleurs) et du type de catégories de personnel (travailleurs de nuit, handicapés, de moins de 18 ans, femmes enceintes, etc.), l'employeur a pour obligation le respect d'exigences réglementaires particulières.

3.2.2.2 Traduction des textes réglementaires en exigences réglementaires

Dans le cadre de la mise en œuvre de mesures réglementaires pour une réduction des risques professionnels, il est intéressant de considérer des mécanismes d'identification des exigences réglementaires applicables. A cette fin, le modèle illustré en Figure 47 décline la tâche de découpage de textes réglementaires en exigences réglementaires.

Les textes réglementaires sont rassemblés selon différentes thématiques réglementaires. Ces dernières sont elles mêmes regroupées selon différentes catégories qui correspondent aux critères permettant de définir le périmètre applicable d'une entreprise (activités, infrastructures, etc.). Les textes réglementaire, établis par les législateurs peuvent être ainsi transverses à plusieurs thématiques. Par exemple, le décret n° 2011-1461 du 7 novembre 2011 relatif à l'évacuation des personnes handicapées des lieux de travail en cas d'incendie impacte les thématiques réglementaires suivantes : moyens d'extinction et de détection, dégagements, travailleurs handicapés, obligations du maître d'ouvrage. Un texte peut donc recouvrir des exigences réglementaires sur différentes thématiques. Pour faciliter l'analyse du respect de ces différentes exigences, les textes réglementaires sont « décomposables » en articles réglementaires. Ces articles sont des extraits de texte qui permettent de distinguer précisément les obligations légales à respecter. Chacun de ces articles contient dès lors une ou plusieurs exigences réglementaires. Ces exigences s'adressent toutes à un ou plusieurs services particuliers d'une entreprise (Ressources humaines, CHSCT, etc.). Dans certains cas,

[23] Contrat à Durée Indéterminée.
[24] Contrat à Durée Déterminée.

l'exigence réglementaire peut être simplement l'obligation de présence d'un document obligatoire (Plan d'évacuation en cas d'incendie, etc.).

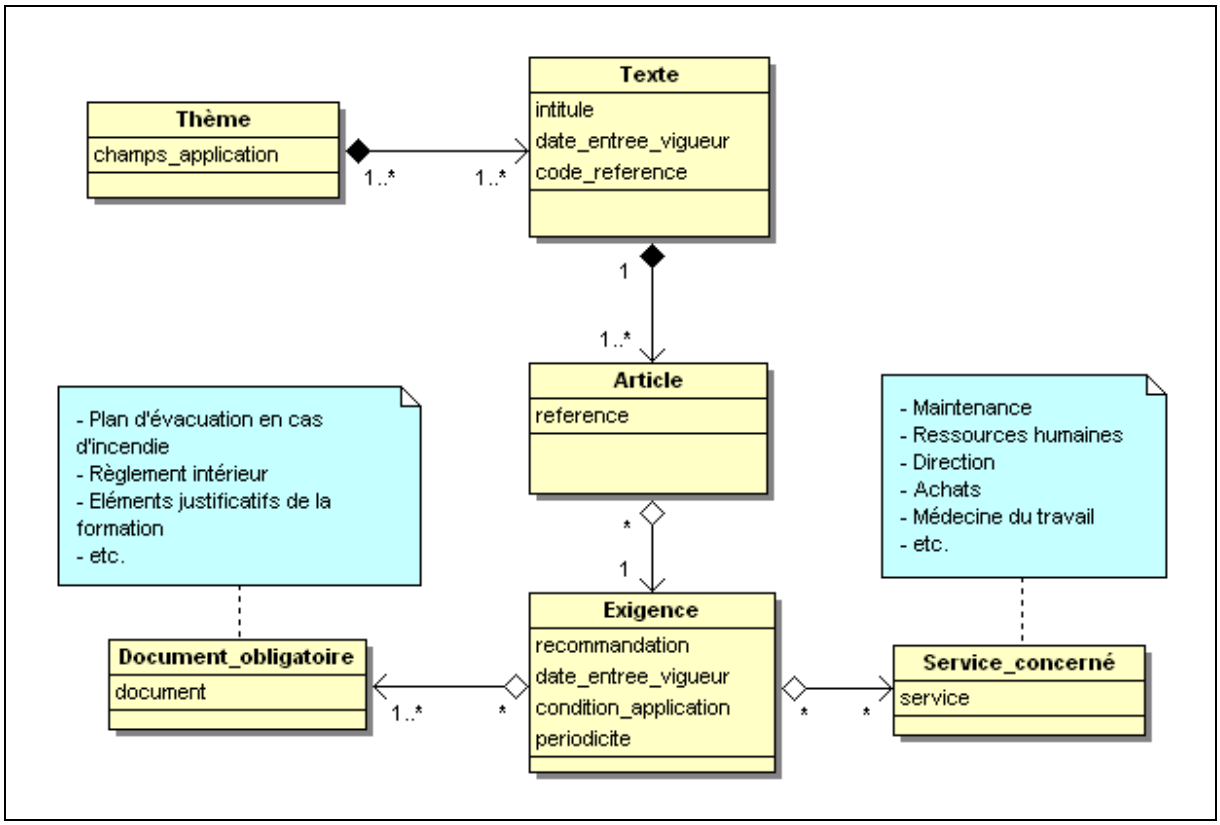

Figure 47 : Modèle de décomposition des textes réglementaires en exigences réglementaires

3.2.2.3 Proposition d'un modèle général de gestion des conformités réglementaires

A partir des modèles préalablement présentés, un modèle général de gestion des conformités réglementaires peut être établi (voir Figure 48). Ce modèle recouvre trois objectifs. Premièrement, il permet de recontextualiser les différents modèles établis préalablement les uns par rapport aux autres. Ensuite, il précise le rôle des préventeurs dans la mise œuvre du processus de la maîtrise des conformités réglementaires. Enfin, il permet d'identifier les déterminants et sous-processus importants dans la réalisation de ce processus.

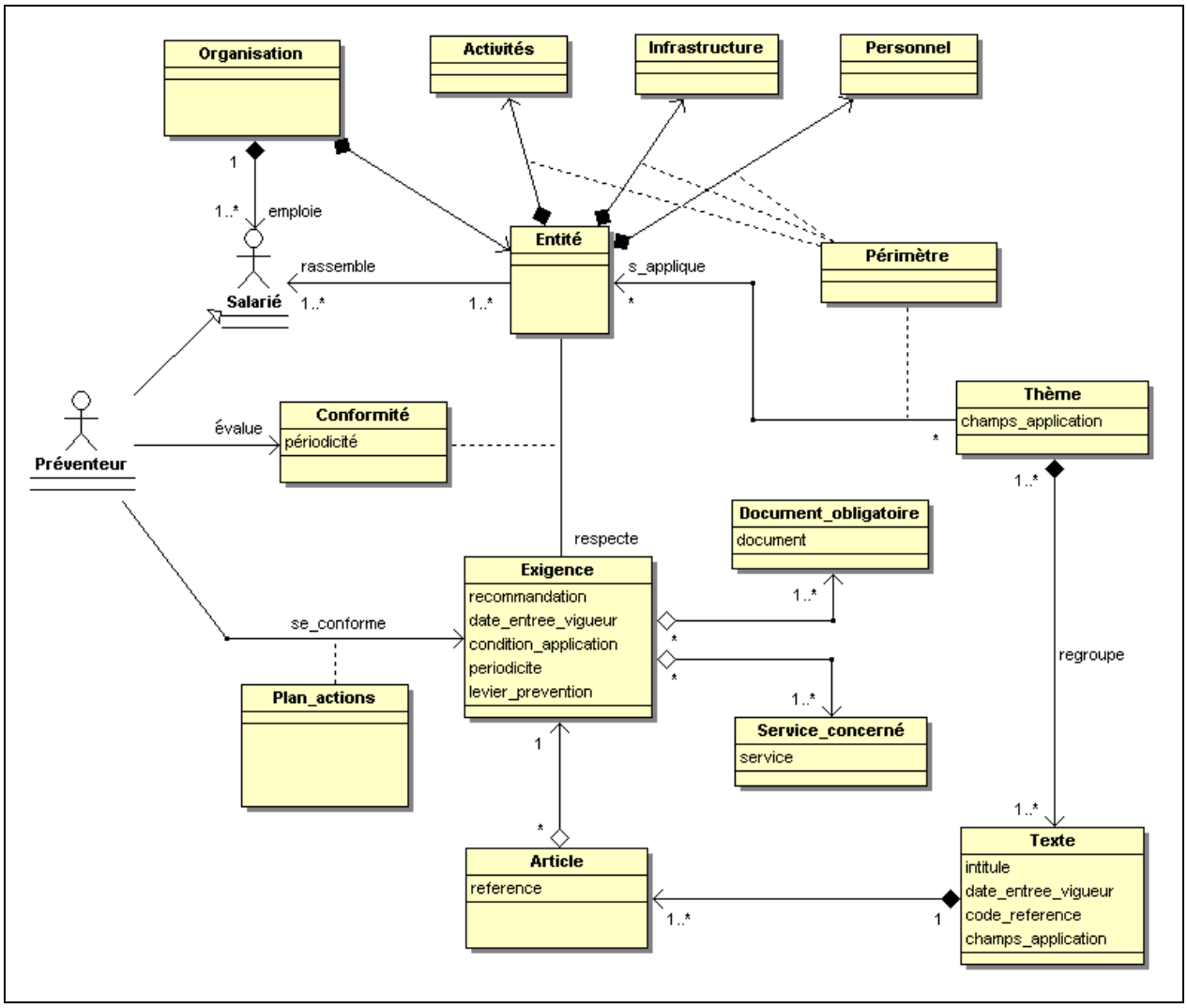

Figure 48 : Modèle général de gestion des conformités réglementaires

Un préventeur est une catégorie de salariés travaillant pour une entreprise au sein d'une organisation. L'entreprise est organisée et constituée de plusieurs entités de travail qui possèdent chacune des caractéristiques qui leurs sont propres (activités, catégories de personnels et infrastructures). Ces différentes caractéristiques de l'entité permettent au préventeur d'identifier le périmètre réglementaire applicable. Ce périmètre correspond à plusieurs thématiques réglementaires qui regroupent des textes réglementaires. Ces textes peuvent être découpés en articles, qui vont eux mêmes contenir plusieurs obligations ou mesures réglementaires. Une fois que ces obligations réglementaires ont été identifiées, le préventeur a en charge l'évaluation du respect ou non de ces exigences. Cette phase d'évaluation se réalise généralement par le biais d'audit de conformité. En cas du non respect d'une obligation réglementaire, le préventeur aura la responsabilité de lever cette non-conformité. Ces actions de mises en conformité sont réalisées en utilisant un plan d'actions.

Un plan d'actions priorise et organise les actions à réaliser selon différents paramètres : priorité, date de prévisionnelle de réalisation, pilotes, ressources allouées, etc.

3.2.3 Conception d'un modèle de gestion des risques professionnels

Cette sous section décrit le processus d'analyse des risques professionnels. Il existe différentes méthodes d'analyses de risques, mais elles sont généralement toutes organisées selon une même logique de recensement et de décomposition des activités réalisées par les salariées (3.2.3.1), de l'identification des sources de dangers potentielles et l'estimation du niveau de criticité des risques auxquels les salariés sont exposés (3.2.3.2).

3.2.3.1 Identification des situations dangereuses d'exposition

La Figure 49 modélise la relation qui existe entre le salarié, la réalisation d'une tâche et les situations dangereuses qui peuvent se produire.

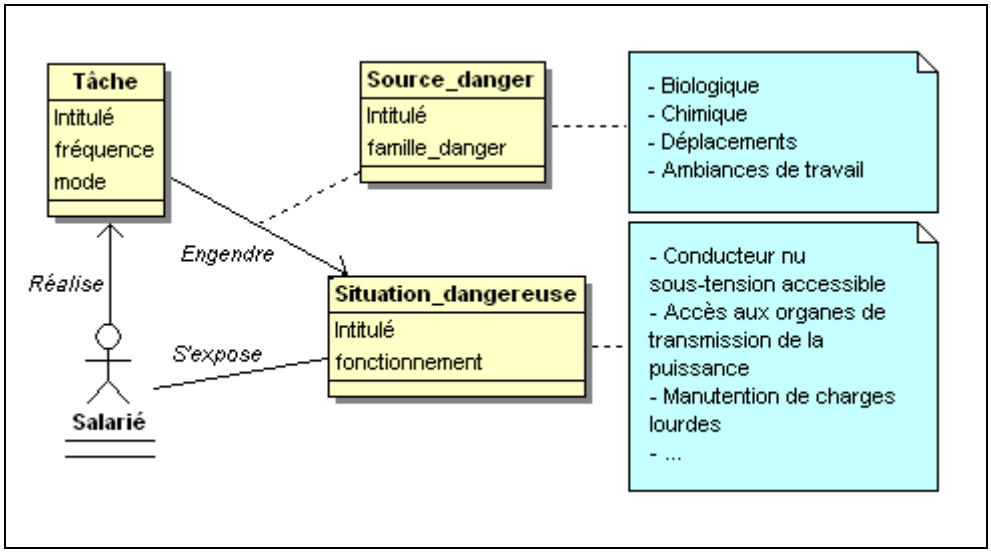

Figure 49 : Modèle sur l'exposition des salariés à des situations dangereuses lors de l'exécution de tâches

Au sein des unités de travail, les salariés ont en charge la réalisation de tâches diverses. L'exécution de ce travail peut potentiellement exposer le salarié à une ou plusieurs situations dangereuses. Ces situations indésirables sont dues au fait de la présence intrinsèque de

sources de dangers (biologique, chimique, etc.) lors la réalisation de tâches. Les salariés s'exposent donc potentiellement à des situations dangereuses lors de leurs activités de travail.

3.2.3.2 Cotation et principe de réduction de la criticité des risques

La suite de l'analyse consiste donc pour le préventeur à estimer le niveau de criticité des risques auxquels les salariés s'exposent lors de l'exécution de leur travail. Cette estimation a pour but de classifier et d'ordonnancer le traitement de ces risques selon leur niveau de criticité. Le préventeur traite ensuite prioritairement les criticités de risques les plus élevés afin d'en réduire le niveau.

Le niveau de criticité est estimé par le préventeur. Il est donc le résultat d'un jugement subjectif. Il n'existe pas véritablement de règles absolues sur la méthode de calcul et sur les échelles utilisées lors de la cotation du niveau de criticité. Cet indice est généralement calculé en multipliant la probabilité d'occurrence du risque par son niveau de gravité potentiel. Cependant, l'estimation et le calcul du niveau de criticité est plus pertinent en considérant la fréquence de réalisation des tâches, ainsi que les conditions de réalisation. A ce titre, un mode de fonctionnement jugé comme « normal »[25] ne sera pas géré de la même façon que lorsque ces tâches sont réalisées en mode « dégradées »[26]. Selon ce même principe, pour un même niveau de criticité, des risques identifiés pour l'exécution de tâches fréquentes ne seront pas traitées de la même façon que lorsque des tâches sont réalisées sporadiquement.

Une fois le travail d'analyse effectué, le préventeur supprime ou du moins réduit les risques auxquels les salariés sont exposés. Le modèle en Figure 50 décrit le mécanisme permettant une réduction des niveaux de criticité des risques.

[25] Fonctionnement en mode normal : activités habituelles ou tâches occasionnelles effectuées par l'opérateur dans les conditions prévues par les procédures.
[26] Fonctionnement en mode dégradé : dysfonctionnements, incidents prévus ou non par les procédures et exigeant des mesures particulières.

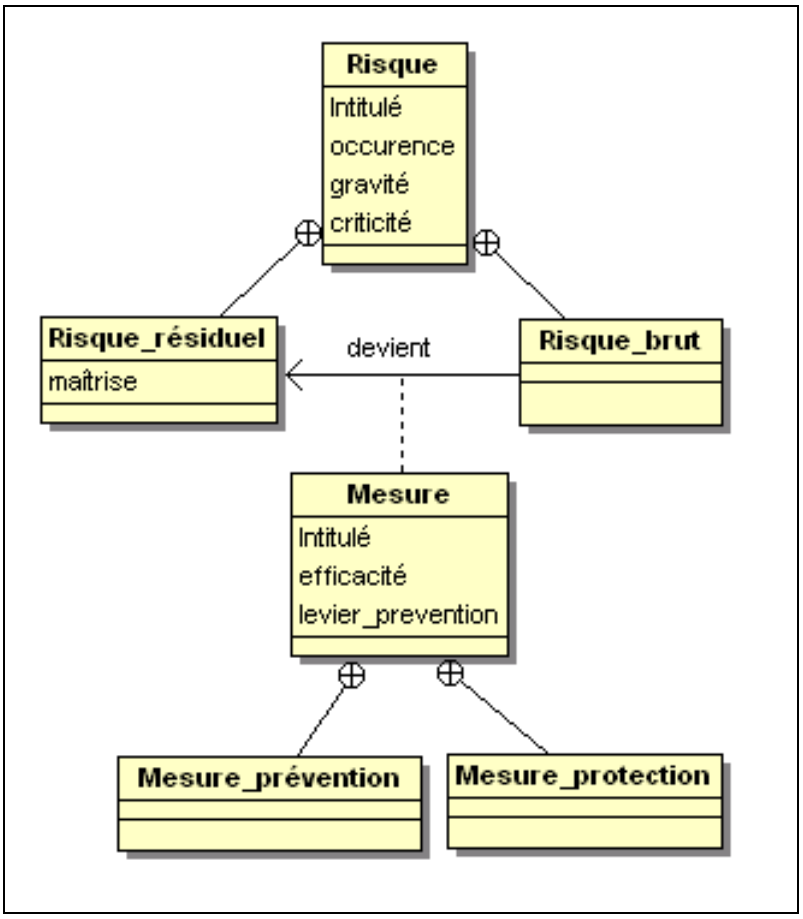

Figure 50 : Modèle sur le mécanisme de réduction d'un risque

La suppression ou la réduction d'un risque et donc de son niveau de criticité se réalise grâce à la mise en place de mesures qui agissent sur deux facteurs : la probabilité d'occurrence et la gravité potentielle. Ainsi, ces mesures mises en œuvre sont de deux natures :

- Les mesures préventives visent à isoler une menace de son facteur déclenchant. Elles opèrent donc « en amont » et ont pour but que les situations indésirables ne surviennent pas. Elles permettent donc de réduire la probabilité d'occurrence du risque.
- Les mesures protectives ou correctives agissent elles « en aval » de la production d'un événement et réduisent les conséquences ou la gravité d'un risque.

Quelle que soit le type des mesures mises en place, ces dernières permettent de réduire les criticités des risques. La cotation avant l'identification des mesures à mettre en œuvre ou bien existantes permet de calculer un niveau de cotation « brut » du risque. Lors de la mise en place des mesures de prévention et de protection, la maîtrise du risque a été améliorée et le risque « brut » laisse place à un risque « résiduel ». Une nouvelle cotation par le préventeur à

partir de ce nouveau niveau de maîtrise permet de caractériser les progressions effectuées dans la réduction des risques d'exposition des salariés.

3.2.3.3 Proposition d'un modèle général de gestion des analyses de risques professionnels

A partir des modèles préalablement conçus, un modèle général de prévention des risques professionnels peut être établi (voir Figure 51). Tout comme le modèle général de gestion des conformités réglementaires (voir 3.2.2.3), ce modèle recouvre trois objectifs. Premièrement, il permet de re-contextualiser les différents modèles établis préalablement les uns par rapport aux autres. Ensuite, il précise le rôle des préventeurs dans le déroulement et la mise en œuvre du processus d'évaluation des risques professionnels. Enfin, il permet d'identifier les déterminants et sous-processus importants dans la réalisation de ce processus.

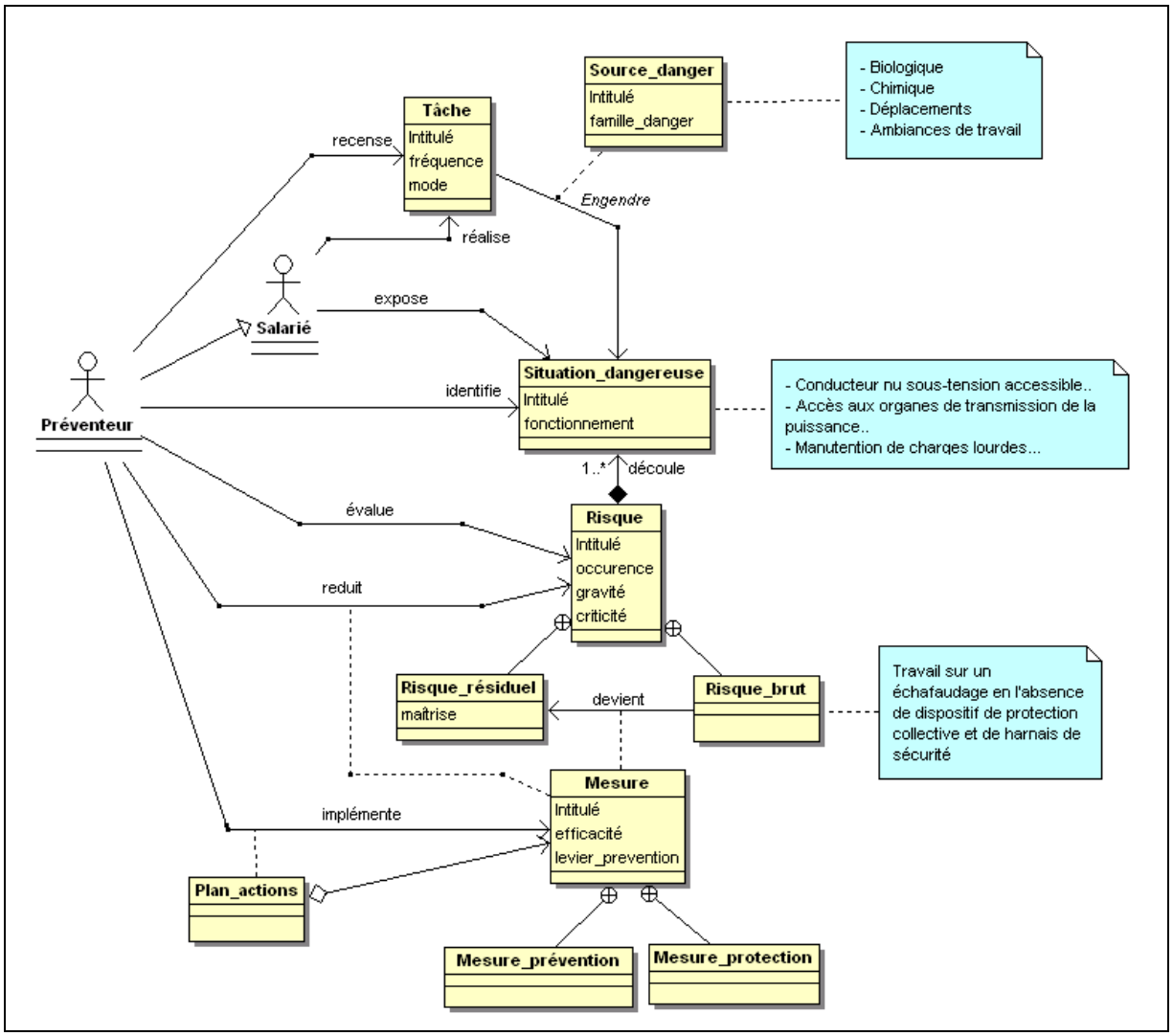

Figure 51 : Modèle général de prévention des risques professionnels

La réalisation de tâches par les salariés peut les exposer à des situations dangereuses. Le préventeur est donc chargé de recenser les tâches et d'identifier les situations dangereuses associées qui sont susceptibles d'exposer les salariés à des situations dangereuses. Ces dernières engendrent un ou plusieurs risques pour le salarié. Pour cette raison, le préventeur évalue le niveau de criticité de ces risques et essaye de réduire ces niveaux de criticité en implémentant, à l'aide de plan d'actions, des mesures préventives et protectrices.

3.3 Proposition d'un modèle de système d'indicateurs avancés regroupés dans un Tableau de bord

La section 3.2 a permis à l'aide de plusieurs modèles cognitifs de mieux comprendre les processus de maîtrise de conformités réglementaires et d'évaluation des risques professionnels. Les sous-processus de ces processus ont ainsi pu être décrits. Cette section traite d'un modèle de système d'indicateurs avancés regroupés sous la forme d'un Tableau de Bord « prospectif ».

Pour réaliser ce modèle, une transposition du concept de Tableau de Bord « prospectif » en Santé Sécurité au Travail est tout d'abord proposée (3.3.1). Les différents axes de la performance SST retenus sont ainsi énoncés et décrits. Un exemple de carte stratégique est aussi élaboré. Suite à ce premier travail, un modèle d'un système d'indicateurs avancés est présenté (3.3.2). Enfin, la dernière sous-section est consacrée à la transposition de ce modèle aux processus de maîtrise des conformités réglementaires et de maîtrise des risques professionnels (3.3.3).

3.3.1 Transposition du concept de Tableau de Bord « prospectif » pour le management de la Santé Sécurité au Travail

Bien que le concept de Tableau de Bord « prospectif » de Norton & Kaplan (1996) souffre de certaines limites et lacunes (voir 2.2.3), il n'en demeure pas moins que cet outil offre des perspectives intéressantes dans le cadre de la mesure de la performance des entreprises. Si la vocation première d'une entreprise est de bien réaliser du profit et d'obtenir de bons résultats financiers, Norton et Kaplan (1996) ont démontré que la performance de l'entreprise pouvait être mesurée selon d'autres dimensions. Ainsi, les axes financier, client, processus interne et

apprentissage organisationnel regroupent des déterminants de la performance qui ont pour objectif final et global une meilleur appréciation de la performance financière de l'entreprise.

Selon ce principe, le niveau de performance en matière de gestion de la Santé-Sécurité au Travail des entreprises peut être évalué selon des indicateurs autres que des indicateurs de résultats SST (taux de fréquence, taux de gravité, nombre de décès, etc.). La Santé-Sécurité au Travail se gère avec des SMS qui ont pour vocation première la réduction des arrêts de travail et d'arrêts maladie. Ainsi, il est intéressant de transposer une partie du concept de Norton & Kaplan (1996) au domaine de la SST afin d'évaluer la performance des SMS plus en amont et selon plusieurs dimensions.

A cette fin, le modèle de Tableau de Bord « prospectif » pour la gestion de la SST proposé ci-après omet volontairement les aspects managériaux de l'outil (planification des revues de direction, mise en place d'un système de récompenses, etc.) et se contente d'être un dispositif de support au management. Il vise ainsi à recouper « le meilleur » du concept de Tableau de bord « prospectif » avec les éléments théoriques plus formalisés qui sont offerts par l'outil de Tableau de Bord dit « traditionnel », notamment sur les modèles de relations causales et arborescentes entre objectifs et variables d'actions. Ainsi les axes et dimensions retenus dans la construction du Tableau de Bord « prospectif » SST sont représentés dans la Figure 52.

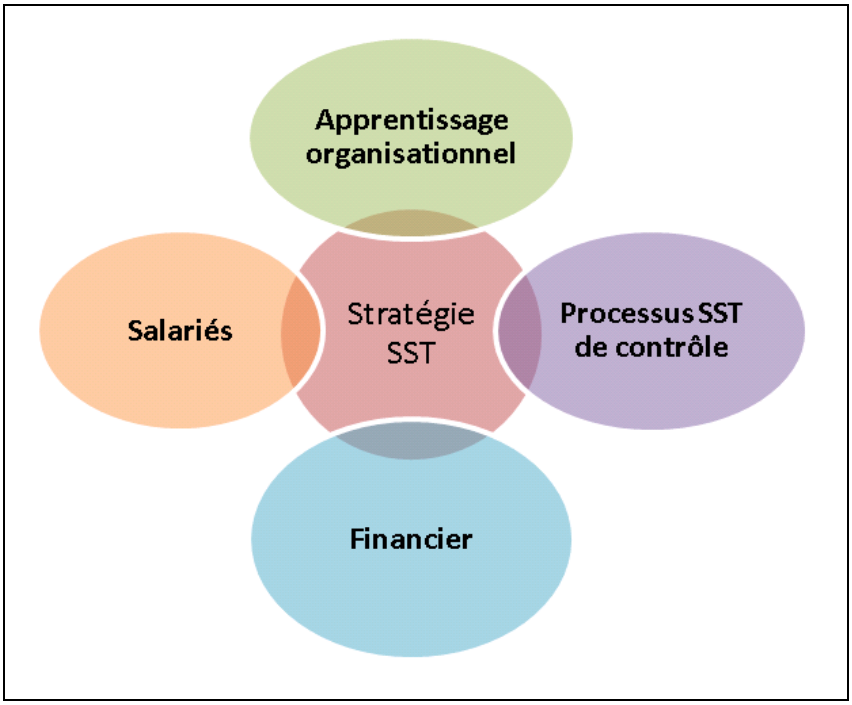

Figure 52 : Modèle de TDB « prospectif » en SST

Les dimensions retenues dans cette transposition sont donc :

- Axe « Apprentissage organisationnel » : L'intitulé de cet axe n'a pas évolué par rapport au concept original. Cependant, il regroupe les processus qui visent à améliorer la performance SST sur le long terme. Les processus de SMS qui visent à réajuster la stratégie et les objectifs sont associés à cet axe (définition d'une politique sécurité, et engagement de la direction, amélioration continue, revue de direction, etc.).
- Axe « Processus SST de contrôle » : Cet axe regroupe tous les processus de contrôle de la SST. Ils visent à mieux contrôler le niveau de performance des SMS. Pour cette raison, la plupart des processus des SMS sont regroupés sur cet axe (exemple de processus : maîtrise des conformités réglementaires et évaluations des risques professionnels tels que décrits en 3.2, maîtrise opérationnelle, etc.).
- Axe « Salariés » : Cet axe remplace l'axe « client » du modèle initial. Si dans le domaine de la gestion des entreprises, la stratégie mise en œuvre vise surtout à satisfaire la clientèle ou encore à accroitre cette dernière, dans le domaine de la SST, la cible principale concerne les salariés de l'entreprise. Les indicateurs de cette dimension peuvent être des indicateurs orientés sur la fréquence et la gravité des accident de travail et des arrêts maladie, ou bien encore le nombre de décès, etc. Cet axe regroupe donc des processus et des indicateurs qui sont associés aux salariés. Des indicateurs autres que de résultats peuvent être aussi utilisés (nombre de formation suivie par les salariés, etc.) afin d'évaluer d'autres processus de SMS liés aux salariés (formation, compétence, habilitations spécifiques, consultation, etc.).
- Axe « Financier » : Cet axe regroupe toutes les données et composantes financières liées à la gestion de la SST. Les indicateurs tels que les coûts des échecs de la gestion de la SST (coûts des cotisations, des AT et AM, etc.) ou bien encore les budgets attribués à la prévention des risques sont associés à cet axe.

A partir de la sélection de ces différents axes, des cartes stratégiques de la Santé-Sécurité au Travail peuvent être établies. La Figure 53 illustre un exemple de transposition du concept de carte stratégique, présent dans l'outil de Tableau de Bord « prospectif », au domaine de la gestion de la SST. Cette carte est présentée avec un but illustratif. Elle est construite à partir des différents axes stratégiques retenus ainsi qu'avec les processus et les indicateurs de la performance pour chacune de ces dimensions.

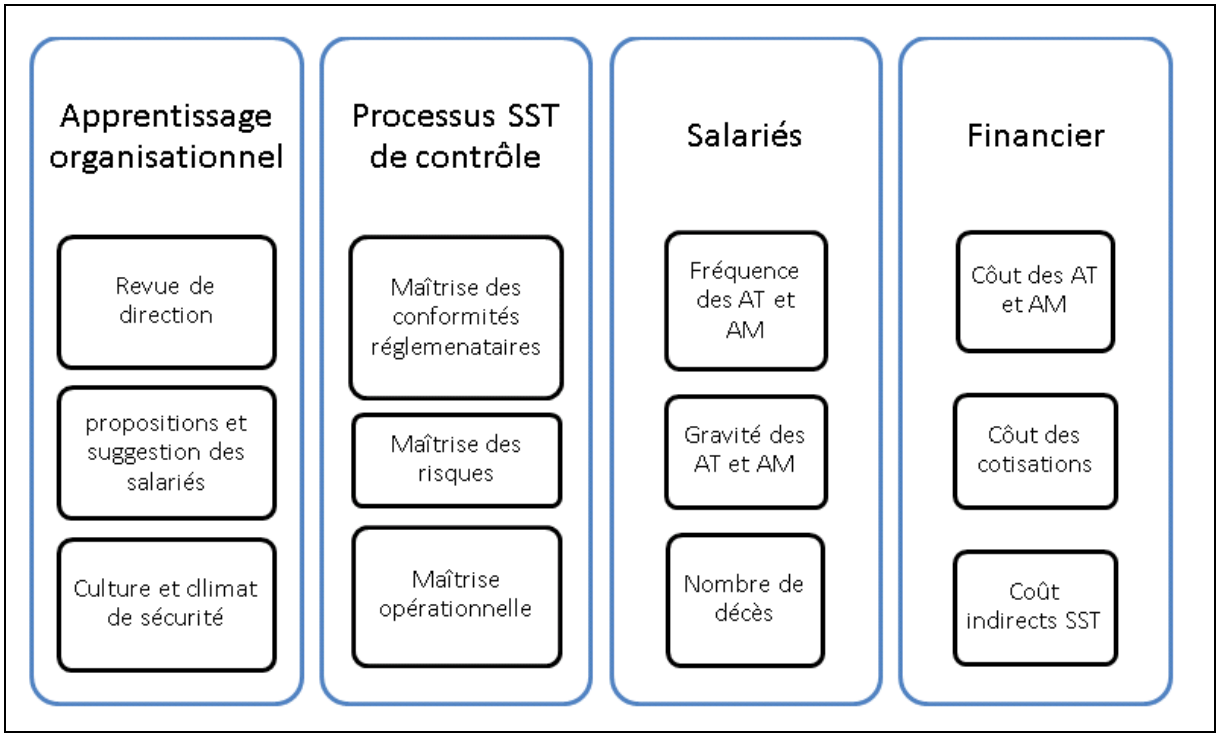

Figure 53 : Exemple de carte stratégique SST

Parce que les systèmes de management recouvrent des processus qui interagissent entre eux et parce que les mesures et indicateurs « traditionnels » de la SST présentent de nombreuses lacunes (voir 1.3.3), il est intéressant de construire et d'utiliser un système d'indicateurs avancés sur les différents déterminants de la performance SST. Un meilleur contrôle des risques d'une entreprise passe par un meilleur contrôle des processus mis en œuvre au sein des SMS. La sous section suivante s'attache donc à proposer un modèle de système d'indicateurs avancés sur les différents processus inhérents aux Systèmes de Management de la Sécurité au Travail.

3.3.2 Proposition d'un modèle de système d'indicateurs avancés pour les SMS et leurs processus

Sur la base des constats effectués, il est intéressant de considérer le niveau de performance de chacun des processus constituant un SMS afin d'obtenir un meilleur contrôle de ces derniers. Le modèle présenté en Figure 54 propose un système d'indicateurs avancés sur les processus d'un système de management de la SST.

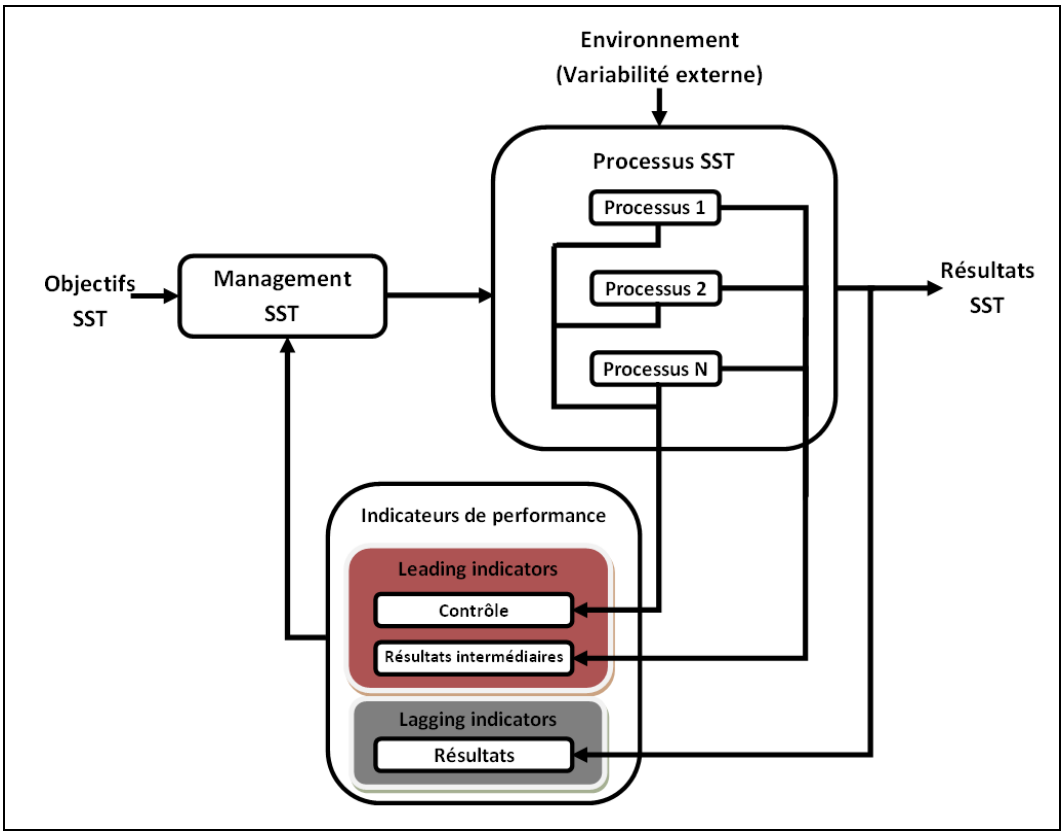

Figure 54 : Modèle d'un système d'indicateurs avancés sur les processus d'un SMS, adapté depuis Hollnagel (2006)

Ce modèle est une adaptation du modèle de Hollnagel (2006) qui intègre un système d'indicateurs avancés sur les différents processus inhérents à un SMS. L'idée principale véhiculée dans ce modèle est que la performance globale d'un SMS, et plus largement d'un processus, peut être mesurée en amont de ses résultats finaux.

L'utilisation d'indicateurs avancés (*leading indicator*) est intéressante dans le cadre d'une anticipation des résultats et d'un meilleur contrôle de la variabilité globale du système étudié. On pourrait utiliser le terme de « maîtrise » à la place de « contrôle ». Le terme de « contrôle » est employé dans un sens de « maîtrise » et non pas dans un sens de « vérification ». Les définitions anglo-saxonnes et françaises sont d'ailleurs loin d'être équivalentes (Textoris, 2012). Le modèle proposé ici s'applique aux systèmes complexes d'organisations sociotechniques et s'approche du domaine de la « théorie du contrôle » (Hardy, 2010) développée par Nancy Leveson (2003 et 2004) avec sa méthode STAMP (System-Theoretic Accident Modeling and Processes). Le modèle STAMP propose un changement de paradigme puisque l'accident n'est plus perçu comme le résultat d'une chaîne d'évènements mais comme la conséquence d'un problème de contrôle au sein du système

(Hardy et Guarnieri, 2013). L'utilisation d'indicateurs avancés sur les sous processus vise à améliorer le contrôle du système et à mettre en place une gestion proactive de la SST.

Le système d'indicateurs représenté avec ce modèle propose de considérer les indicateurs de résultats mais aussi et surtout des indicateurs avancés. Le premier chapitre (voir 1.2.2) a permis de définir différents types indicateurs avancés. Dans le cadre de ce modèle, ils sont de deux types. Le premier type vise à délivrer des résultats intermédiaires sur le niveau de performance des processus internes au SMS (maîtrise des conformités, maîtrise des risques, etc.). Le second type d'indicateurs porte aussi sur les processus intrinsèques à un SMS mais cette fois ci se concentre sur le degré de mise en œuvre des processus.

Selon le même principe que la méthode OVAR décrite auparavant (2.1.3), ce modèle portant sur des indicateurs de résultats intermédiaires et de contrôle, peut être décliné selon différents niveaux d'abstraction. Ainsi, les « variables d'actions » d'un niveau donné de l'organisation correspondent aux objectifs du ou des niveaux inférieurs. Dans le modèle proposé ici, les indicateurs de résultats d'un processus sont les indicateurs avancés d'un autre processus placé plus en aval dans chaîne de causalité.

3.3.3 Proposition de modèles de systèmes d'indicateurs avancés pour la gestion des conformités réglementaires et des risques professionnels

Cette dernière sous section a pour but de proposer des modèles de systèmes d'indicateurs avancés sur les processus de maîtrise des conformités réglementaires (3.3.3.1) et des risques professionnels (3.3.3.2).

3.3.3.1 Proposition d'un système d'indicateurs avancés pour la maîtrise de la conformité réglementaire

Le modèle proposé dans la sous-section précédente peut être adapté au processus de maîtrise de la conformité réglementaire (voir Figure 55). Ce modèle a été bâti en utilisant les informations rapportées dans les modèles descriptifs et cognitifs des processus de gestion de la réglementation proposés auparavant (voir 3.2.2).

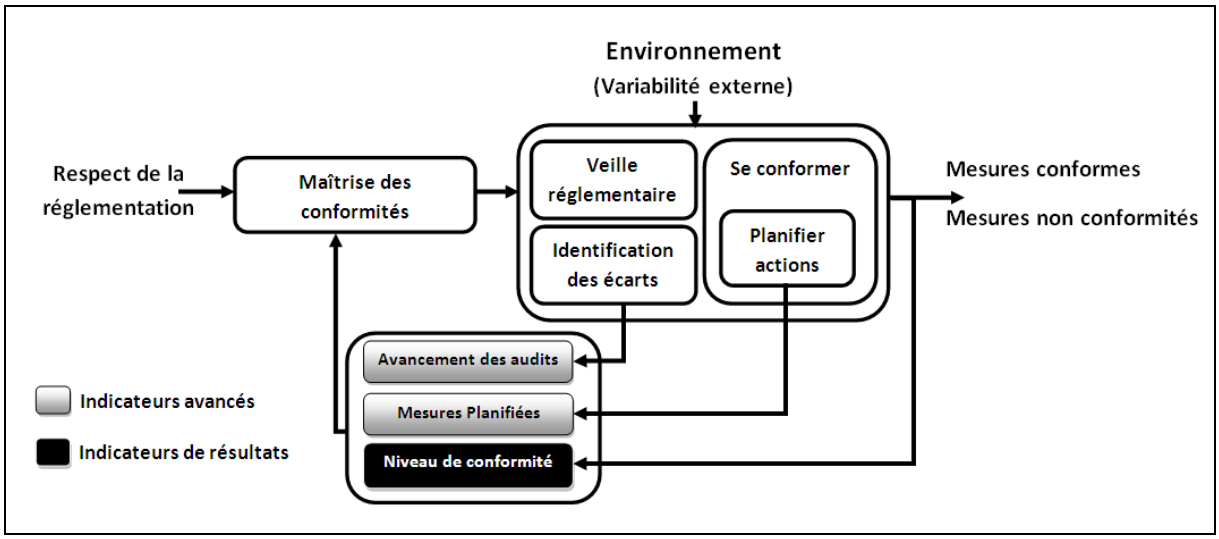

Figure 55 : Modèle d'indicateurs avancés sur le processus de maîtrise de la conformité réglementaire

Ainsi, dans ce modèle de système incluant une boucle de rétroaction négative, la consigne est le respect de la réglementation. Ce respect nécessite la mise en œuvre de plusieurs processus qui ont été décrits dans les précédents modèles. En sortie de ce système, les mesures ou exigences réglementaires sont évaluées comme « conformes » ou bien comme « non-conformes ». Le nombre de mesures réglementaires conformes ou respectées par rapport au nombre total d'exigences réglementaires évaluées permet de construire un indicateur de résultats sur l'activité de maîtrise des conformités. Dû au fait de la place de l'activité de maîtrise des conformités réglementaires au sein d'un SMS, ce même indicateur de maîtrise est considéré comme « avancé » du point de vue du Système de Management de la SST (voir Figure 54).

Sur ce processus de maîtrise des conformités réglementaires, il est intéressant de considérer et d'utiliser des indicateurs sur les sous-processus intrinsèques à la maîtrise des conformités.

Ainsi le travail d'identification des écarts à la réglementation peut être apprécié à l'aide d'un indicateur sur le niveau d'avancement des audits de conformités. Cet indicateur avancé est construit en considérant le nombre d'exigences réglementaires évaluées par rapport aux nombre total d'exigences réglementaires applicables à l'entreprise. Un second indicateur avancé peut être construit sur le processus de maîtrise de conformités. Suite aux évaluations, il est intéressant de considérer le pourcentage d'actions planifiées par rapport au nombre total de mesures évaluées comme non conforme. Cet indicateur avancé de contrôle permet de

mieux apprécier l'action de mise en conformité et par conséquent la mise en œuvre d'une démarche d'amélioration continue.

3.3.3.2 Proposition d'un système d'indicateurs avancés pour la maîtrise des risques professionnels

Le modèle ci-après présente un modèle d'indicateurs avancés pour le processus de maîtrise des risques professionnels (voir Figure 56). Ce modèle a été construit en utilisant les informations rapportées dans les modèles descriptifs et cognitifs sur le processus de gestion de la maîtrise des risques professionnels présentés auparavant (voir 3.2.3).

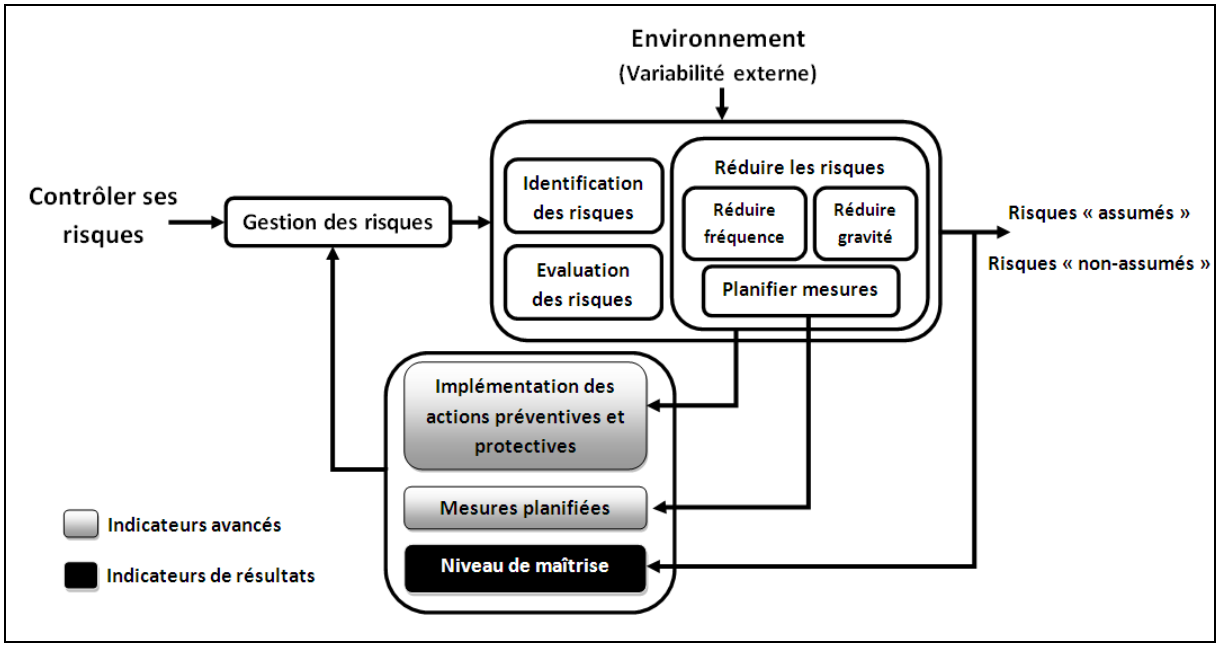

Figure 56 : Modèle d'indicateurs avancés sur l'activité de maîtrise des risques professionnels

Ce modèle repose aussi sur une boucle de rétroaction négative. La consigne, cette fois ci, est de contrôler les risques liés aux activités des salariés. En sortie de ce système, après les différentes phases d'analyses intrinsèques à cette activité, les risques sont évalués selon deux états : « assumés » (maîtrisés) ou « non assumés » (non maitrisés). A partir de ces états, un indicateur de résultat peut être établi sur le niveau de maîtrise des risques. Cet indicateur informe de la « quantité » de risques considérés comme ayant un niveau de criticité « acceptable » par rapport à l'ensemble des risques identifiés. Tout comme le niveau de maîtrise des conformités réglementaires, cet indicateur de résultats sera considéré comme « avancé » du point de vue du Système de Management de la SST (voir Figure 54).

Comme décrit préalablement (voir 3.2.3), l'activité de maîtrise des risques professionnels peut être décomposée en plusieurs sous processus. Il est intéressant de considérer des indicateurs avancés sur ces sous processus intrinsèques à la maîtrise des risques professionnels afin d'en améliorer le contrôle et la performance de cette dernière.

Ainsi, les actions visant à réduire les criticités des risques (réduire l'occurrence et/ou la gravité des risques) peuvent être appréciées selon deux dimensions. Un indicateur « avancé » sur le degré d'implémentation des actions préventives et protectives identifiées et planifiées permet de suivre le bon déroulement des plans d'actions établis. Un autre indicateur sur le nombre de mesures identifiées et planifiées permet de mieux apprécier la démarche de réduction des risques professionnels.

Conclusion

Ce chapitre a présenté un modèle de Tableau de Bord « prospectif » pour le management de la SST. Pour arriver à ce résultat, la démarche de modélisation a tout d'abord été présentée. Ainsi, la notion de modèle et une typologie associée ont été définies. L'intérêt du langage UML pour la construction de modèles cognitifs a lui aussi était démontré. Enfin, le séquencement et les différents modèles conçus pour la construction d'un modèle de Tableau de Bord « prospectif » ont été présentés.

Après l'énoncé de cette démarche, des modèles cognitifs sur les processus de maîtrise des conformités réglementaires et celle des risques professionnels ont été présentés et discutés. Les bénéfices et intérêts de ces processus dans le cadre d'une réduction des risques professionnels ont tout d'abord été démontrés à l'aide d'un modèle cognitif. Les mesures mises en place avec ces processus participent à l'isolement des menaces et à la réduction des conséquences lors de la survenu d'événements indésirables. Le choix de ces processus pour la construction d'un modèle de Tableau de Bord étant justifié, différents modèles ont été présentés. Pour le processus de maîtrise des conformités réglementaires, les paramètres qui définissent le périmètre réglementaire d'une entreprise ont été modélisés avec un premier diagramme. Dans un deuxième, le processus de décomposition et de traduction de textes réglementaires en exigences a été présenté. Enfin, un modèle global sur le processus de maîtrise des conformités réglementaire a permis de représenter le rôle d'un préventeur au sein de ce processus ainsi que les différents sous-processus essentiels. Dans cette même section et

selon ce principe, des modèles cognitifs sur le processus de maîtrise des risques ont aussi été détaillés. L'apparition de situations dangereuses lors de la réalisation de tâches par des salariés a été modélisée ainsi que les mécanismes permettant une réduction du niveau de criticité des risques. Un modèle global a été établi afin de mieux comprendre le rôle du préventeur dans la réalisation de ce processus et aussi afin d'identifier les sous-processus sous jacents au processus de maîtrise des risques.

La création de ces différentes modèles a permis dans la dernière section de proposer un modèle de Tableau de Bord « prospectif » pour le management de la SST. Ainsi, une transposition du concept de Norton et Kaplan (1996) a été proposée pour la gestion des la SST. Les axes retenus dans le modèle ont été présentés et leur choix justifié. Un exemple de carte stratégique SST a aussi été décrit avec quelques processus importants regroupés sur les différents axes stratégiques sélectionnés. A partir de ce premier travail, un modèle de système d'indicateurs avancés sur les processus SST d'un Système de Management SST a été proposé. Ce modèle a pour but de mettre en place des indicateurs « avancés » sur les processus SST afin de mieux contrôler leurs variabilités et leurs niveaux de performance. Ce modèle a été adapté selon plusieurs niveaux d'abstraction. Ainsi un processus peut lui même intégrer un système d'indicateurs avancés sur ses sous processus. Selon ce principe, des modèles de systèmes d'indicateurs avancés sur les processus de maîtrise des conformités réglementaires et celle des risques professionnels ont été présentés. Ces derniers ont été établis à l'aide des différents sous-processus modélisés dans les modèles cognitifs et avec la juxtaposition d'indicateurs de « résultats » et « avancés ».

Le tableau ci-après (Tableau 7) est une synthèse des éléments traités dans le modèle de Tableau de Bord « prospectif » SST qui est proposé. Ainsi on constate qu'à partir de la transposition du concept de Norton et Kaplan au domaine de la SST, seul deux processus issus de l'axe des « Processus SST de contrôle » sont traités dans ce travail de recherche. Pour ces processus de premier niveau (N1), les indicateurs associés sont considérés comme « avancés » du point de vue du SMS. Ces mêmes processus (maîtrise des conformités réglementaires et des risques professionnels) ont été décomposés en plusieurs sous processus de niveau supérieur (N2) auxquels de nouveaux indicateurs « avancés » ont été associés.

	Axes	Processus N1	Indicateurs N1	Processus N2	Indicateurs N2
Stratégie SST	Apprentissage organisationnel	Revue de direction	Non traité		
		...			
	Processus SST de contrôle	Maîtrise des conformités	Niveau de conformité (%)	Identifications des écarts	Avancement des audits
				Planifier la levée des non-conformités	Mesures planifiées
		Maîtrise des risques professionnels	Niveau de maîtrise (%)	Réduire les risques	Implémentation des actions
				Planifier la mise en place des mesures	Mesures planifiées
		...	Non traité		
	Salariés	Formation aux situations d'urgences	Non traité		
		...			
	Financier	Mise à disposition de ressources	Non traité		
		...			

Tableau 7 : Tableau synoptique sur les axes, processus et indicateurs intégrés dans le modèle

Chapitre 4. Implémentation et expérimentation d'un Tableau de bord prospectif pour la gestion de la Santé-Sécurité

Ce chapitre traite de la mise en œuvre et de l'implémentation du modèle de Tableau de Bord décrit dans le chapitre précédent. Une expérimentation a été réalisée à l'aide des progiciels PREVENTEO®[27]. Après avoir présenté l'entreprise partenaire et les solutions permettant une opérationnalisation du modèle de Tableau de Bord, les différents modules logiciels de la plateforme sont présentés. Ainsi, les protocoles d'évaluation de la conformité réglementaire et de la maîtrise des risques pour la construction d'indicateurs sont explicités. Dans la dernière section, l'entreprise retenue dans le cadre de l'expérimentation est décrite. Les résultats de l'expérimentation réalisée sont illustrés à l'aide d'exemples d'indicateurs intégrés sous forme de Tableau de Bord et commentés.

4.1 Présentation de l'entreprise partenaire et des solutions permettant une opérationnalisation du modèle Tableau de Bord « prospectif » proposé

Cette section présente l'entreprise partenaire PREVENTEO et les solutions mises en œuvre pour l'opérationnalisation du modèle de Tableau de Bord. Ainsi, après avoir présenté l'historique de l'entreprise partenaire, une synoptique sur les différents modules logiciels et leurs rôles au sein de plateforme est détaillée. Enfin, les choix techniques effectués et leurs apports dans le cadre de l'expérimentation sont discutés.

4.1.1 Présentation de la société partenaire PREVENTEO

La société PREVENTEO est créée en 2002 à l'initiative de son gérant actuel, Jean Marc Rallo. Un contrat de partenariat est signé dès 2003 avec le CRC de Mines ParisTech. Les deux partenaires lancent à cette période le développement d'outils progiciels ayant pour objet d'aider les entreprises à réaliser des évaluations de conformité. En 2005, PREVENTEO signe

[27] Preventeo® conçoit et commercialise des progiciels pour la maîtrise des conformités réglementaires et des risques, voir http://www.preventeo.com

ses premiers contrats avec des grands comptes clients. Depuis cette date, le nombre de clients de la société s'est accru avec des entreprises opérants dans des secteurs et domaines d'activités variés :

- Transport aérien
- Bâtiment et les travaux publics
- Métallurgie
- Energie
- Chimie
- Etc.

Les progiciels mis à la disposition des entreprises opèrent actuellement dans les domaines de la Santé Sécurité au Travail et de l'Environnement. Ils permettent aux préventeurs d'effectuer des évaluations de la conformité réglementaire à partir de référentiels légaux, normatifs ou bien internes (bonnes pratiques). Ils permettent aussi de réaliser des évaluations des risques professionnels ou encore des analyses environnementales.

La société PREVENTEO fournit un certain nombre de services d'assistance pour accompagner les entreprises dans la mise en œuvre et le déploiement opérationnel des outils. Des formations à l'utilisation des progiciels sont proposées. Celles-ci peuvent être réalisées dans le cadre d'un accompagnement des utilisateurs lors de la mise en place de leur dispositif de veille et d'évaluation de la conformité (découpage de l'organisation, sélection du périmètre légal applicable, participation aux audits de conformité,...). On note que les experts mis à disposition par PREVENTEO sont des spécialistes des progiciels ayant des profils d'ingénieurs en hygiène, sécurité et environnement (HSE) ou encore de juristes spécialisés en gestion des risques. Les accompagnements et formations sont mis en œuvre essentiellement au moment du déploiement des outils progiciels par l'entreprise. Afin d'assister celle-ci dans l'utilisation quotidienne du progiciel, PREVENTEO propose une « hotline » d'assistance juridico-technique. Cette dernière permet de centraliser les demandes des entreprises liées à des dysfonctionnements techniques ou encore à des demandes d'amélioration. Elle offre également la possibilité de poser des questions juridiques associées aux référentiels d'évaluation de la conformité proposés.

Pour répondre à l'ensemble des demandes des entreprises, la société PREVENTEO dispose d'équipes pluridisciplinaires. Les ingénieurs informaticiens développent les progiciels ainsi que leurs évolutions alors qu'une autre équipe participe à l'élaboration du contenu des bases de données ainsi qu'aux accompagnements des entreprises. Ces deux équipes sont également soutenues par un service commercial.

Dans le cadre de son contrat de partenariat avec le CRC, PREVENTEO participe au financement de plusieurs travaux de recherche et met à la disposition de plusieurs doctorants les solutions qu'elle développe (Audiffren, 2012 ; Bourreau, 2012 ; Lefranc, 2012 ; Aviotti, 2011).

4.1.2 Présentation des solutions logicielles

La plateforme logicielle de PREVENTEO est composée de plusieurs modules qui regroupent plusieurs sous modules.

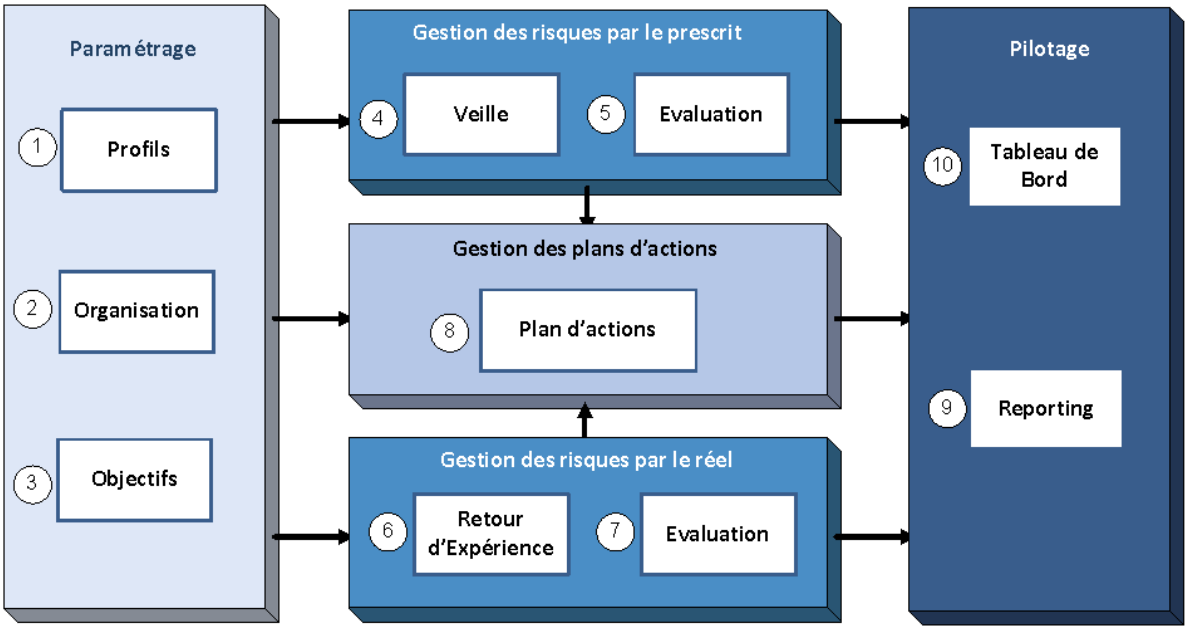

Figure 57 : Présentation des modules de la plateforme PREVENTEO

Le premier module « paramétrage » regroupe toutes les fonctionnalités d'administration et de paramétrage de la plateforme. Ainsi, le sous-module « Profils » permet de gérer les comptes utilisateurs et les droits d'accès (1). Ces derniers se définissent par un type d'accès aux données (lecture seule, écriture, etc.) et les niveaux du modèle d'organisation associés. Le

modèle d'organisation se construit donc avec le sous-module « Organisation » (2). Ce sous-module permet de supprimer, ajouter, modifier des niveaux dans le modèle d'organisation retenu. Comme décrit préalablement (Figure 41, page 87), le « découpage » d'une organisation peut très bien être établi avec des niveaux géographiques, fonctionnels ou bien encore mixtes. Enfin, le dernier sous-module de paramétrage est « Objectif » (3). Comme son nom l'indique, il permet de définir les objectifs à atteindre selon les différents niveaux du modèle de l'organisation.

Le module de gestion des risques par le « prescrit » est lui aussi composé de deux sous modules. Le premier « veille » (4) permet à partir du modèle d'organisation réalisé avec le module « Organisation » de déterminer le périmètre légal applicable à chaque entité de l'entreprise en matière de SST. La sélection de ce périmètre est réalisée au travers d'un certain nombre de thématiques réparties au sein de grandes familles (catégories de personnel, risques en entreprise, incendie, chimique, etc.). Ce module fournit aussi une alerte mensuelle aux utilisateurs sur les nouveautés liées à l'évolution de la législation. Il permet aussi de gérer de façon très souple le périmètre légal applicable en sélectionnant ou en désélectionnant des thématiques selon l'évolution des activités de l'entreprise. Le module « veille » met à disposition des bases de données centralisées à la fois dans un moteur de recherche dédié aux textes légaux applicables et dans un moteur consacré aux exigences présentes dans ces différents textes. Le second sous module est lui consacré à l'évaluation de la conformité réglementaire (5). Le principe de fonctionnement de ce sous-module est détaillé en 4.2.1.

Le module de gestion des risques par le « réel »[28] est composé de deux sous-modules complémentaires. Le principe de fonctionnement du module d'évaluation des risques professionnels est détaillé en 4.2.2. Le module « Retour d'Expérience » (6) est un sous module complémentaire de l'évaluation des risques professionnels (7) qui permet de faciliter l'apprentissage et le retour d'expérience suite à l'analyse d'un accident.

Les évaluations de la conformité réglementaire et des risques professionnels aboutissent à une liste de mesures à mettre en œuvre. Ces dernières sont donc présentes dans le module de gestion des actions « Plan d'actions » (8). Pour chacune des non-conformités relevées ou

[28] L'analyse de risques par le « réel » permet de réaliser des analyses de situations précises et adaptées aux situations réelles de travail. Cela permet ainsi de compléter les mesures de préventions issues des bases réglementaires.

mesures à mettre en œuvre, le module « plan d'actions » permet de définir un ou plusieurs pilotes, une date prévisionnelle de réalisation, un niveau de priorité, etc. (voir Figure 58). Les actions sont classées selon deux catégories : « actions en cours » et « actions soldées ». Les « actions en cours » sont toutes les actions réglementaires ou mesures identifiées lors de l'évaluation des risques qui sont à mettre œuvre, les « actions soldées » sont l'ensemble des actions réalisées. L'exportation de ces dernières permet ainsi de faciliter la construction du rapport annuel de prévention des risques.

< précédent 1 2 3 ... 17 suivant > Résultats 1 - 50 sur un total de **841**

Priorité	Action		C	Prévue	Pilotes
P1	Mettre en conformité selon les règles d'un local à pollution spécifique		9	31-03-2010	
P1	Remplacement de la machine à enrober à chaud		8	31-03-2010	
P1	Mise en conformité du système d'assainissement de l'air du local (local spécifique)		8	30-06-2010	
P1	Aspirer les produits à la source (sorbonne,etc.)		6	30-06-2010	
P1	S'assurer du port effectif des EPI		6	29-10-2010	
P1	Trouver une solution afin de sécuriser pleinement le déchargement (déplacement de la zone à proximité d'un point d'ancrage par exemple)		12	07-09-2012	
P1	S'assurer du respect de la procédure en vigueur lors de la réalisation des essais électriques		8	07-09-2012	
P1	S'assurer du respect de la procédure en vigueur lors de la réalisation des essais électriques		8	07-09-2012	
P1	Veiller à l'utilisation systématique des praticables adaptés et correctement configurés		6	31-12-2012	
P1	Veiller à l'utilisation systématique des praticables adaptés et correctement configurés		6	31-12-2012	
P1	S'assurer de l'habilitation de chaque salarié manipulant le pont roulant		4	31-12-2012	
P1	Veiller à l'utilisation systématique des praticables adaptés et correctement configurés		4	31-12-2012	
P1	Mettre à disposition des gants permettant de travailler les tissus		6	31-03-2013	

Figure 58 : Interface de gestion des mesures à mettre en œuvre

Le dernier module est dédié à l'activité de pilotage. Il est donc composé de deux sous-modules : le module « Reporting »[29] (9) et le module « Tableau de Bord » (10). Le principe de fonctionnement du module « Tableau de Bord » est décrit en 4.2.3.

[29] Le module reporting a été développé par l'auteur du manuscrit

Le module « Reporting » permet de générer des rapports à partir des résultats des évaluations des conformités réglementaires et des risques professionnels. Ces rapports sont disponibles sous différents formats de fichiers (PDF, XLS, DOC, PPT, etc.) et présentent de nombreux résultats pour les évaluations réalisées. Les différents chapitres disponibles dans les rapports de l'évaluation de la conformité réglementaire et les rapports de l'évaluation des risques professionnels sont respectivement présentés dans le Tableau 8 et le Tableau 9.

Chapitres	Description des chapitres
Méthode de calcul	La méthode utilisée est rappelée et expliquée
Organisation consolidée	Les niveaux d'organisation ont la possibilité d'être filtrés avant la génération du rapport. Ce chapitre liste les niveaux consolidés
Thèmes consolidés	Les thématiques réglementaires (questionnaires) ont la possibilité d'être filtrés avant la génération du rapport. Ce chapitre liste l'ensemble des questionnaires considérés dans les résultats
Répartition de la conformité réglementaire	Graphique sur le niveau de maîtrise de la conformité réglementaire pour le niveau courant
Répartition de la conformité réglementaire pour les niveaux N-1	Graphique sur le niveau de maîtrise de la conformité réglementaire pour les sous niveaux
Répartition de la conformité réglementaire par famille de danger	Graphique sur le niveau de maîtrise de la conformité réglementaire par famille de danger
Vision détaillée de la conformité réglementaire par famille de danger	Tableau de résultats sur le niveau de maîtrise de la conformité réglementaire par famille de danger
Répartition de la conformité réglementaire par principe de management	Graphique sur le niveau de maîtrise de la conformité réglementaire par principe de management
Détails de la conformité réglementaire par principe de management	Tableau de résultats sur le niveau de maîtrise de la conformité réglementaire par principe de management
Liste des conformités relevées	Liste complète des exigences évaluées comme "conformes"
Liste des non-conformités relevées	Liste complète des exigences évaluées comme "non-conformes"
Liste des preuves à fournir	Liste complète des exigences évaluées comme "preuve à fournir"
Liste des exigences non-applicables	Liste complète des exigences évaluées comme "non-applicable"
Liste des commentaires de l'auditeur	Liste des commentaires et observations saisis lors de l'évaluation
Liste des textes parcourus	Liste des textes réglementaires parcourus lors des évaluations
Méthodologie	Description complète de la méthodologie d'évaluation

Tableau 8 : Liste des différents chapitres disponibles dans les rapports d'évaluation de la conformité réglementaire

Chapitre	Description des chapitres
Organisation consolidée	Les niveaux d'organisation ont la possibilité d'être filtrés avant la génération du rapport. Ce chapitre liste les niveaux consolidés
Dangers consolidés	Les dangers ont la possibilité d'être filtrés avant la génération du rapport. Ce chapitre liste l'ensemble des dangers considérés dans les résultats
Répartition de la criticité des risques professionnels	Graphique sur le niveau de maîtrise des risques professionnels pour le niveau courant
Répartition de la criticité des risques professionnels par niveaux N-1	Graphique sur le niveau de maîtrise des risques professionnels pour les sous niveaux
Répartition de la criticité des risques professionnels par famille de danger	Graphique sur le niveau de maîtrise des risques professionnels par famille de dangers
Détails de la criticité des risques professionnels par famille de danger	Tableau des résultats sur le niveau de maîtrise des risques professionnels par famille de dangers
Répartition des actions par principe de management	Graphique sur la répartition des actions à mettre en œuvre selon les principes de management
Détails des mesures et actions par principe de management	Tableau de résultats sur les mesures existante et à mettre en œuvre selon les principes de management
Actions définies par niveau de criticité	Tableau de résultats sur le nombre de risques par niveau de criticité et les nombre de risques pour lesquels au moins un action à mettre en œuvre a été identifiée
Grille d'analyse des risques	Liste des différentes grilles d'analyses renseignées lors des évaluations
Méthodologie	Description complète de la méthodologie d'évaluation

Tableau 9 : Liste des différents chapitres disponibles dans les rapports d'évaluation de la maîtrise des risques professionnels

4.1.3 Architecture technique

Cette sous section décrit tout d'abord l'architecture réseau mise en œuvre pour l'utilisation de la plateforme logicielle. Puis, les différentes technologies et langages de programmation utilisés sont présentés.

4.1.3.1 Architecture réseau

La plateforme logicielle est accessible en mode SaaS (Software as a Service) avec une connexion via un navigateur Internet (voir Figure 59). L'architecture réseau déployée est donc une architecture en trois tiers : navigateur Internet, serveur applicatif et serveur de base de données.

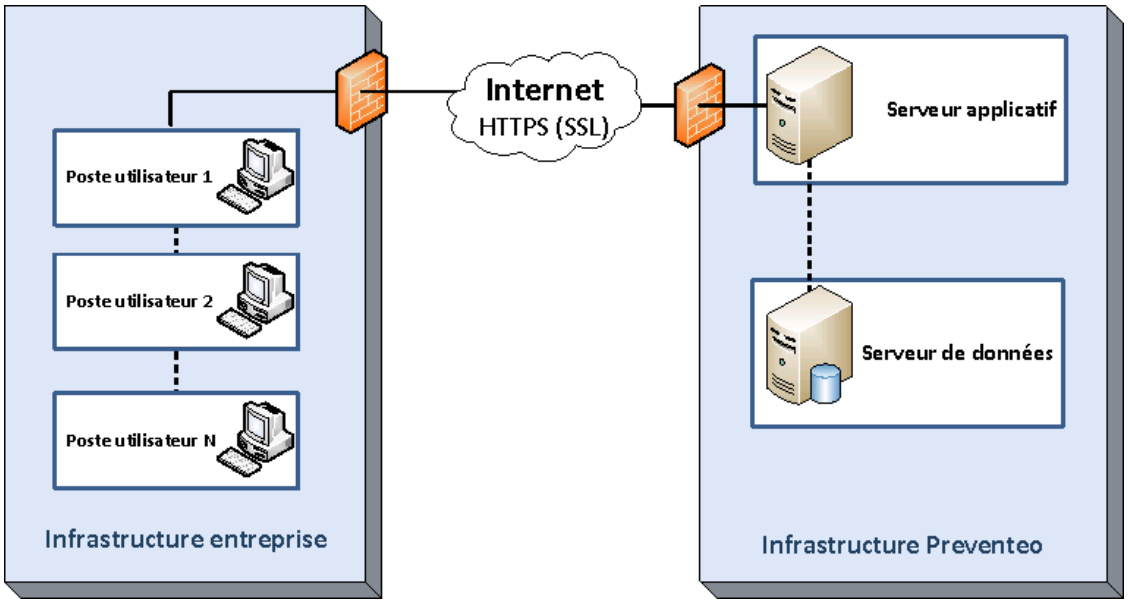

Figure 59 : Architecture réseau simplifiée de la plateforme PREVENTEO

Ce type d'architecture technique offre de nombreux avantages. Il permet à l'application d'être utilisée en parallèle par plusieurs centaines d'utilisateurs et ce depuis n'importe quel poste informatique disposant d'une connexion Internet. De plus, aucune installation logicielle n'est nécessaire chez les utilisateurs. En effet, le mode SaaS permet aux utilisateurs-clients de s'affranchir des opérations de maintenance matérielle et logicielle, puisque ces opérations sont directement effectuées au sein de l'infrastructure de PREVENTEO. Les investissements matériels et logiciels, les coûts de maintenance liés aux logiciels et aux matériels sont ainsi mutualisés. Afin de garantir l'authenticité, la confidentialité et la sécurité des données qui transitent entre les postes clients et le serveur applicatif, les données de communication sont encryptées et un certificat de connexion est nécessaire.

4.1.3.2 Technologies et langages de programmation

L'architecture de déploiement de la plateforme logicielle se compose de trois tiers (voir 4.1.3.1). Sur chacun de ces « tiers » des technologies et langages de programmation différents sont utilisés (voir Figure 60). Ainsi, le navigateur Internet de l'utilisateur soumet une requête auprès du serveur web applicatif. Les requêtes peuvent être envoyées par exemple lors de la demande de l'affichage d'une page, ou bien de façon transparente à l'aide de la technologie AJAX[30] qui permet de « requêter » des données de façon transparente du point de vue de

[3030] AJAX : Asynchronous Javascript And XML (eXtensible Markup Language)

l'utilisateur. Cette technologie offre un certain confort pour l'utilisation de la plateforme logicielle puisqu'elle permet un affichage dynamique de données au sein des pages web et ne nécessite pas de rechargement complet de la page. La bibliothèque Jquery[31] permet de disposer d'une bibliothèque Javascript très puissante. Le langage de programmation Javascript est utilisé par les navigateurs Internet et permet d'améliorer l'expérience des utilisateurs en offrant aux développeurs des dispositifs permettant des effets visuels (animation, affichage, etc.) et de manipulation de données au sein des pages web générées (vérification des données saisies dans un formulaire, etc.).

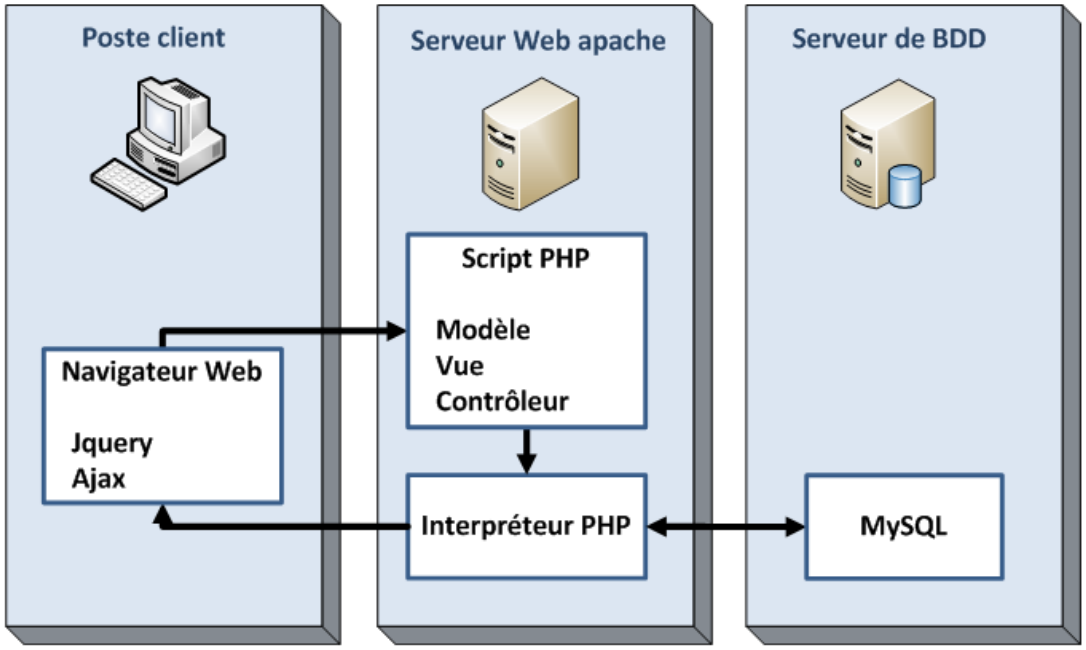

Figure 60 : Architecture logicielle simplifiée

Les requêtes soumises par le navigateur sont transmises au serveur Web Apache[32]. Ce dernier a été paramétré pour générer des pages web au format HTML[33] de façon dynamique. Le langage PHP est un langage qui permet, avec l'utilisation d'un interpréteur PHP, de générer des pages web de manière dynamique. Le développement des scripts PHP est effectué à l'aide d'un « cadre de travail », le *framework* Php Zend[34]. Zend est un *framework* de développement PHP qui utilise une architecture de programmation en trois tiers : « Modèle », « Vue » et « Contrôleur » (MVC). Le *framework* Zend met à la disposition des développeurs de nombreux mécanismes permettant de réduire les temps de développement d'applications web

[31] Pour en savoir plus : http://www.jquery.com
[32] Apache est un logiciel libre qui permet de mettre en œuvre un serveur http.
[33] HyperText Markup Language.
[34] Pour en savoir plus : http://www.zend.com

(intégration de mécanismes de sécurité, programmation orientée objet, etc.). L'architecture MVC permet de mieux cloisonner et séparer les différents types de scripts et de traitements réalisés. Ainsi, les « Modèles » sont consacrés à la manipulation des données par l'application (traitement, interaction avec la base de données, etc.), les « Contrôleurs » séquencent et organisent les traitements effectués par les « Modèles » et transmettent les données aux « Vues » qui ont en charge l'affichage et la présentation des données. Les interactions entre les « Modèles », « Vues » et « Contrôleurs » sont schématisés par la Figure 61.

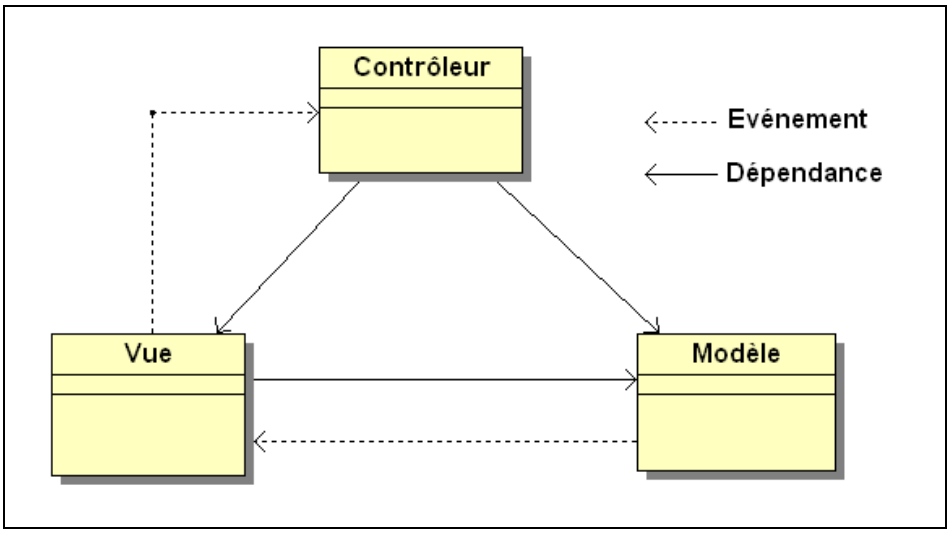

Figure 61 : Schéma sur les différentes interactions entre le modèle, la vue et le contrôleur dans une architecture MVC

Les « Modèles » interagissent donc avec la base de données. Dans le cadre de l'expérimentation, le SGBD[35] choisit est MySQL[36]. La manipulation des données entre le serveur applicatif et le SGBD est rendue possible grâce à l'utilisation du langage SQL[37] au sein des « Modèles ». Les différents types de transactions, pour la manipulation de données, sont principalement des projections, insertions, mises à jour et suppressions de données au sein du SGBD.

[35] SGBD : Système de Gestion de Base de Données.
[36] Mysql est un des SGBD *open-source* les plus utilisé au monde, pour en savoir plus http://www.mysql.com.
[37] SQL : *Structured Query Language* – Langage de Requêtes Structurées.

4.2 Description des modules « d'évaluation de la conformité réglementaire », des « risques professionnels » et de « Tableau de Bord »

Cette section présente les modules indispensables à l'opérationnalisation du modèle de Tableau de Bord. A cette fin, le module consacré à l'évaluation de la conformité réglementaire est d'abord présenté. La solution technique mise en œuvre et le protocole d'évaluation sont ainsi décrits. Cette même démarche est ensuite appliquée au module d'évaluation des risques professionnels. Les différentes étapes pour les analyses des risques sont ainsi listées et décrites. Enfin, le dernier module qui concerne le Tableau de Bord conclut cette section.

4.2.1 Module de l'évaluation de la conformité réglementaire

Cette première sous-section est consacrée au module d'évaluation de la conformité réglementaire. Le principe de fonctionnement est tout d'abord présenté. Le protocole permettant la mise en œuvre de l'évaluation est ensuite expliqué. Enfin, à titre d'illustration des méthodes permettant l'agrégation des résultats sont décrites.

4.2.1.1 Principe de fonctionnement

Le module d'évaluation de la conformité réglementaire fonctionne avec trois composantes principales : des questionnaires, un moteur d'inférence et des bases de règles et de faits[38]. Chacune des questions des questionnaires fait référence à une ou plusieurs exigences réglementaires. Pour chacune des réponses fournies par l'évaluateur le moteur d'inférence interroge une base de règles et de faits (voir Figure 62). Selon les réponses données et les règles et faits établis lors de la création des questionnaires, le moteur d'inférence détermine les non-applicabilités réglementaires et par conséquent les questions restantes à poser. Les conformités et les non-conformités réglementaires sont ainsi déduites. Une « non-conformité » correspond au non respect d'une exigence réglementaire, à l'inverse une « conformité » correspond au respect de cette dernière.

[38] Les faits sont un ensemble de connaissances considérées comme vrai, qui associés à une base règles permettent à un moteur d'inférence de déduire d'autres faits de façon logique.

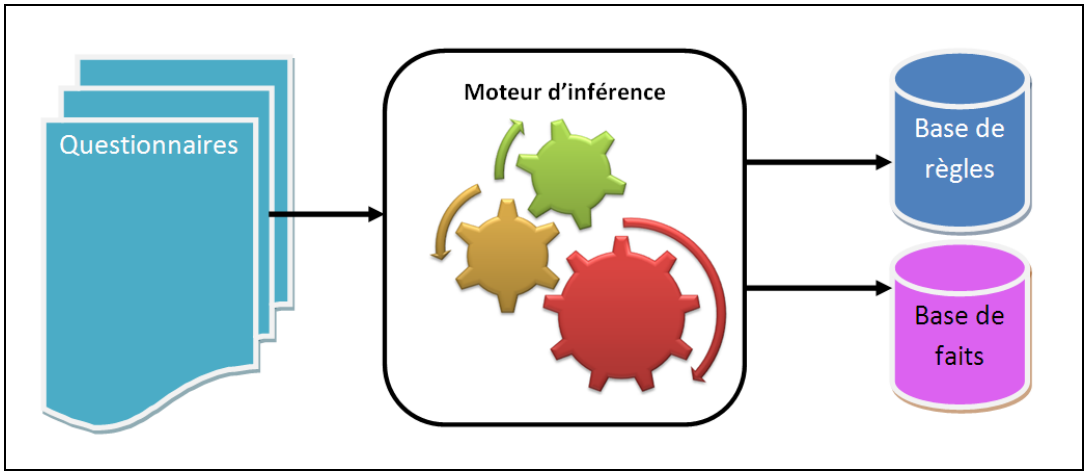

Figure 62 : Synoptique de l'évaluation de la conformité réglementaire

4.2.1.2 Protocole d'évaluation de la conformité réglementaire

L'évaluation de la conformité réglementaire se réalise en deux temps. Les thèmes réglementaires applicables aux entités de l'entreprise sont tout d'abord sélectionnés. A partir de ces sélections, des questionnaires d'évaluations sont ensuite proposés à l'évaluateur.

Sélection des thèmes réglementaires

La première étape de l'évaluation de la conformité réglementaire consiste à identifier les thèmes réglementaires de l'entreprise. Ces thèmes permettent de décrire l'activité et ainsi d'identifier les textes réglementaires relatifs à l'hygiène et à la sécurité au travail applicables dans l'établissement (voir Figure 46 page 96).

L'évaluation de la conformité réglementaire en Santé-Sécurité se décline en thèmes réglementaires répartis suivant plusieurs grandes familles de danger :

- Biologique
- Chimique
- Déplacements
- Ambiances de travail
- Environnement du poste de travail
- Electrique
- Incendies ou explosion
- Manutentions

- Mécanique
- Rayonnements
- Facteur humain
- Travaux en hauteur
- Situations avec contraintes visuelles
- Organisation
- Thématiques non suivies en termes d'exigences
- Bâtiment et génie civil

L'évaluateur sélectionne les thèmes identifiés sur l'entité auditée. Afin de faciliter cette sélection, une aide est proposée. Cette aide définit le champ d'application du thème.

Avant de débuter l'évaluation de la conformité, une rubrique propose, pour chaque thème, la liste des documents à maîtriser. Il s'agit des documents relatifs à la sécurité que l'évaluateur doit rassembler au préalable afin de répondre correctement aux questions posées lors de l'évaluation (exemple : pour le thème « Travailleur de nuit », la fiche d'aptitude, le rapport annuel d'activité du médecin du travail et les résultats de la surveillance médicale renforcée sont des documents nécessaires pour répondre aux questionnaires).

Enfin, l'évaluateur peut identifier et consulter les textes réglementaires spécifiques à chaque thème traités dans l'évaluation de la conformité réglementaire (par exemple pour le thème « Contrat de travail à Durée Indéterminée », les natures de textes sont très variées : code du travail, décret, arrêté, circulaire, etc.).

Evaluation de la conformité réglementaire

Pour chaque thème identifié précédemment, un questionnaire est proposé. Ce questionnaire s'appuie sur les textes réglementaires en Santé-Sécurité spécifiques au thème. La référence réglementaire est précisée à chacune des questions de l'évaluation de la conformité réglementaire. Les questions proposées peuvent prendre deux formes :

- Question à choix unique : les réponses Oui/Non sont souvent associées aux réponses « Preuve à fournir » et « Non applicable » ; Les réponses proposées peuvent correspondre à des exigences réglementaires ou conduire à d'autres questions.

- Question à réponses multiples : les réponses proposées correspondent à des exigences réglementaires.

Un état d'avancement dans le questionnaire est proposé afin d'estimer le temps d'évaluation restant. La barre d'avancement, située en dessous de la question, indique la question en cours ainsi que le nombre de questions proposées dans le thème (voir Figure 63). Un code couleur est associé à chaque question :

- Une case verte signifie que la ou les réponses fournies ont toutes conduit à des conformités.
- Une case rouge signifie qu'au moins une non-conformité a été relevée sur la question.
- Une case orange signifie que l'évaluateur ne peut justifier une réponse (document non disponible ou interlocuteur non présent le jour de l'évaluation), l'évaluateur devra apporter ultérieurement les preuves supplémentaires. La réponse est donc « Preuve à fournir ».
- Une case violette signifie que l'évaluateur estime que l'entité évaluée n'est pas concernée par la question, cette réponse correspond au « Non applicable ».
- Une case grise signifie que la question n'a toujours pas été posée.

Figure 63 : Exemple de questionnaire d'évaluation de la conformité réglementaire

Dans le cas où une action est en cours de réalisation au moment de l'évaluation, il est préférable de répondre par la négation et d'apporter une observation (un commentaire). Certaines questions font l'objet d'une aide. Cette aide s'appuie généralement sur un ou plusieurs éléments :

- Des circulaires : elles permettent de définir les termes introduits par la réglementation.
- Des annexes de textes réglementaires : elles apportent fréquemment des éléments de réponse ou des précisions sur les exigences réglementaires.

Chaque écart relevé fait l'objet d'une exigence. Les exigences générées par l'évaluateur de la conformité réglementaire sont classées selon onze principes de management qui contiennent eux même plusieurs sous principes (voir Tableau 10).

Principes de Management	**Sous-principes de Management**	**Exemples**
Pilotage	Planification de la prévention	Programme annuel de prévention, bilan HSCT, etc,
	Définition des rôles et des responsabilités	Missions, responsabilités, obligations, pouvoirs, relations, etc.
	Politique de prévention	Définitions d'objectifs, engagement de ressources, respect des exigences légales et autres exigences, etc.
Analyse	Analyse des situations de travail	Analyse des risques (AMDEC, MOZAR, etc.,), des modes opératoires, de l'activité, analyse des risques d'interférence, etc.
	Evaluation des risques	Evaluation générale des risques professionnels, évaluation spécifique des risques (chimiques, manutention, etc.)
	Audits et inspections	Audits internes, inspections périodiques du CHSCT, recherche de plomb ou d'amiante, etc.
	Enquête en cas d'accident ou d'incident	Enquêtes du CHSCT après un accident, analyse des incidents survenus, etc.
Conception et aménagement des lieux de travail	Conception et aménagement des lieux de travail	Structure des bâtiments, planchers, murs, plafonds, voies de circulation extérieures, dégagements, désenfumage, aération, etc.,
	Panneaux de signalisation de santé et sécurité au travail	Panneaux d'obligation, d'interdiction, d'avertissement, de sauvetage et de secours, signalisation des zones d'exposition, etc.,
Vérifications et contrôles périodiques	Vérification et contrôle des appareils et équipements de travail	Vérifications générales périodiques, essais, épreuves, contrôles techniques, etc.,
	Maintenance des appareils et équipements de travail	Maintenance, entretien, réparation, mise en conformité, modification des appareils et équipements de travail, etc.,
	Contrôle d'ambiance	Mesurage de bruit, relevé photométrique, mesure des concentrations en polluant, contrôle interne et externe d'ambiance, etc.,

Principes de Management	Sous-principes de Management	Exemples
Maîtrise documentaire	Mise en place et pertinence des documents	Formalisation des plans de prévention, protocoles de sécurité, document unique, carnets d'entretien, registre de sécurité, etc.,
	Disponibilité des documents	Tenue à disposition du document unique, du registre de sécurité, etc.,
	Transmission des documents	Transmission de l'ordre du jour du CHSCT et de la consigne de sécurité à l'inspection du travail, etc.,
	Mise à jour des documents	Mise à jour du document unique, des plans de prévention, des protocoles de sécurité, etc.,
	Consignes en cas de situation d'urgence	Consigne de sécurité en cas d'incendie ou d'accident, consigne en cas de situation anormale, etc.,
Moyens d'intervention et de secours	Matériel ou équipement de lutte contre l'incendie	Extincteurs, robinets d'incendie armés, échelles, etc.
	Moyens de sauvetage et de secours médicalisés	Brancards, douche de sécurité, rinçage des yeux, armoires à pharmacie, etc.
Surveillance médicale du personnel	Examen médical	Examen clinique général, examens complémentaires spécialisés, etc.
	Surveillance médicale renforcée	Surveillance médicale renforcée annuelle ou semestrielle du personnel, etc.
	Suivi médical	Mesure et suivi de l'exposition individuelle, etc.
Conception et aménagement des postes de travail	Ergonomie des postes de travail	Accès et circulation au poste, dimensionnement et postures, manutention et efforts, travail sur écran, etc.
	Mise en place de protections collectives	Grilles de protection, barrières immatérielles, tapis sensibles, encoffrement, manipulateur, etc.
Protection individuelle	Choix des équipements de protection individuelle	Choix des EPI les plus adaptés, achat d'EPI conformes, avis du CHSCT sur les EPI retenus, etc.
	Mise à disposition et port des EPI	Mise à disposition d'EPI pour le personnel exposé, respect du port des EPI, etc.,
	Entretien des EPI	Nettoyage, rangement, désinfection et destruction des EPI, etc.,
Formation et information du personnel	Formation du personnel	Formation générale à la sécurité, formations particulières à la sécurité (chimique, bruit, manutention, etc.), etc.,
	Information du personnel	Information générale sur les règles de sécurité, affichage des numéros d'appel d'urgence, communication des résultats de dosimétrie, etc.,
	Habilitation du personnel	Qualification, compétence, autorisation, habilitation, permis, attestation, etc.,
Maîtrise opérationnelle	Maîtrise de la sécurité des activités	Activités de conception, de bureaux, d'achat, de production, de maintenance, de manutention, de stockage, dans les opérations de chargement et de déchargement, dans les interventions des entreprises extérieures
	Maîtrise des situations d'urgence	Respect des consignes en cas d'accident, en cas d'incendie, en cas d'évacuation, en cas d'incident

Tableau 10 : Liste des onze principes de management utilisés

4.2.1.3 Méthodes d'agrégations des résultats de l'évaluation de la conformité

A titre d'exemple, deux exemples de formule d'agrégation des résultats sont présentées. La Formule 6 est consacrée au calcul du niveau de conformité réglementaire. Le niveau de conformité est exprimé en pourcentage.

$$\frac{\text{Nombre de conformités relevées}}{\text{Nombre d'exigences réglementaires évaluées}}$$

Formule 6 : Calcul du pourcentage de conformité

La Formule 7 calcule le niveau de progression des évaluations. Le résultat s'exprime en pourcentage.

$$\frac{\text{Nombre d'exigences réglementaires évaluées}}{\text{Nombre d'exigences réglementaires applicables}}$$

Formule 7 : Calcul du niveau « d'avancement » des évaluations

Une exigence réglementaire est déclarée comme applicable lorsque le thème réglementaire associé a été sélectionné.

4.2.2 Module de l'évaluation des risques professionnels

Cette deuxième sous section est consacrée au module de l'EVRP (Evaluation des risques professionnels). Le protocole de l'évaluation est tout d'abord présenté. Les sept étapes réalisées et leur séquençage sont précisés. Ensuite, les principales interfaces logicielles permettant l'édition de grilles d'analyse sont présentées.

4.2.2.1 Protocole de l'EVRP

Les sept étapes suivantes correspondent aux différentes phases réalisées lors de l'analyse des risques.

Etape 1 - Description des tâches réelles

Le groupe de travail concerné établit, pour chacune des unités de travail dont il a la charge, la description des tâches réelles effectuées en mode normal et en mode dégradé :

- mode « normal » : activités habituelles ou tâches occasionnelles effectuées par l'opérateur dans les conditions prévues par les procédures (exemples : équipement en service fonctionnant correctement, conditions climatiques standards, etc.). Exemples de tâches en mode normal : Travail sur poste informatique, utilisation d'une plieuse, conditionnement des produits, chargement de la machine, changement des rouleaux, graissage du système d'arrêt, réglage de la batterie etc.
- mode « dégradé » : dysfonctionnements, incidents prévus ou non par les procédures et exigeant des mesures particulières (exemples : équipement hors service nécessitant une maintenance curative, conditions climatiques défavorables, etc.). Exemples de tâches en mode dégradé : Dépannage d'une machine en l'absence de protection collective, intervention sur les parties mobiles d'une machine fonctionnant de manière partielle ou ralentie, etc.

Pour chaque tâche réelle, une fréquence d'exécution est estimée. Une échelle à plusieurs niveaux est proposée :

- Ponctuelle
- Une fois par an
- Une fois par mois
- Une fois par semaine
- Une fois par jour
- Plusieurs fois par jour

Etape 2 - Identification des sources de danger

Pour chaque tâche réelle observée, le groupe de travail identifie les sources de danger présentes sur l'unité de travail. Le danger est la propriété ou la capacité intrinsèque d'un équipement, d'une substance, d'une méthode de travail, de causer un dommage pour la santé physique ou mentale des travailleurs (Circ. DRT du 18 avril 2002).
L'identification des sources de danger est effectuée à partir d'une liste des familles de danger :

- Biologique
- Chimique
- Déplacements
- Ambiances de travail
- Environnement du poste de travail
- Electrique
- Gestes et postures au travail
- Conditions climatiques
- Incendies ou explosions
- Manutentions
- Mécanique
- Rayonnements
- Facteur humain
- Travaux en hauteur
- Situations avec contraintes visuelles
- Organisation
- Dangers externes
- Environnement

Chaque famille de danger est subdivisée en sous rubriques. Ces sous rubriques correspondent aux sources de danger qui permettent de définir et préciser la nature du danger (Exemple de sources de danger : installations électriques, substances dangereuses, machines, manutention manuelle, etc.).

Etape 3 - Identification des situations dangereuses

Les situations dangereuses correspondent aux conditions d'exposition du personnel à une source de danger. Pour chaque source de danger identifiée à l'étape 2, le groupe de travail recense les situations dangereuses possibles (Exemples de situations dangereuses : Conducteur nu sous-tension accessible [danger : installations électriques], émission de gaz ou produits volatils [danger : substances dangereuses], accès aux organes de transmission de la puissance [danger : machines], manutention de charges lourdes [danger : manutention manuelle]).

Etape 4 - Identification et évaluation des risques bruts

Les situations dangereuses identifiées peuvent conduire à un ou plusieurs risques bruts. Le risque brut correspond aux conséquences potentielles sur la santé et la sécurité du salarié en l'absence de mesure de sécurité (Exemple : Travail sur un échafaudage en l'absence de dispositif de protection collective et de harnais de sécurité [Risque brut : chute de 6 mètres de haut – Décès]).

Etape 5 - Identification des mesures de prévention existantes

Pour chaque situation dangereuse recensée à l'étape 3, sont identifiées les mesures de sécurité existantes au sein de l'établissement. Chaque mesure de sécurité existante est appréciée en fonction de son efficacité. Trois niveaux sont proposés pour établir cette appréciation :

- satisfaisante : aucune autre mesure supplémentaire n'est à mettre en œuvre
- à améliorer : mesure efficace mais non satisfaisante, de nouvelles mesures s'imposent
- à redéfinir : mesure non adaptée, de nouvelles mesures doivent être mise en place

L'étude des mesures de sécurité existantes est notamment réalisée à partir des observations faites sur le terrain et grâce aux entretiens conduits avec le groupe de travail (Exemples de mesures de sécurité existantes : Conducteur nu sous tension identifié et balisé [danger : installations électriques], produits aspirés à la source [danger : substances dangereuses], carters mis en place et en bon état [danger : machines], mise à disposition de moyens de manutention adaptés [danger : manutention manuelle]).

Etape 6 - Identification et évaluation des risques résiduels

Les situations dangereuses identifiées peuvent, malgré les mesures de sécurité mises en œuvre, conduire à un ou plusieurs risques résiduels ayant un haut niveau de criticité. Chaque criticité de risque résiduel est donc évaluée. Cette évaluation permet de dresser des priorités dans la planification des actions de prévention.

L'indice de criticité est obtenu par le produit suivant :

Criticité = Probabilité du risque résiduel * niveau de gravité du risque résiduel

Les facteurs de cotation du risque résiduel pour les probabilités d'occurrence et les niveaux de gravités sont décrits respectivement dans le Tableau 11 et le Tableau 12.

Note	Probabilité	Description
1	Très improbable	Evénement jamais observé et qui s'avère inconcevable
2	Improbable	Evénement jamais observé et qui s'avère peu envisageable
3	Probable	Evénement rare mais déjà observé ou Evénement jamais observé mais qui s'avère envisageable
4	Très probable	Evénement fréquent ou observé régulièrement ou Evénement jamais observé mais qui s'avère très probable

Tableau 11 : Description des niveaux de probabilité du risque

Note	Niveau de gravité	Description
1	Bénin	Accident ou maladie sans arrêt de travail
2	Sérieux	Accident ou maladie avec arrêt de travail inférieur à 3 mois
3	Grave	Accident ou maladie avec arrêt de travail supérieur à 3 mois
4	Très grave	Accident ou maladie mortelle ou avec incapacité permanente partielle

Tableau 12 : Description des niveaux de gravité du risque

Les niveaux de criticité des risques maîtrisés ou acceptables sont ceux classés en :

- Négligeable
- Faible

Les niveaux de criticité des risques non maîtrisés ou inacceptables sont ceux classés en :

- Modéré
- Substantiel
- Intolérable

Les significations des niveaux de criticité sont expliquées dans le Tableau 13.

Niveau de risque	Criticité	Valeur	Maîtrise du risque à envisager
1	Négligeable	De 0 à 2	Aucune action n'est requise et aucun enregistrement ne doit être gardé sur le risque.
2	Faible	De 3 à 4	Aucune analyse supplémentaire ne s'impose. On pourra songer à une amélioration n'entraînant pas de coûts de réalisation. Un suivi s'imposera pour garantir la non évolution du niveau de criticité.
3	Modéré	De 5 à 6	Il faudra chercher à réduire le risque mais les coûts de la prévention devront être mesurés attentivement et limités. On introduira des mesures de réduction du risque dans les délais définis. Des procédures de suivi et de contrôle devront être mises en place pour garantir la non évolution du niveau de criticité.
4	Substantiel	De 7 à 9	Des moyens humains et des sauvegardes devront être mis en place. On introduira des mesures de réduction du risque dans des délais précis.
5	Intolérable	De 10 à +	Des mesures techniques de suppression du risque doivent être engagées, rapidement, de façon à être ramené à un niveau acceptable. Des actions en terme de moyens humains et de sauvegarde devront être mises en place immédiatement.

Tableau 13 : Table de correspondance entre les niveaux de criticité et les actions à mener

Etape 7 - Identification des actions de prévention à mettre en place

Le plan d'actions liste l'ensemble des mesures de prévention et de protection à mettre en œuvre. Celles-ci peuvent notamment être classées suivant de grands principes de management de la prévention tels que :

- Pilotage : Planification de la prévention; Définition des rôles et des responsabilités; Politiques de prévention;
- Analyse : Analyse des situations de travail; Evaluation des risques; Audits et inspections; Enquête en cas d'accident ou d'incident;

- Conception et aménagement des lieux de travail : Conception et aménagement des lieux de travail; Panneaux de signalisation de santé et sécurité au travail;
- Vérifications et contrôles périodiques : Vérification et contrôle des appareils et équipements de travail; Maintenance des appareils et équipements de travail; Contrôle d'ambiance;
- Maîtrise documentaire : Mise en place et pertinence des documents; Disponibilité des documents; Transmission des documents; Mise à jour des documents; Consignes en cas de situation d'urgence;
- Moyens d'intervention et de secours : Matériel ou équipement de lutte contre l'incendie; Moyens de sauvetage et de secours médicalisés;
- Surveillance médicale du personnel : Examen médical; Surveillance médicale renforcée; Suivi médical;
- Conception et aménagement des postes de travail : Ergonomie des postes de travail; Mise en place de protections collectives;
- Protection individuelle : Choix des équipements de protection individuelle; Mise à disposition et port des EPI; Entretien des EPI;
- Formation et information du personnel : Formation du personnel; Information du personnel; Habilitation du personnel;
- Maîtrise opérationnelle : Maîtrise de la sécurité des activités; Maîtrise des situations d'urgence;

Le module logiciel permettant la mise en œuvre et le suivi des différentes actions est décrit et détaillé en 4.1.2 (page 117)

4.2.2.2 Interface logiciel de l'EVRP

Les différentes étapes préalablement décrites (4.2.2.1) se réalisent au sein d'une même interface logicielle (Figure 64). Cette interface permet l'édition de grilles d'analyse. Chacune des cellules de ces grilles sont interactives. Ainsi, il est possible d'ajouter, modifier ou de supprimer dynamiquement les différents éléments décrits auparavant (tâches, dangers, etc.).

Tâche	Danger	Situation	Mesure	Risque résiduel	C	Action
Manutention de baies informatiques **Fréquence :** Ponctuelle	**Manutentions** Manutention manuelle de charge	-Manutention de charges lourdes et difficiles à manutentionner (baies informatiques)	Moyens de manutention adaptés (transpalettes, chariots à roulettes, etc.), EPI portés par le personnel (gants, chaussures)	Douleurs musculaires ou articulaires, chute de l'objet manutentionné (écrasement...), coincement...	3	Faire porter des EPI au personnel (gants et chaussures)
travail sur écran **Fréquence :** Une fois par jour	**Situations avec contraintes visuelles** Travail sur	travail sur écran pendant de longue	Interrompre le travail sur écran par des pauses ou par d'autres activités...	Fatigue visuelle	6	
travaux dans le faux plancher **Fréquence :** Ponctuelle	**Gestes et postures au travail** Contraintes posturales	's 'couché' (passage de câbles en faux plancher)	Tâches associant des postures différentes alternées	Affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail Douleurs musculaires, articulaires Lombalgies TMS	9	

Modifier
Ajouter
Copier
Supprimer

Figure 64 : Interface logicielle permettant l'édition de grilles d'analyse des risques professionnels

Des éléments comme les sources de dangers et les situations dangereuses peuvent être sélectionnés à partir des bases de connaissances de la plateforme logicielle (voir Figure 65).

Figure 65 : Interface de sélection d'une source de danger parmi les bases de connaissances

Le niveau de criticité du risque brut se détermine en sélectionnant un niveau de probabilité d'occurrence et un niveau de gravité (voir Figure 66).

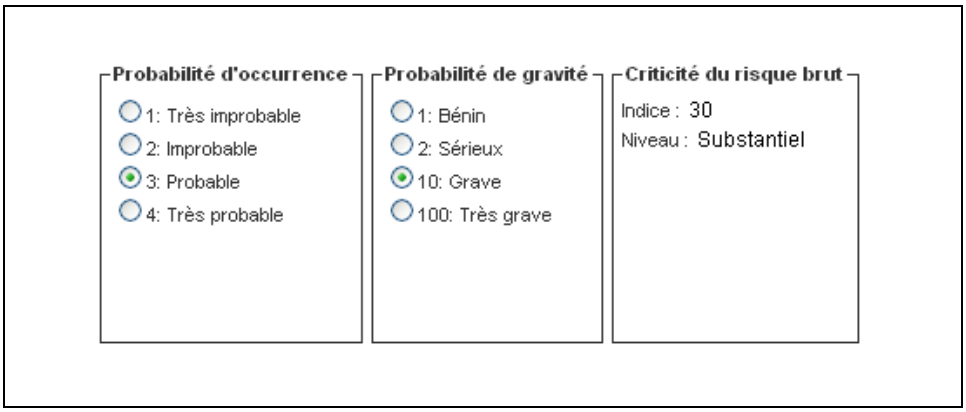

Figure 66 : Interface de sélection du niveau de criticité du risque

4.2.3 Module de Tableau de Bord

Cette sous-section est consacrée au module « Tableau de Bord » de la plateforme logicielle. L'organisation générale de l'interface est tout d'abord présentée (4.2.3.1). Les différentes sections du Tableau de Bord sont ainsi détaillées. Le prototype permettant la création et l'utilisation d'indicateurs personnalisés est ensuite décrit (4.2.3.2).

4.2.3.1 Organisation générale du module Tableau de Bord

Le sous module « Tableau de Bord » de la plateforme regroupe les indicateurs de l'évaluation de la conformité réglementaire, de la maîtrise des risques professionnels et des indicateurs « personnalisés ». L'interface d'utilisation est organisée en plusieurs zones (Figure 67).

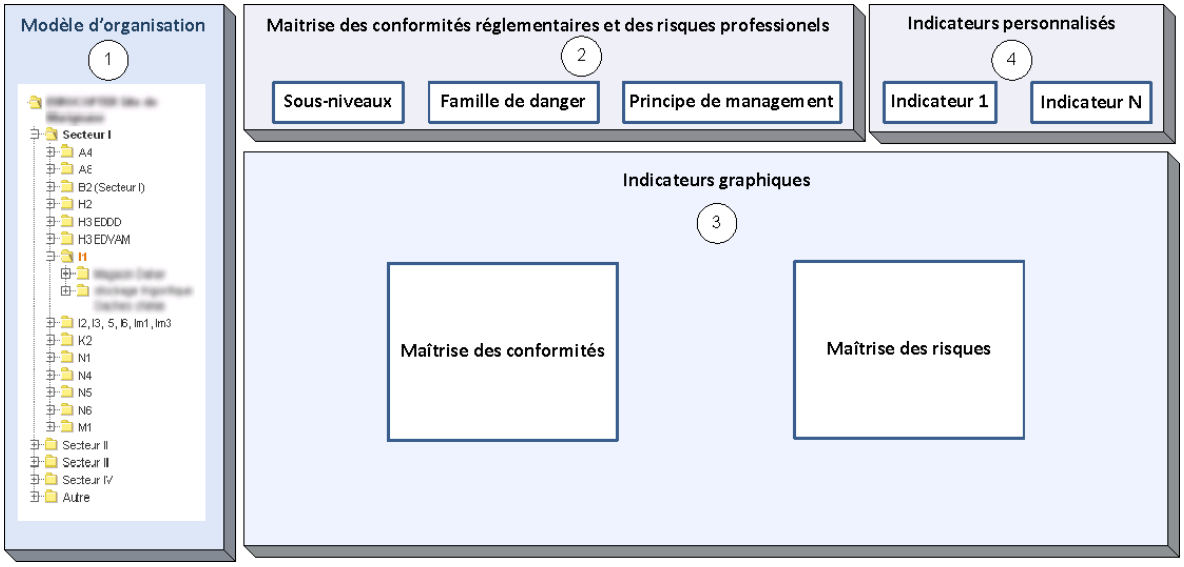

Figure 67 : Organisation du sous module « Tableau de Bord »

La première zone (1) permet de se positionner selon les différents niveaux du modèle d'organisation (secteur, bâtiment, unité, etc.). Selon le niveau d'organisation sélectionné, le périmètre des données agrégées varie. La deuxième zone permet de sélectionner le type d'indicateur que l'on souhaite visualiser pour les activités de maîtrise des conformités réglementaires et des risques professionnels (2). Pour ces deux processus, les indicateurs présents offrent différents types de croisement des données et donc d'informations :

- Vision par sous-niveaux : la vision par sous-niveaux permet de comparer (*benchmarking*) et de mieux visualiser les éventuelles différences de niveaux de performance entre les différents niveaux du modèle d'organisation.

- Vision par famille de danger : les questionnaires de l'évaluation de la conformité réglementaire et les risques évalués ont tous été rattachés à des familles de danger. Ces jonctions permettent d'identifier les sources de dangers les mieux et les moins bien maîtrisées par l'entreprise.

- Vision par principe de management : chacune des exigences réglementaires évaluées et chaque mesure de protection ou de prévention identifiées comme à mettre en œuvre ont été rattachées à un principe de management (documentation, formation, etc.). Ce lien entre actions et principes de management permet de construire des indicateurs qui traduisent et informent des points forts de gestion de l'entreprise et des différents axes d'amélioration à développer.

Lors de la sélection d'un type d'indicateurs ou d'un changement de niveaux dans l'organisation, les indicateurs graphiques sont automatiquement mis à jour dans la zone centrale (3). Enfin, la dernière zone permet de sélectionner un indicateur « personnalisé » (4).

4.2.3.2 Création et utilisation d'indicateurs personnalisés

La fonctionnalité permettant la création et l'utilisation d'indicateurs personnalisés est encore à l'état de prototype. Cette fonctionnalité a pour but d'offrir aux utilisateurs la possibilité d'utiliser et d'intégrer des indicateurs autres que de maîtrise des conformités réglementaires et de risques professionnels au sein du Tableau de Bord.

Le prototype développé à ce jour permet ainsi de créer des indicateurs sous formes de fiches de données et sous forme de graphiques. La Figure 68 présente, à titre illustratif, un exemple d'indicateur personnalisé qui porte sur le nombre d'accident de travail et de trajet recensé au cours d'une année. La modification d'une valeur dans le tableau de donnée est automatiquement enregistrée.

Accident du travail et trajet

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Decembre
Accidents de travail avec arrêt	10	11	5	4	12	7	10	8	7	5	6	5
Accidents de trajet avec arrêt	4	8	12	5	12	10	15	10	6	4	5	8
Accidents de travail sans arrêt	24	12	23	32	10	14	10	14	12	17	15	10
Accidents de trajet sans arrêt	12	8	12	14	10	15	19	18	14	18	12	8
Total Accident de trajet	16	16	24	19	22	25	34	28	20	22	17	16
Total Accident de travail	34	23	26	36	22	21	20	22	19	22	21	15

Figure 68 : Exemple d'indicateur « personnalisé » sur le nombre d'accident de travail et de trajet

Cet indicateur se renseigne pour un niveau particulier de l'organisation (niveau « site » par exemple). Lors de la sélection de cet indicateur pour les niveaux supérieurs du modèle d'organisation, les données sont consolidées automatiquement à partir des sous niveaux et ne sont pas modifiables.

Les utilisateurs ayant le profil « administrateur » ont la possibilité de créer les différents indicateurs « personnalisés ». Cela consiste tout d'abord à créer et à formaliser les « fiches » de données qui seront par la suite renseignées par les utilisateurs. Les éléments mesurés sont ainsi précisés (nombre d'accidents de travail avec arrêts, nombre d'accidents de travail sans arrêts, etc.) et la périodicité et la nature de l'information à saisir sont paramétrés (exemple : type de donnée numérique, périodicité de saisie mensuelle). L'administrateur a aussi la possibilité de créer des opérations mathématiques sur un ensemble de lignes ou de colonnes (afin de calculer automatiquement des sommes, moyennes, etc.).

Pour chacun des indicateurs créés, l'administrateur a aussi la possibilité d'associer un ou plusieurs indicateurs graphiques (Figure 69). Cette étape se réalise selon trois étapes principales :

1. Sélection du type de graphique : les types de graphiques proposés et disponibles dans le prototype sont de plusieurs natures : histogrammes (groupés ou cumulés), courbes, « radar » et « camembert ».
2. Sélection des séries de données : les séries de données en lignes et en colonnes à considérer sont sélectionnées lors de cette étape (par exemple : accidents de travail avec arrêt et accidents de travail sans arrêt.).
3. Paramétrage du graphique : cette étape permet d'ajuster et de définir tous les paramètres visuels de l'indicateur graphique (largeur et hauteur de l'image générée, couleurs des différents éléments, orientation des légendes, taille des marges, etc.).

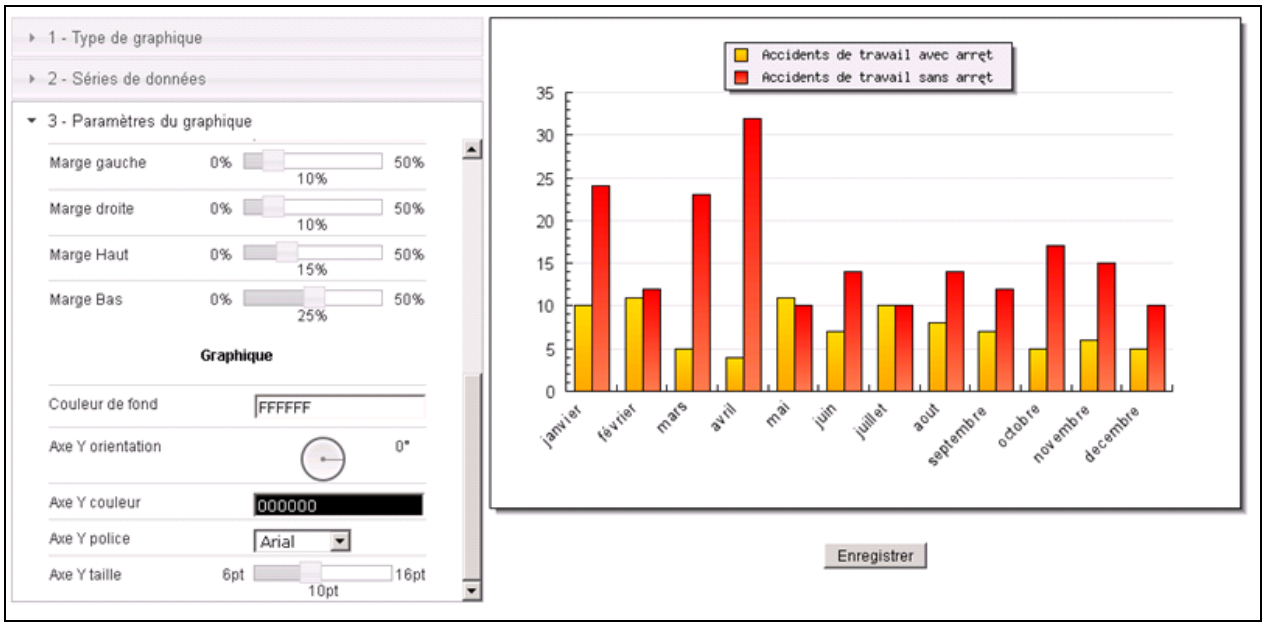

Figure 69 : Interface permettant l'édition et le paramétrage d'un indicateur graphique

A chaque action réalisée par l'administrateur lors du paramétrage, un aperçu de l'indicateur graphique est automatiquement généré et mis à jour. Cela permet à l'administrateur d'avoir un aperçu en « temps réel » des modifications apportées. Lorsque le paramétrage de l'indicateur graphique est terminé, l'administrateur a la possibilité de sauvegarder les différents paramètres renseignés. Une fois ces actions réalisées, l'indicateur graphique devient accessible depuis le sous module « Tableau de Bord » dans la rubrique « indicateurs personnalisés » (voir 4.2.3.1).

4.3 Mise en œuvre et principaux résultats de l'expérimentation réalisée

Cette section est consacrée à la présentation des résultats de l'expérimentation. L'entreprise pilote est tout d'abord présentée. Les activités et les différents risques associés sont listés et le modèle d'organisation retenu est décrit. Les indicateurs issus du module « Tableau de Bord » sont ensuite illustrés et commentés pour les processus de maîtrise des conformités et des risques professionnels.

4.3.1 Présentation de l'entreprise pilote

Cette première sous section est consacrée à la présentation de l'entreprise retenue dans le cadre de l'expérimentation. Les activités réalisées et les risques associés sont d'abord présentés. Le modèle d'organisation retenu pour l'expérimentation est ensuite décrit.

4.3.1.1 Activités du site de l'entreprise retenue et risques associés

L'expérimentation a été conduite sur un site d'une multinationale européenne opérant dans le domaine de l'aéronautique et de l'aérospatiale. Cette société est le leader mondial du secteur. Le site retenu abrite le siège social de la société, mais est aussi le plus gros site de production. Les activités réalisées sur ce site sont principalement liées à la construction d'aéronef mais aussi à des opérations de maintenance. Les travaux réalisés sont par conséquent très nombreux et variés. La production et la maintenance d'aéronefs nécessitent des opérations de travail très diverses :

- Opérations d'assemblage (soudure, ajustage, etc.)
- Traitement de surface (peinture, usinage, etc.)
- Stockage de produit chimique
- Chaudronnerie
- Maintenance
- Bureaux d'étude
- Traitement de déchets
- Préparation de repas
- Recherche et développement
- Travail administratif
- Etc.

Ces activités diverses sont particulièrement intéressantes dans le cadre de l'expérimentation puisque la nature de ces opérations engendre une palette de risques variée :

- Chimiques (Exposition à des substances ou préparations dangereuses, exposition au plomb ou à ses composés, etc.)
- Manutention (Manutention mécanique, manutention manuelle de charge, etc.)
- Déplacement (Circulation des véhicules en entreprise, circulation des personnes en entreprise, etc.)
- Gestes et postures de travail (Contraintes posturales, gestes répétitifs, etc.)
- Travaux en hauteur
- Mécanique (Utilisation d'équipements sous pression, utilisation d'outils, etc.)
- Incendie ou explosion (Présence de sources d'incendie, de sources d'explosion, etc.)
- Electrique (Installations et appareils électriques, etc.)
- Environnement du poste de travail (Travail en poste isolé, etc.)
- Etc.

4.3.1.2 Modèle d'organisation élaboré pour l'entreprise

Le site de production de l'entreprise totalise près de 7000 salariés et environ 3000 sous-traitants. Les installations sont réparties sur quatre secteurs et on peut dénombrer une centaine de bâtiments. Ce grand volume de données est particulièrement intéressant dans le cadre de l'expérimentation puisque cela permet d'utiliser différents niveaux de granularité dans l'agrégation des résultats.

A cette fin, un modèle d'organisation sur cinq niveaux de profondeur a été conçu avec le sous module « Organisation » de la plateforme. Les intitulés des différents niveaux retenus et le paramétrage des évaluations sont les suivants :

- Etablissement : c'est le niveau le plus élevé du modèle d'organisation. Ce niveau correspond au site de l'entreprise étudiée.
- Secteur : le modèle de l'entreprise a été découpé selon quatre secteurs qui correspondent à des zones géographiques distinctes sur le site de l'entreprise.
- Bâtiment : chacun des secteurs regroupe plusieurs bâtiments.

- Unité : Les bâtiments regroupent une ou plusieurs unités de production. C'est le niveau d'organisation choisi pour réaliser les évaluations de la conformité réglementaires.
- Poste : Au sein des unités, plusieurs postes de travail sont présents. Parce que les évaluations de risques professionnels se réalisent en analysant des situations réelles et que ces analyses s'établissent généralement à un niveau légèrement supérieur au niveau de l'évaluation de la conformité réglementaire, les niveaux « postes » ont été choisis pour effectuer les évaluations des risques professionnels.

4.3.2 Indicateurs liés à la gestion de la maîtrise des conformités réglementaires

Cette sous section présente, à l'aide de graphiques, les résultats obtenus pour la construction d'indicateurs sur le niveau de maîtrise des conformités réglementaires. Les indicateurs graphiques présentés ici ont tous été construits et récupérés à partir du module « Tableau de Bord » de la plateforme logicielle PREVENTEO. Ils ont été générés selon différents niveaux du modèle d'organisation de l'entreprise retenue pour l'expérimentation. Les indicateurs du niveau de maîtrise des conformités réglementaires sont présentés selon différentes dimensions : évolution au cours du temps, familles de danger, principes de management, etc.

4.3.2.1 Indicateur de l'évolution du niveau de maîtrise de conformités réglementaires

L'indicateur graphique sur l'évolution de niveau de maîtrise des conformités réglementaires (voir Figure 70) a été construit pour un secteur donné de l'entreprise étudiée. La périodicité pour le suivi de l'évolution des résultats choisis est le trimestre. Une évolution trimestrielle semble être une période de temps adaptée pour un suivi régulier du niveau de performance suite aux plans d'actions entrepris. Cet indicateur, sous forme d'histogramme, montre qu'en dépit d'une augmentation du périmètre législatif applicable (806 exigences applicables au premier trimestre 2010 et 2346 exigences applicables au second trimestre 2011), le secteur de l'entreprise considéré a su augmenter son niveau de conformité. Ce dernier est passé sur la même période de 80% à 86%. Cependant, ces données sont à relativiser car le niveau « d'avancement » a lui régressé, passant de 97% à 82%. Ainsi, 432 exigences réglementaires n'ont pas encore été évaluées, et sont donc susceptibles d'abaisser le niveau de conformité.

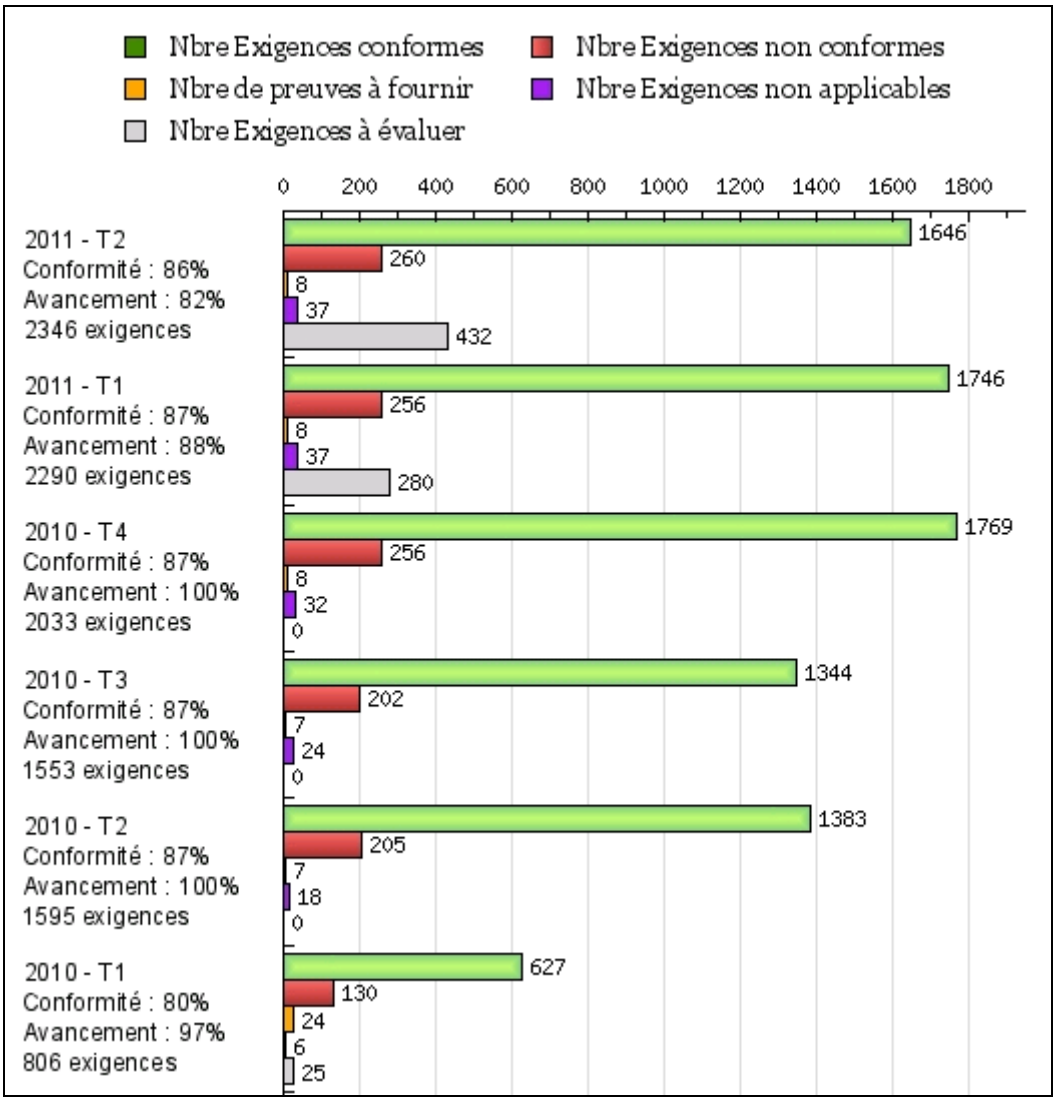

Figure 70 : Evolution du niveau de maîtrise de conformités réglementaires

4.3.2.2 Indicateur sur le niveau de maîtrise de conformités réglementaires par familles de danger

L'indicateur de la Figure 71 présente le niveau de conformité d'un autre secteur de l'entreprise par familles de danger. La construction de cet indicateur a été rendu possible car chaque questionnaire d'évaluation a été rattaché à une famille de danger. Les données présentées sont là aussi présentées sous forme d'histogrammes. Cependant deux types d'échelles différentes sont utilisés sur chacun des axes : une échelle relative qui affiche le niveau de conformité en pourcentage et une échelle avec les valeurs absolues sur le nombre de « non-conformités » (NC) et « preuves à fournir » (PAF) relevées. Ce type de présentation permet de mieux considérer le nombre d'exigences applicables à l'entreprise par familles de danger. Ainsi, on peut voir que le nombre d'exigences réglementaires relatives au danger de

« déplacement » sont relativement peu nombreuses (38 exigences) comparé au nombre d'exigences réglementaires liées au risque « chimique » (3720 exigences).

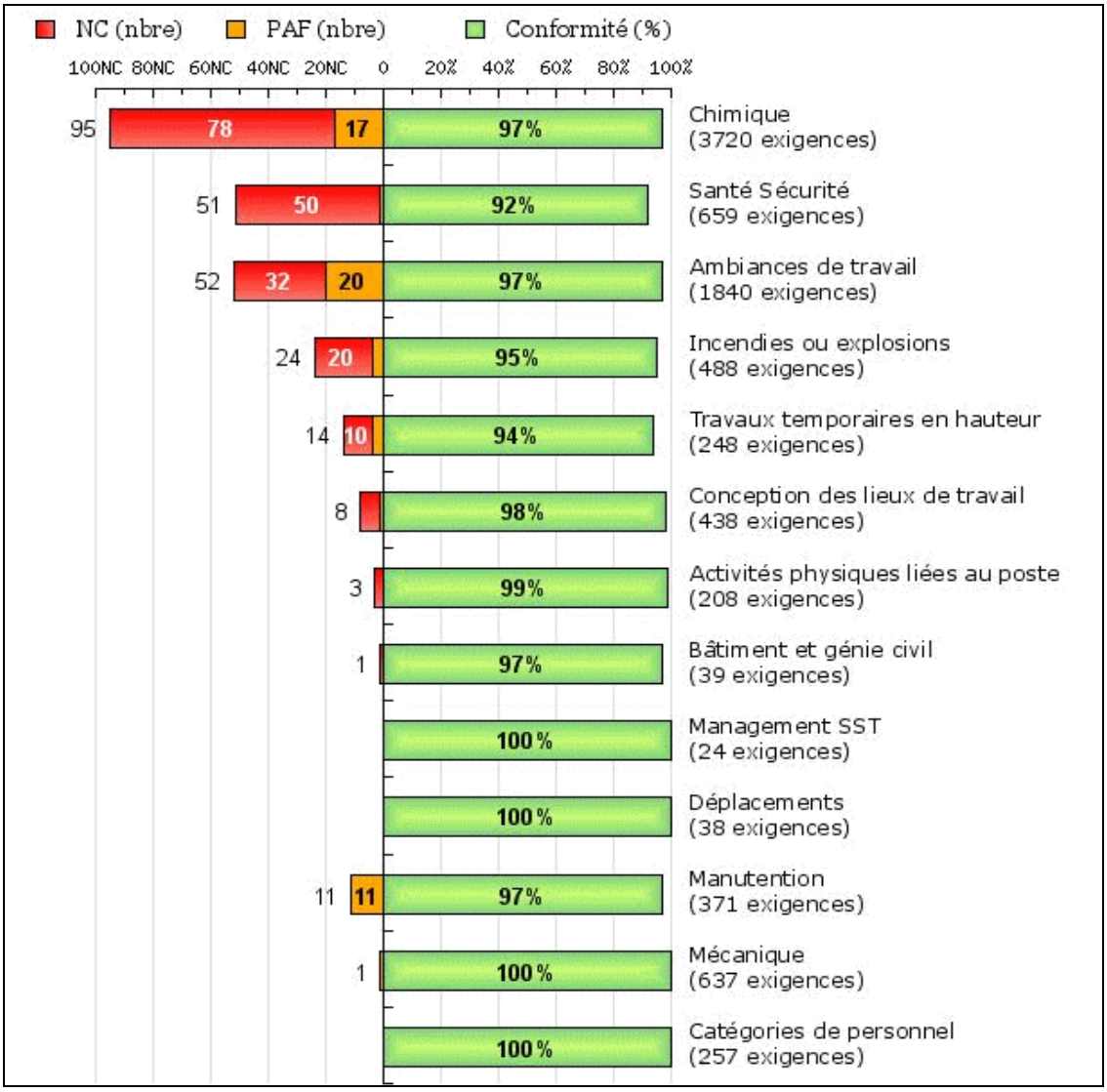

Figure 71 : Niveau de maîtrise des conformités réglementaires par famille de danger

4.3.2.3 Indicateur sur le niveau de maîtrise de conformités réglementaires par principe de management

L'indicateur sur le niveau de maîtrise des conformités réglementaires par principe de management a était rendu possible car chacune des exigences évaluées a été rattachée à un principe de management. La représentation de cet indicateur sous forme de graphique en radar permet de facilement identifier les points forts du management et les différents axes d'amélioration. Ainsi, l'indicateur présenté sur la Figure 72 et qui porte sur un secteur de

l'entreprise étudiée, montre que les exigences réglementaires liées aux moyens d'intervention et de secours sont totalement respectées. A l'opposé, les gestionnaires de la SST doivent optimiser les aspects de « formation et information du personnel » où le niveau de conformité est le plus bas (81%).

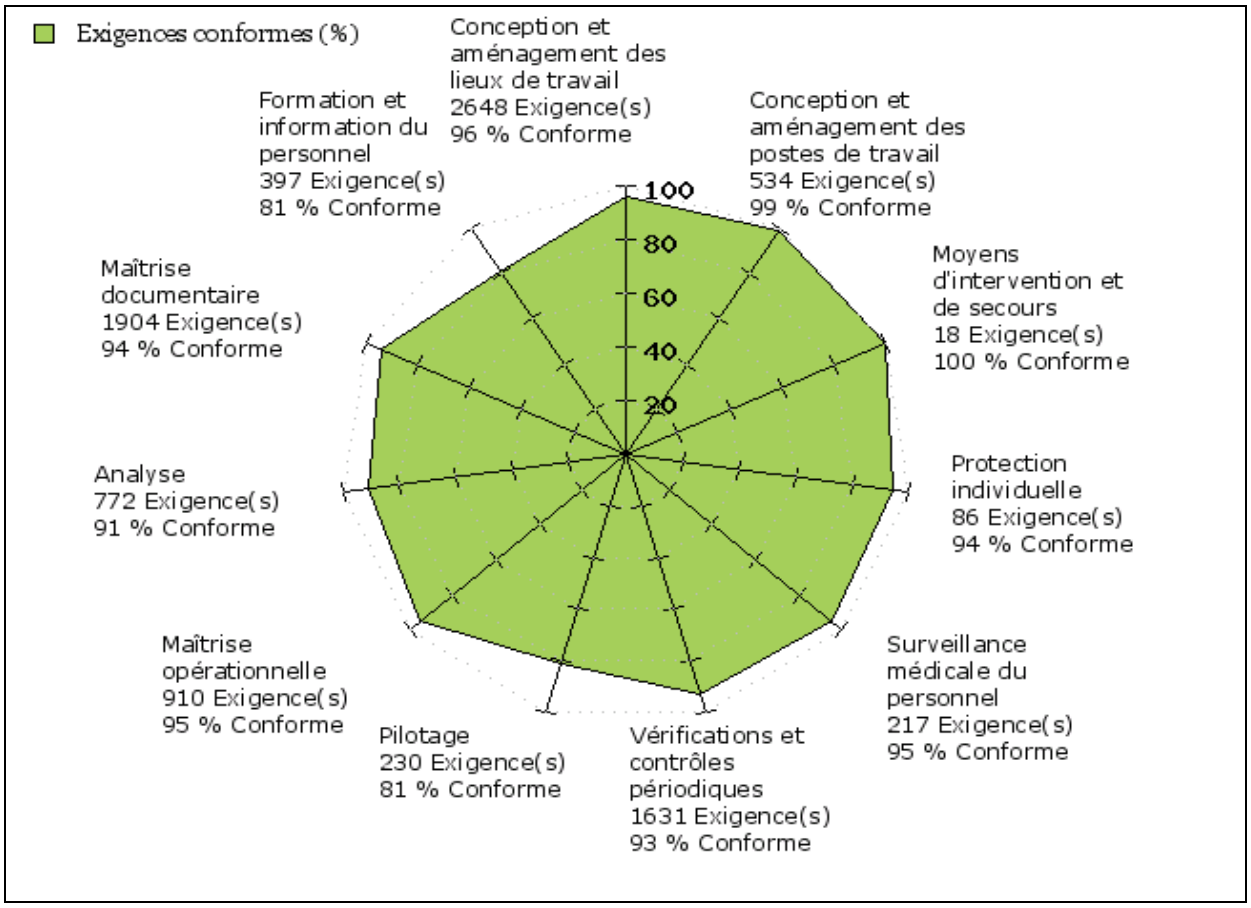

Figure 72 : Niveau de maîtrise des conformités réglementaire par principe de management

4.3.2.4 Indicateur sur la répartition des « non-conformités » relevées par principes de management

L'indicateur graphique présenté en Figure 73 porte aussi sur les principes de management. Cependant, les données affichées ne portent pas sur les niveaux de conformité par principe de management, mais sur le nombre et la proportion de « non-conformités » relevées lors des évaluations par principe de management. Cette autre vision permet de constater que le plus grand nombre de « non-conformités » relevées lors des évaluations concerne la « maîtrise documentaire » (109 exigences réglementaires évaluées comme non-respectées, soit 25% du

nombre total d'exigences évaluées comme « non-conformes »). A l'opposé, les « non-conformités » réglementaires relevées et liées au principe des « moyens d'intervention et de secours » sont minoritaires avec seulement trois « non-conformités » relevées, soit moins de 1% du nombre total des exigences réglementaires identifiées comme « non-conformes ».

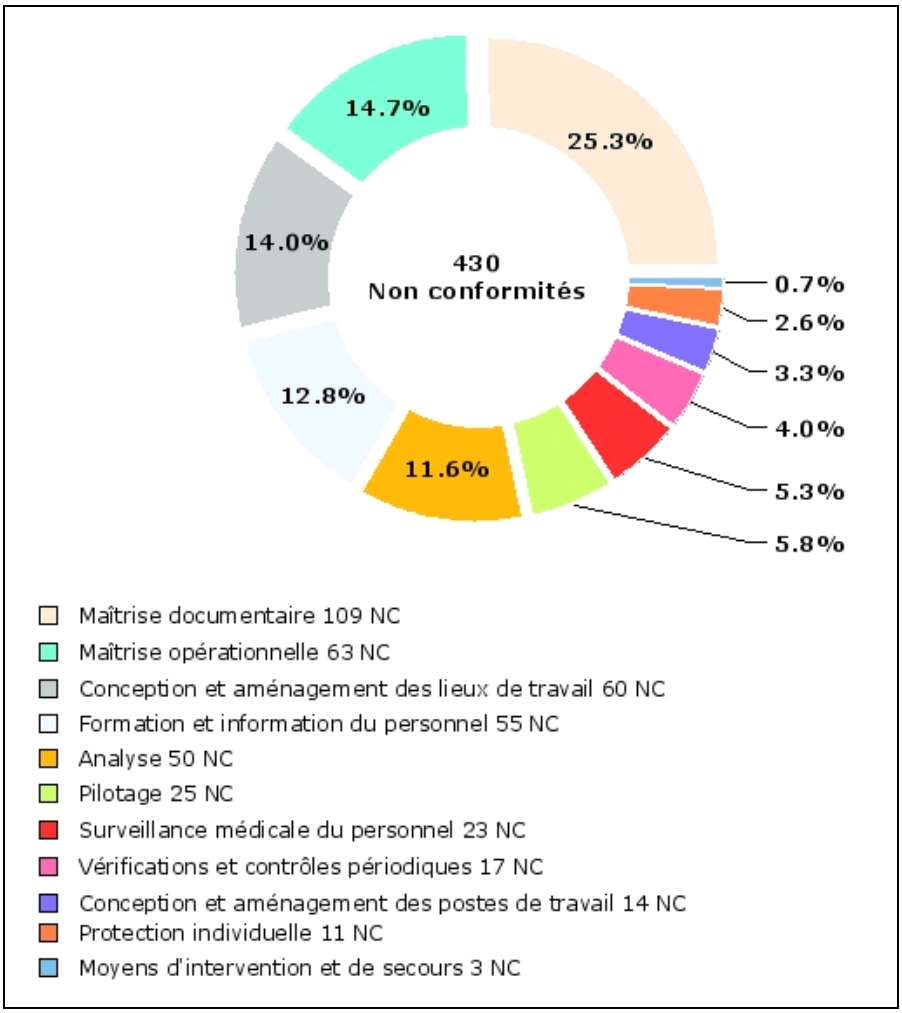

Figure 73 : Nombre et répartition des non-conformités relevés

4.3.3 Indicateurs liés à la gestion des risques professionnels

Cette sous section présente les résultats obtenus pour le processus d'évaluation des risques professionnels à l'aide de la plateforme logicielle PREVENTEO. Ces indicateurs graphiques ont été générés selon différents niveaux du modèle d'organisation de l'entreprise et ont été extraits à partir du module « Tableau de Bord » de la plateforme.

4.3.3.1 Indicateur sur le niveau global de maîtrise des risques professionnels

La Figure 74 présente un indicateur sur le niveau global de maîtrise des risques professionnels pour un bâtiment de l'entreprise. Cet indicateur graphique est composé de deux histogrammes superposés qui ont des échelles différentes. Pour les risques estimés comme « contrôlés », « maîtrisés » ou encore « assumés » l'histogramme affiche la proportion de ces risques par rapport au nombre total de risques. Ainsi, la proportion de risques évaluée comme négligeable est de 6% et celle de risques estimés à un niveau de criticité « Faible » est de 52%. La proportion totale de risques « maîtrisés » est donc de 58% (52% + 6%). Pour les 23 risques évalués comme « non-maîtrisés », ils ont chacun été classés selon différents niveaux de criticité : 13 risques « modérés », 5 « substantiels » et 5 « intolérables ». L'intérêt de combiner des échelles avec des valeurs absolues et des valeurs relatives est de pouvoir relativiser des pourcentages de maîtrise des risques en fonction du nombre total de risques considérés.

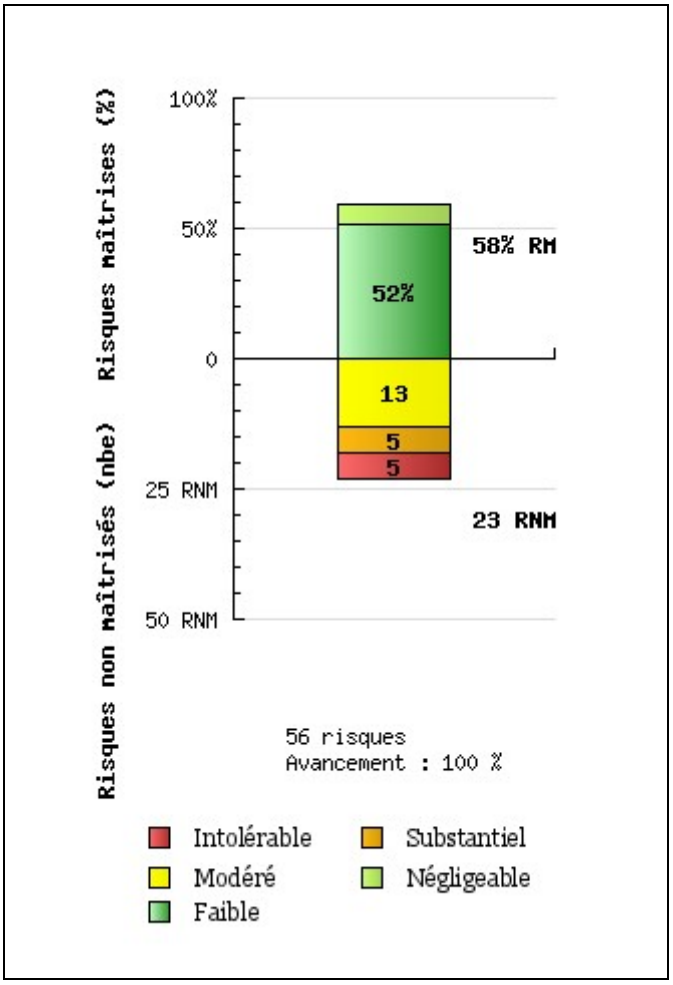

Figure 74 : Indicateur de maîtrise des risques professionnels

4.3.3.2 Indicateur sur le niveau de maîtrise des risques professionnels par familles de danger

L'indicateur sur le niveau de maîtrise des risques professionnels par familles de danger (Figure 75) reprend les mêmes principes de représentation de l'information que l'indicateur préalablement présenté (4.3.3.1). Cependant, pour ce même bâtiment, les niveaux de maîtrise de risques ont été classés par familles de danger. Ainsi, on peut voir que dans ce même bâtiment les salariés sont fortement exposés à des risques liés à des « travaux en hauteur » (4 risques intolérables), à l'opposé le seul risque lié aux conditions climatiques est considéré comme pleinement maîtrisé.

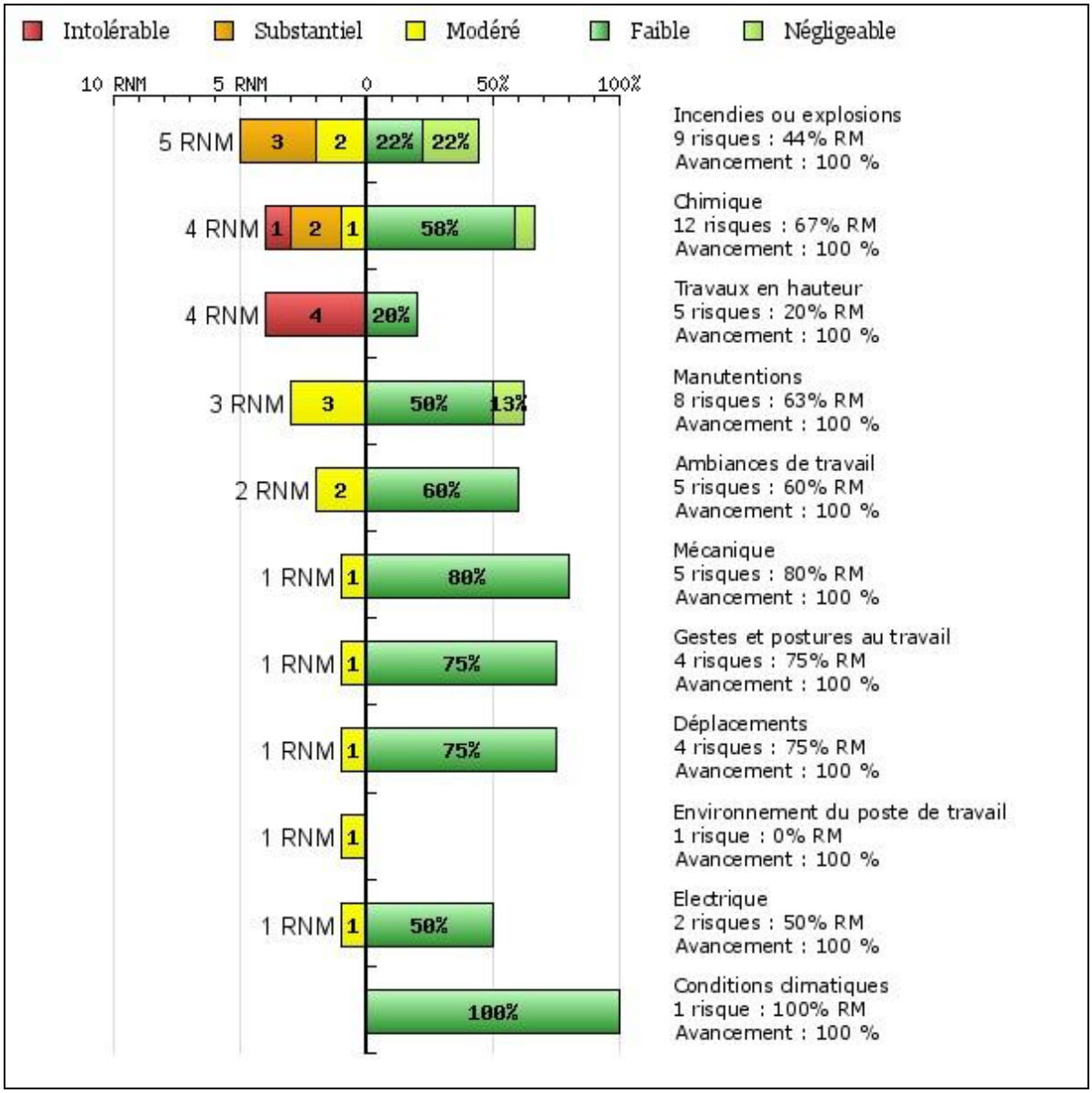

Figure 75 : Indicateur de maîtrise des risques professionnels par famille de danger

4.3.3.3 Indicateur par niveau de criticité du nombre de risques pour lesquels des actions sont à mener et du nombre de risques pour lesquels aucune action n'a été identifiée.

La Figure 76 liste le nombre de risques selon les différents niveaux de criticité évalués pour un secteur de l'entreprise. Il permet ainsi de différencier parmi ceux-ci, les risques pour lesquels au moins une action est à réaliser de ceux pour lesquels aucune action n'a été identifiée.

Niveau de criticté	Nombre de risques	Nombre de risques avec action(s)	Nombre de risques sans actions
Négligeable	47	22	25
Faible	323	172	151
Modéré	313	247	66
Substantiel	69	66	3
Intolérable	0	0	0

Figure 76 : Indicateur permettant de lister et d'identifier les actions à mettre en œuvre selon le niveau de criticité des risques

Cette vision synthétique sur la « non mise en place » d'actions permet de faciliter le travail de planification et de réduction de la criticité des risques selon une logique d'amélioration continue. Ce tableau de données étant interactif, le préventeur a la possibilité de cliquer sur le nombre de risques afin de les lister précisément au sein de son modèle d'organisation (voir Figure 77).

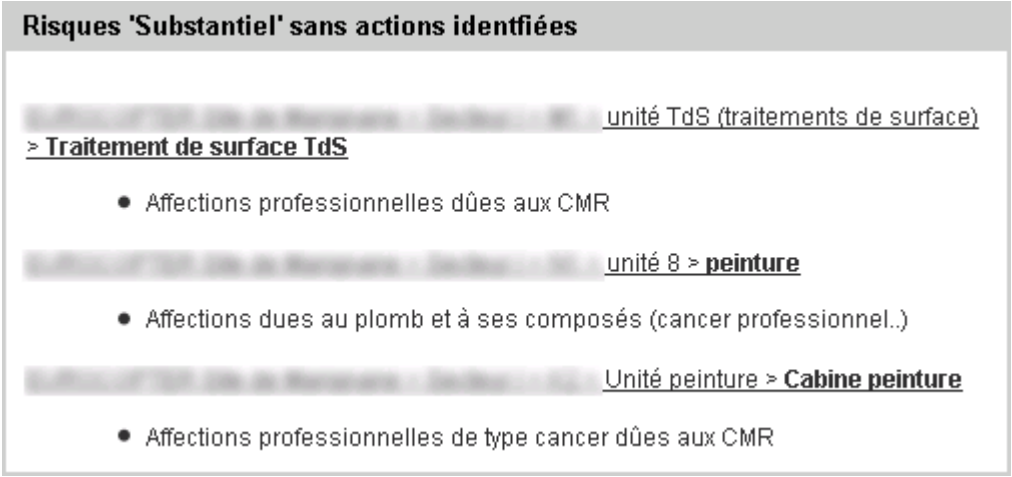

Figure 77 : Liste des risques évalués comme « substantiels » et pour lesquels aucune action à mettre en œuvre n'a été identifiée

Un préventeur pourra ainsi facilement localiser les unités de travail de l'organisation pour lesquelles aucune action n'a été définie en se concentrant prioritairement sur les risques de criticité les plus élevés.

4.3.3.4 Indicateur sur le nombre d'actions à mettre en œuvre et leur répartition par principe de management

Chacune des actions à mettre en œuvre pour la réduction du niveau de criticité des risques professionnels a été rattachée à un principe de management. Cette association permet de construire un indicateur sur la répartition de ces mesures selon les principes de management. Ainsi, l'indicateur en Figure 78 montre que les efforts doivent être principalement réalisés en termes de formation et information du personnel (82 actions parmi les 262 actions à mettre en œuvre). Cette vision selon les différents principes de management permet une meilleure gestion et allocation de ressources, tant financières que matérielles ou humaines.

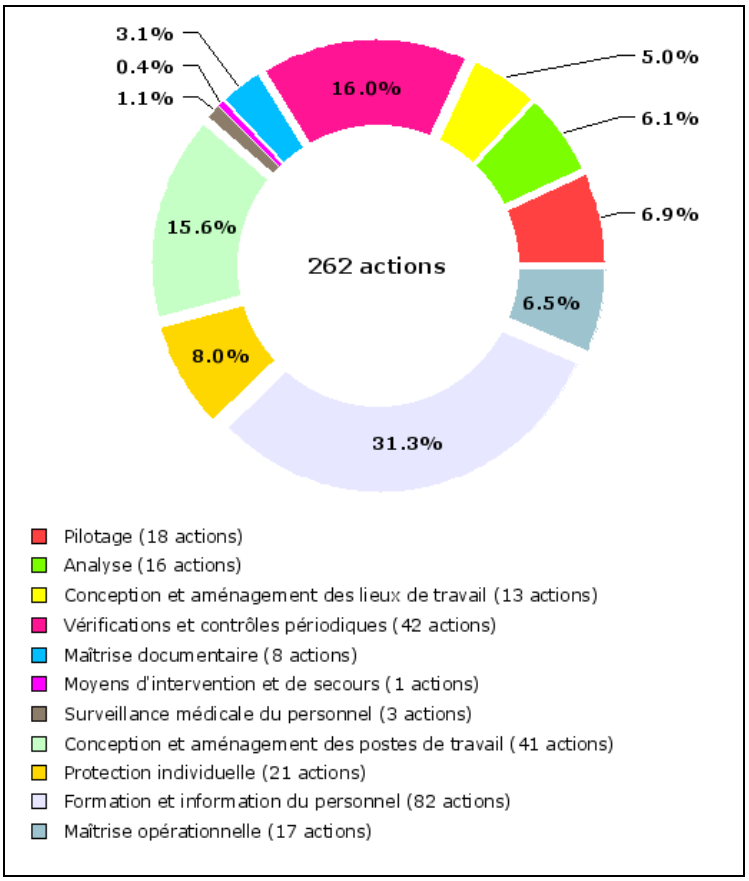

Figure 78 : Indicateur sur le nombre d'actions à mettre en œuvre et leur répartition par principe de management

Conclusion

Ce chapitre a traité de l'opérationnalisation du modèle de Tableau de Bord pour la gestion de la Santé-Sécurité au Travail. Après une présentation de l'entreprise partenaire dans le cadre de l'expérimentation, les éléments développés pour la construction du Tableau de Bord ont ensuite été détaillés. Enfin, les différents modules logiciels et leur interrelation et l'architecture technique mise en œuvre pour l'utilisation de la plateforme ont été décrits.

Suite à cette description des éléments de contexte, les principaux modules utilisés dans le cadre de l'opérationnalisation du Tableau de Bord ont été présentés. Le module dédié à l'évaluation de la conformité réglementaire a tout d'abord été analysé. Puis le principe de fonctionnement, le protocole permettant la mise en œuvre de l'évaluation et les méthodes permettant l'agrégation des résultats ont été expliqués. Le second module présenté a été celui consacré à l'évaluation de la maîtrise des risques professionnels. Il détaille le protocole de l'évaluation, les différentes étapes et leur séquençage, les principales interfaces logicielles

permettant l'édition de grilles d'analyse. Enfin, le dernier module décrit a été le module « Tableau de Bord ». Il développe les différents types d'indicateurs disponibles et leurs vocations.

La dernière section a été consacrée à la présentation des résultats de l'expérimentation. La société retenue et les intérêts qu'elle présentait dans le cadre de l'expérimentation ont tout d'abord été discutés. Le modèle d'organisation retenu pour l'expérimentation a ensuite été présenté. Enfin, des résultats pour les processus de maîtrise des conformités réglementaires et des risques professionnels ont été illustrés et discutés. Pour le processus de maîtrise des conformités réglementaires, un indicateur graphique sur l'évolution des résultats obtenus a tout d'abord été présenté. S'en est suivi d'autres indicateurs sur le niveau de maîtrise selon différentes visions : par familles de danger, par principes de management. Selon ce principe, des indicateurs graphiques de résultats sur les évaluations des risques professionnels ont aussi été présentés avec différentes visions : pour un niveau particulier du modèle d'organisation, par famille de danger, selon les différents niveaux de criticité, etc.

Conclusion et perspectives

Les développements suivants ont pour but de conclure ce travail de recherche en reprenant et en synthétisant les apports, les limites et contraintes énoncés dans les précédents chapitres. Les perspectives associées à ce travail de recherche sont ensuite discutées sur le court, moyen et long terme.

Apports et limites des différents chapitres

Le premier chapitre a permis de relever les éléments importants qui ont servi de base à la problématique de recherche. Le concept d'indicateur a tout d'abord été défini. Puis la place de l'indicateur dans un système de gestion, les différents critères permettant de juger de la qualité d'un indicateur et toutes les notions connexes à ce concept ont été développées. Ensuite, ont été analysés les différents types d'indicateurs bien que parmi la littérature, il n'y ait pas réellement de consensus sur la différence entre les indicateurs avancés (*leading indicato*r) et de résultats (*lagging indicator*). Enfin, les indicateurs « traditionnels » de la Santé-Sécurité ont été présentés. Après les avoir définis et expliqués, les différentes méthodes de calcul et les apports et limites de ces derniers ont été discutés. Il a été aussi démontré que si l'emploi de ces indicateurs « traditionnels » de résultats était important pour valider la politique Santé-Sécurité au Travail d'une entreprise sur du long terme, leur utilisation seule posait de nombreux problèmes pour une gestion et un pilotage efficace. Le premier chapitre a donc permis de mettre en évidence la nécessité de développer de nouveaux indicateurs au niveau du pilotage et de l'appréciation de la performance des Systèmes de Management en Santé-Sécurité.

Le deuxième chapitre à proposé de considérer le concept de Tableau de Bord pour répondre à la problématique formulée au préalable. Dans ce but, le concept a tout d'abord été définit et le principe de fonctionnement a été expliqué. Les caractéristiques essentielles d'un Tableau de Bord ont ensuite été énoncées et des méthodes de mise en place et de suivi d'une stratégie ont été présentées. Le concept de Norton et Kaplan (1996) a été ensuite abordé. Puis, les mécanismes de découpage d'une stratégie globale d'entreprise selon différents axes stratégiques afin de mieux apprécier la performance de l'entreprise ont été décrits. Les limites

du Tableau de Bord « prospectif » et les différences conceptuelles et théoriques entre ce dernier et le concept de Tableau de Bord dit « classique » ont été discutées. Enfin, les différents Tableaux de Bord SST identifiés dans la littérature ont été présentés selon trois catégories : les Tableaux de Bord SST avec une vision macro, les guides et recommandation pour l'évaluation de la performance en SST et les Tableaux de Bord SST en entreprise.

Le troisième chapitre a été consacré au modèle de Tableau de Bord pour le management de la SST. Tout d'abord, la démarche de modélisation a été présentée. Puis la notion de modèle et de typologie associée ont été définies et l'intérêt du langage UML pour la construction de modèles cognitifs a lui aussi était démontré. Les différents modèles construits dans la thèse pour la construction d'un modèle global de Tableau de Bord ont été alors annoncés. Des modèles sur les processus de maîtrise des conformités réglementaires et des risques professionnels ont ensuite été présentés et discutés. Les bénéfices et intérêts de ces processus dans le cadre d'une meilleure prévention ont tout d'abord été démontrés. Pour les processus de maîtrise des conformités réglementaires et des risques professionnels plusieurs modèles cognitifs ont été réalisés à l'aide de diagrammes UML. Ces modèles avaient pour but de mieux comprendre le rôle du préventeur dans la réalisation de ces processus et d'identifier les sous-processus sous jacents. A partir de ces premiers travaux, une transposition du concept de Norton et Kaplan (1996) a été proposée pour la gestion de la SST. Les axes retenus dans le modèle ont été présentés et un exemple de carte stratégique SST a été établi. Un modèle de système d'indicateurs avancés sur les processus SST a été réalisé. Ce modèle a ensuite été adapté aux processus de maîtrise des conformités réglementaires et celle des risques professionnels afin de concevoir et d'utiliser des indicateurs de types « résultats » et de types « avancés ».

Le quatrième et dernier chapitre a été consacré à l'opérationnalisation du modèle de Tableau de Bord pour le management de la SST. La société partenaire de l'expérimentation a tout d'abord été présentée. Puis les éléments de développement mis en œuvre pour la construction du Tableau de Bord ont été décrits. Ainsi, les différents modules logiciels et leur interrelation ont été listés et l'architecture technique choisie a été présentée. Les principaux modules nécessaires pour l'expérimentation du modèle ont plus longuement étaient décrits. Les protocoles d'évaluation de la conformité réglementaire et d'analyse des risques ont donc été détaillés et expliqués. Enfin, l'entreprise retenue dans le cadre de l'expérimentation a été présentée ainsi que les résultats obtenus. A cette fin, des indicateurs graphiques ont été créés

sur les deux processus considérés et discutés. L'utilisation d'indicateurs avancés en SST regroupés sous forme d'un Tableau de Bord offre ainsi une vision intéressante pour l'identification des points forts et des axes d'amélioration en termes de management pour l'entreprise étudiée.

Perspectives de recherche à court, moyen et long terme

Le modèle de Tableau de Bord qui a été créé, expérimenté et évalué offre de nombreuses perspectives de développement à court, moyen et long terme.

A court terme, il serait intéressant de considérer de nouveaux indicateurs pour chacun des axes stratégiques de la SST qui ont été énoncés dans le modèle. L'aspect multidimensionnel de la performance SST serait ainsi mieux représenté et contrôlé. L'intégration d'indicateurs sur le niveau de culture ou de climat de sécurité (Lefranc, 2012) au sein de l'entreprise permettrait probablement de mieux anticiper et de contrôler la performance en matière de SST grâce à l'apparition et la considération des « signaux faibles » qu'ils peuvent procurer. Au modèle établi, des d'indicateurs avancés sur d'autres processus d'un SMS, tels que la « documentation », la « communication », ou encore la « surveillance médicale » pourraient être intégrés. Ces indicateurs permettraient ainsi de mieux contrôler la mise en œuvre et le niveau de performance de chacun des processus supervisés. D'un point de vue plus global, la construction et l'utilisation de nouveaux indicateurs avancés sur de nouveaux processus d'un SMS permettront au final offrir un meilleur niveau de contrôle de la variabilité de la performance du SMS.

A moyen terme, la perspective que chaque préventeur puisse construire et faire « vivre » ses propres indicateurs semble intéressante dans le cadre d'une amélioration des résultats SST. La construction d'indicateurs et de Tableaux de Bord est en soit une activité qui améliore la prise de recul et la réflexion. Elle permet aussi généralement à un groupe d'acteurs de « brainstormer » et d'obtenir un consensus sur les décisions à prendre et les actions à mettre en œuvre. La création d'indicateurs regroupés sous forme de Tableaux de Bord est aussi un facteur de motivation. En outre, les préventeurs SST ont aussi souvent en charge la consolidation de données très hétérogènes dans leurs natures et dans leurs supports. La compilation et la valorisation des données pour bâtir des indicateurs est rarement aisée. Pour

toutes ces raisons, il serait intéressant de mettre à disposition de la « communauté des préventeurs » un outil qui puisse faciliter la construction d'indicateurs et de Tableaux de Bord. Le prototype développé à ce jour est un premier pas.

Enfin, à plus long terme il serait intéressant de renforcer et de consolider les aspects « prospectifs » du modèle de Tableau de Bord créé. Le terme de « prospectif », en référence aux travaux de Norton et Kaplan, ne semble pas être la traduction la plus adéquate et semble même être assez éloignée du sens original (voir 2.2.3). La dimension déterministe[39] du modèle de Tableau de Bord « prospectif » semble incomplète. Pour cette raison il serait intéressant d'améliorer les modèles prévisionnels de performance et de mieux définir les relations de causes à effets. A cette fin, certains aspects de l'ingénierie de la résilience semblent intéressants. Hollnagel (2006) définit la résilience comme « […] *une habilité d'un système* […] *à ajuster son fonctionnement face aux changements et aux perturbations afin qu'il puisse poursuivre son activité après un problème majeur ou en présence d'un stress continu* ». Cette « habilité du système » est rendue possible grâce à des capacités de réponse, d'apprentissage, de surveillance et d'anticipation. Etudier les modèles de causalité entre indicateurs avancés et les résultats SST avec un angle d'analyse proche ou semblable à une ingénierie de la résilience semble donc être une perspective intéressante dans le cadre d'une meilleure anticipation des résultats SST.

[39] Le déterminisme est une notion philosophique selon laquelle chaque événement est déterminé par un principe de causalité.

Bibliographie

Abord de Châtillon, E. 2004. Management de la santé et de la sécurité au travail : un problème de mesure ? Congrès AGRH 2004, 01-04 septembre 2004, Montréal.

AirFrance, 2011. Le Groupe en 2011, Rapport développement durable.

Ardoin, J.L., Michel, D., Schmidt, J., 1986. Le Contrôle de Gestion, 2éme édition. Publi-union, Paris.

Association française de normalisation (AFNOR). 2007. OHSAS 18001 : Systèmes de management de la santé et de sécurité au travail - Spécifications. 2ème édition. AFNOR.

Atkinson, A., Epstein M. (2000), Measure for measure : realizing the power of the Balanced Scorecard, CMA Management, volume 74, n°7, pp. 22-28.

Aubertin, G. Drais, E. Favaro, M. 2007. Gestion des risques professionnels, Editions T.I.

Audiffren, T. 2012. Contribution à la maîtrise des conformités légales en Santé et Sécurité au Travail. Thèse Mines ParisTech. 208 p.

Audiffren, T. Rallo, J-M. Guarnieri, F. 2012. The contribution of case law to compliance management in Occupational Health and Safety (OHS) in France. Conférence ESREL 2012, Helsinki (Finlande). 10 p.

Aviotti, A. 2011. Contribution à la caractérisation de la vulnérabilité de l'habitat individuel face à l'inondation. Thèse Mines ParisTech.

Baker, J. 2007. The Report of the BP US Refineries Independent Safety Review Panel.

Bellier, J., Dufour, S. 2005. Réponses écrites de la CGT au questionnaire de l'Assemblée Nationale posé lors de la table ronde des partenaires sociaux sur les risques professionnels.

Bessire, D. Baker, R. 2005. The French Tableau de bord and the American Balanced Scorecard: a critical analysis, Critical Perspectives on Accounting, Vol. 16, No. 6, 645-664.

Bird, F.E. Germain, G.L. 1986. Practical loss control leadership. International Loss Control Institute, Loganville, Georgia, Institute Publishing.

Bluff, L. 2003. Systematic Management of Occupational Health and Safety; National Research Centre for OHS Regulation, The National Australian University.

Bottomley, B. 1994. Positive Performance Indicators in OHS - The Victorian Occupational Health and Safety Authority's SafetyMAP System, Paper presented at the Making the APS Count in the 1990s Workshop, Sydney, December.

Bourguignon, A. Malleret, V. Norreklit, H. 2001. The American balanced scorecard versus the French tableau de bord: beyond dispute, a cultural and ideological perspective. HEC working paper.

Bourguignon, A. Malleret, V. Norreklit, H. 2004. The American balanced scorecard versus the French tableau de bord: the ideological dimension. HEC working paper.

Bourreau, L. 2012. Contribution de la dimension conformité règlementaire à la mesure de la performance des systèmes de management environnemental : Proposition d’un outil de mesure. Thèse Mines ParisTech.

Brudan, A. 2008. From Management Accounting to Strategic Execution and System Thinking: the Balanced Scorecard (r)evolution and new research agenda, "3rd Audit and Accounting Convergence" Conference, 2008 Edition, Cluj-Napoca, Romania.

Cambon, J. 2007. Vers une nouvelle méthodologie de mesure de la performance des systèmes de management de la sante-sécurité au travail. Thèse Mines ParisTech.

Cambon J., Guarnieri, F., 2008, Maîtriser les défaillances des organisations en santé et sécurité au travail, la méthode TRIPOD, Collection Sciences du Risque et du Danger, Editions Lavoisier.

Daum, J. 2005. French Tableau de Bord: Better than the Balanced Scorecard?, Der Controlling Berater, No. 7, pp. 459-502.

Davis T.R. 1996. Developing an employee Balanced Scorecard : linking frontline performance to corporate objectives, Management Decision, volume 34, issue 4, pp. 14-19.

De Guerny, J. Guiriec, J. C. Lavergne, J. 1990. Principes et mise en place du Tableau de Bord de Gestion, Delmas.

Deslauriers, J.-P. Kérisit, M. 1997. La recherche qualitative : enjeux épistémologiques et méthodologiques. G. Morin, 1997.

Epstein, M. Manzoni JF. 1998. Implementing Corporate Strategy: From Tableaux de Bord to Balanced Scorecards, European Management Journal, Vol 16, N°2 190-203.

Erikson, S.G. 2009. Letter to the editor, Safety Science 47 – 468.

Esposito, P. 2001. Auditing Safety and Health Management Systems. American Society of Safety Engineers.

Euzenat, D. 2009. Les indicateurs Accident du travail de la DARES, conception, champ et interprétation, Document d'étude n° 150 - Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques.

Fernandez, A. 2005. L'essentiel du tableau de bord, Edition d'organisation.

Fernandez, A. 2007. Les nouveaux tableaux de bord des managers, Edition d'organisation.

Fowler, M. 2002.UML. Le tout en poche, CampusPress.

GDF SUEZ. Rapport développement durable 2011.

Gehrke I., Horvàth P. (2001), Implementation of performance measurement: a comparative study of French and German organizations, paper presented at the European Institute for

Advanced Studies in Management (EIASM) Workshop on Performance Measurement and Management Control, Nice, France – October 4-5, 2001.

Gray J, Pesqueux Y. 1991. Le tableau de bord, outil de gestion, une comparaison France – Etats-Unis, Les cahiers de recherche du Groupe HEC.

Grodziski, J. 2011. Qu'est ce qu'un modèle ? Fondamentaux de modélisation. http://www.redsen-consulting.com

Groeneweg, J. 2002. Controlling the controllable. Preventing business upsets, fifth edition. Global Safety Group Publication. 528 p.

Hardy, K. 2010. Contribution à l'étude d'un modèle d'accident systémique : le modèle STAMP. Thèse Mines ParisTech.

Hardy, K. Guarnieri, F. 2012. Modéliser les accidents et les catastrophes industrielles : la méthode STAMP, Collection Sciences du Risque et du Danger, Editions Lavoisier.

Hollnagel, E. 2006. Achieving system safety by resilience engineering. International Conference on System Safety, Savoy Place, London. 6-8th June 2006.

Hopkins, A. 2009. Thinking about process safety indicators. Safety Science 47, 460–465.

HSE, 2006. Developing process safety indicators: a step-by-step guide for chemical and major hazard industries, UK Health and Safety Executive.

Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). 2007. Management de la santé et de la sécurité au travail, construire vos indicateurs pour atteindre vos objectifs.

Juglaret, F. Rallo, J.M. Textoris, R. Guarnieri, F. Garbolino, E. 2011a. The Contribution of Balanced Scorecards to the Management of Occupational Health and Safety – ESREL Troyes 2012.

Juglaret, F. Rallo, J.M. Textoris, R. Guarnieri, F. Garbolino, E. 2011b. New Balanced Scorecard leading indicators to monitor performance variability in OHS management systems, Fourth resilience engineering symposium, Sophia Antipolis : France 2011.

Juglaret, F. Rallo, J.M. Textoris, R. Guarnieri, F. Garbolino, E. 2011c. Occupational Health and Safety Scorecards: New leading indicators improve risk management and regulatory compliance. 41st ESReDA Seminar - Advances in Reliability-based Maintenance Policies.

Kaplan, R.S. Norton, D.P. 1992. The Balanced Scorecard: measures that drive performance, Harvard Business Review.

Kaplan, R.S. Norton, D.P. 1996, The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action, Harvard Business Press.

Kaplan, R.S. Norton, D.P. 2001. Comment utiliser le tableau de bord prospectif. Les Editions d'Organisation. 422 p.

Kaplan, R.S. Norton, D.P. 2003. Le tableau de bord prospectif. Les Editions d'Organisation.

Le Moigne, J.L. 1987. Qu'est-ce un modèle ? Les modèles expérimentaux et la clinique Confrontations Psychiatriques, numéro spécial consacré aux modèles.

Lebas, M., Drechsler, C. Chiapello, E. 2001. The Tableau de Bord, a French approach to management information, draft version.

Lefranc, G. Guarnieri, F. Rallo, JM. Garbolino, E. Textoris, R. 2012. Does the management of regulatory compliance and occupational risk have an impact on safety culture? ESREL Helsinki 2012.

Lefranc, G. 2012. Apports de l'analyse de la conformité réglementaire, de l'analyse des risques professionnels et de l'évaluation du climat de sécurité à la construction de la culture de sécurité. Thèse Mines ParisTech.

Leveson, N.G. 2003. A New Approach to Hazard Analysis for Complex Systems. International Conference of the System Safety Society. Denver, CO.

Leveson, N.G. 2004. A New Accident Model for Engineering Safety Systems. Safety Science 42(4): 237-270.

Likert, R. 1932 – A technique for the measurement of attitudes. Archives of psychology 140: 1-55.

Lindsay, FD. 1992. Successful health and safety management. The contribution of management audit - Safety Science, 15 (1992), pp. 387–402.

Löning, H. Pesqueux, Y. 1998. Le contrôle de gestion, Dunod.

Lorino, P. 1995. Comptes et récits de la performance, Editions d'Organisation.

Lorino, P. 1997, 2001. Méthodes et pratiques de la performance, Editions d'Organisation
Michel, Daniel. Fiol, M. Jordan H. Depuis 1981 la méthode OVAR est une méthode enseignée par trois professeurs du groupe HEC.

Malo, J.L. 1995. Les tableaux de bord comme signe d'une gestion et d'une comptabilité à la française. Foucher.

Miotti, H, Guarnieri, F, Martin C, Besnard, D, Rallo, J-M. 2010. Préventeurs et politique de prévention en Santé Sécurité au Travail. AFNOR Groupe.

Muller, P-A. Gaertner, N. 2003. Modélisation objet avec UML. Eyrolles.

Norreklit, H. 2000. The balance on the balanced scorecard - a critical analysis of some of its assumptions, Management Accounting Research, Vol 11, 65-88.

O'Brien, D.P. 2000. Business Measruements for Safety Performance. Lewis Publishers, Washington, 118 p.

O'Brien, D.P. 2000. Business measurements for safety performance. Lewis publishers, Washington, 118 p.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2008. Document d'orientation sur les indicateurs de performance en matière de sécurité destinée à l'industrie.

Pauli, J. Ponçon, G. Zend Framework – Bien développer en PHP, les cahiers du programmeur, Edition Eyrolles.

Pérusse, M. 1995. Le coffre à outils de la prévention des accidents en milieu de travail, Le groupe de communication Sansectra Inc.

Pesqueux, Y. 2005. Management de la connaissance : un modèle organisationnel ? CNAM.

Quinlan, M. Mayhew, C. 1999. Precarious employment and workers' compensation. International Journal of Law Psychology. 22(5-6), 491-520.

Reason, J. 1997. Managing the Risks of Organizational Accidents. Ashgate. ISBN 1 84014 105 0. 252 p.

Roques, P. 2002. UML : Modéliser un site e-commerce. Edition Eyrolles.

Roy, M. Bergeron, S. Fortier, L. 2004. Développement d'instruments de mesure de performance en santé et sécurité du travail à l'intention des entreprises manufacturières organisées en équipes semi-autonomes de travail.

Shannon, H.S. Lowe, G.S. 2002. How many injured workers do not file claims for workers' compensation benefits? American journal of industrial medecine, 42, 467-473.

Step change in safety. Leading Performance Indicators - Guidance for Effective Use. http://www.stepchangeinsafety.net

Tanzi, T. Delmer, F. 2006. Ingénierie du risque. Collection Sciences et technologies, Editions Lavoisier.

Textoris, R. 2010. Taux de fréquence et taux de gravité sont les vrais faux amis de la mesure de la performance SSE. Revue Risque Sécurité Environnement (RSE). n°2.

Textoris, R. 2011. Match performance contre amélioration continue ? Revue Risque Sécurité Environnement (RSE). n°8.

Textoris, R. 2012. Améliorer la performance HSE passe nécessairement par l'amélioration de la maîtrise des risques. Revue Risque Sécurité Environnement (RSE). n°11.

Total, 2010. Rapport société et environnement 2010.

Total, 2011. Rapport société et environnement 2011.

Van Steen, J. 1996. Safety Performance Management, European Process Safety Center, Warwickshire, United Kingdom.

Walliser, B. 1977. Systèmes et modèles, Introduction critique à l'analyse de systèmes. Editions du Seuil, Paris.

Wreathall, J. 2009. Leading? Lagging? Whatever! Safety Science 47, 493–494.

Glossaire des acronymes

AJAX : Asynchronous Javascript And XML

AT : Accident du travail

CARSAT : Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé au Travail

CDD : Contrat de travail à Durée Déterminée

CDI : Contrat de travail à Durée Indéterminée

CHSCT : Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail

CNAMTS : Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés

CRC : Centre de recherche sur les Risques et les Crises

EPI : Equipement de Protection Individuelle

EVRP : EValuation des Risques Professionnels

HSE : Hygiène, Sécurité et Environnement

HTML : HyperText Markup Language

MP: Maladie Professionnelle

OHSAS: Occupational Health and Safety Management System

SaaS : Software as a Service

SGBD : Système de Gestion de Base de Données

SQL : Structured Query Language

SMS : Système de Management de la Santé et de la sécurité au travail

SSE : Santé, Sécurité et Environnement

SST : Santé et Sécurité au Travail

TF : Taux de Fréquence

TG : Taux de Gravité

UML : Unified Modelling Language

XML : eXtensible Markup Language

Index des illustrations

Figures

Figure 1 : Le « triangle » de l'indicateur : stratégie traduite en objectif, processus d'action et acteur collectif (Lorino, 2001) 21
Figure 2 : Processus de création d'indicateurs 23
Figure 3 : Modèle de l'accident de Reason avec différentes typologies d'indicateurs (HSE, 2006) 30
Figure 4 : Exemple de représentation sous forme de feu tricolore 31
Figure 5 : Exemple de représentation graduelle sur des niveaux de satisfaction descendants. 31
Figure 6 : Exemples de représentation de mesures respectivement à l'aide d'une jauge et d'un cadran 32
Figure 7 : Exemple de représentation graphique avec catégorisation des valeurs selon différentes catégories de couleurs 32
Figure 8 : Représentation de l'évolution des indices des accidents de travail déclarés avec un graphique de courbes 33
Figure 9 : Représentation de l'évolution des indices des accidents de travail déclarés à l'aide un graphique de courbes en aires 34
Figure 10 : Représentation de l'évolution des indices des accidents de travail déclarés avec des histogrammes regroupés 34
Figure 11 : Représentation de l'évolution des indices des accidents de travail déclarés avec histogrammes cumulés 35
Figure 12 : Exemple de graphique en radar présentant le niveau d'appropriation d'un SMS (Cambon, 2007) 36
Figure 13 : Exemple de graphique en secteurs représentant la part du nombre d'accidents déclarés par millions d'heures travaillées selon les divisons d'une organisation 36
Figure 14 : Représentation graphique en bulles du nombre de décès en France par secteurs d'activités et effectifs (2010 - Source INRS) 37
Figure 15 : Evolution du nombre de Maladies Professionnelles entre 2006 et 2010 (INRS) .. 41
Figure 16 : Evolution du taux de fréquence des Accidents de Travail entre 2004 et 2010 42
Figure 17 : Fréquence des Accidents de Travail par secteur d'activité (2010) 42
Figure 18 : Evolution du taux de fréquence et de gravité des accidents pour un Groupe opérant dans le secteur du BTP 43

Figure 19 : Evolution du taux de fréquence et de la gravité moyenne 46
Figure 20 : Evolution de la gravité moyenne par accident avec arrêt et du nombre de décès . 46
Figure 21 : Modèle de fonctionnement entre les entités conducteur, automobile et Tableau de Bord issu et modifié à partir de Fernandez (2005) 53
Figure 22 : Modèle de pilotage d'un système grâce à l'utilisation d'une boucle de rétro-action (Fernandez, 2005) 54
Figure 23 : Exemple de diagramme d'Ishikawa pour analyser la satisfaction de la clientèle (Daum, 2005) 57
Figure 24 : Formulation d'une stratégie par le biais d'hypothèses pour l'atteinte d'un objectif avec un modèle de « causes à effets » arborescent 58
Figure 25 : Structure hiérarchique de gestion 59
Figure 26 : Structure d'imbrication verticale des Tableaux de bord au sein d'une entreprise, adapté de (Guerny, Guiriec et Lavergne , 1990) 60
Figure 27 : Le Tableau de Bord « prospectif », cadre de stratégie de l'action (Norton & Kaplan, 1996) 62
Figure 28 : La stratégie est articulée selon quatre axes génériques (Norton & Kaplan, 1996) 63
Figure 29 : Exemple de carte stratégique 65
Figure 30 : Interface d'évaluation basée sur un jeu de questions et réponses 70
Figure 31 : Indicateur graphique permettant de comparer le niveau de performance SST d'une organisation à ces pairs selon différents indicateurs 71
Figure 32 : Interface permettant de consulter les résultats de l'évaluation de plusieurs organisations selon plusieurs critères 72
Figure 33 : Evolution de l'indice de fréquence des accidents du travail avec arrêt pour 1000 salariés du régime général en PACA-Corse 73
Figure 34 : Évolution du taux pour 100 000 salariés du régime général des maladies professionnelles indemnisées en PACA-Corse et France entre 2003 et 2008 74
Figure 35: Sinistralité des AT entre 2005 et 2009 par nombre de salariés et Comités Techniques Nationaux 75
Figure 36 : évolution du nombre d'AT avec arrêt et de l'indice de fréquence pour tous les CTN entre 1998 et 2009 76
Figure 37 : Présentation des indicateurs de performance avancés et de résultats 78
Figure 38 : Tableau de Bord SST de l'entreprise GDF SUEZ (Rapport développement durable 2011) 79
Figure 39 : Tableau de Bord SST de l'entreprise Total (2011) 80

Figure 40 : Evolution du taux de fréquence pour l'entreprise AirFrance 80
Figure 41 : Modèle sur les structures possibles d'une d'organisation..... 87
Figure 42 : Les modèles construits dans la thèse 88
Figure 43 : Le principe d'amélioration continue selon la roue de Deming (ou démarche PDCA)..... 90
Figure 44 : Management de la Sécurité (Hollnagel, 2006) 91
Figure 45 : Modèle de gestion des mesures permettant une réduction des risques en Santé-Sécurité..... 94
Figure 46 : Modèle d'identification du périmètre réglementaire applicable à une organisation 96
Figure 47 : Modèle de décomposition des textes réglementaires en exigences réglementaires 98
Figure 48 : Modèle général de gestion des conformités réglementaires 99
Figure 49 : Modèle sur l'exposition des salariés à des situations dangereuses lors de l'exécution de tâches..... 100
Figure 50 : Modèle sur le mécanisme de réduction d'un risque 102
Figure 51 : Modèle général de prévention des risques professionnels..... 103
Figure 52 : Modèle de TDB « prospectif » en SST..... 105
Figure 53 : Exemple de carte stratégique SST 107
Figure 54 : Modèle d'un système d'indicateurs avancés sur les processus d'un SMS, adapté depuis Hollnagel (2006)..... 108
Figure 55 : Modèle d'indicateurs avancés sur le processus de maîtrise de la conformité réglementaire..... 110
Figure 56 : Modèle d'indicateurs avancés sur l'activité de maîtrise des risques professionnels 111
Figure 57 : Présentation des modules de la plateforme PREVENTEO 117
Figure 58 : Interface de gestion des mesures à mettre en œuvre..... 119
Figure 59 : Architecture réseau simplifiée de la plateforme PREVENTEO..... 122
Figure 60 : Architecture logicielle simplifiée 123
Figure 61 : Schéma sur les différentes interactions entre le modèle, la vue et le contrôleur dans une architecture MVC..... 124
Figure 62 : Synoptique de l'évaluation de la conformité réglementaire 126
Figure 63 : Exemple de questionnaire d'évaluation de la conformité réglementaire 128

Figure 64 : Interface logicielle permettant l'édition de grilles d'analyse des risques professionnels 138
Figure 65 : Interface de sélection d'une source de danger parmi les bases de connaissances 138
Figure 66 : Interface de sélection du niveau de criticité du risque 139
Figure 67 : Organisation du sous module « Tableau de Bord » 139
Figure 68 : Exemple d'indicateur « personnalisé » sur le nombre d'accident de travail et de trajet 141
Figure 69 : Interface permettant l'édition et le paramétrage d'un indicateur graphique 142
Figure 70 : Evolution du niveau de maîtrise de conformités réglementaires 146
Figure 71 : Niveau de maîtrise des conformités réglementaires par famille de danger 147
Figure 72 : Niveau de maîtrise des conformités réglementaire par principe de management 148
Figure 73 : Nombre et répartition des non-conformités relevés 149
Figure 74 : Indicateur de maîtrise des risques professionnels 150
Figure 75 : Indicateur de maîtrise des risques professionnels par famille de danger 151
Figure 76 : Indicateur permettant de lister et d'identifier les actions à mettre en œuvre selon le niveau de criticité des risques 152
Figure 77 : Liste des risques évalués comme « substantiels » et pour lesquels aucune action à mettre en œuvre n'a été identifiée 153
Figure 78 : Indicateur sur le nombre d'actions à mettre en œuvre et leur répartition par principe de management 154

Tableaux

Tableau 1 : Exemple de mesures qualitatives, questions extraites de Lefranc et al (2012) sur l'évaluation du climat Sécurité et pour la thématique « Formation » 26
Tableau 2 : Indice de fréquence des Accidents de Travail de 2004 à 2010 41
Tableau 3 : Exemple de résultats de l'évaluation de la performance SST d'une entreprise 71
Tableau 4 : Indice de fréquence des AT avec arrêt pour 1 000 salariés du régime général et indice de gravité en région PACA-Corse selon les branches d'activité en 2008 et évolution entre 2004 et 2008 73
Tableau 5: Evolution du nombre d'accidents de travail avec arrêt et des effectifs de salariés pour les années 2005 à 2009 75
Tableau 6 : Les principaux processus de gestion de la SST constituant le SMS (Cambon, 2007) 92

Tableau 7 : Tableau synoptique sur les axes, processus et indicateurs intégrés dans le modèle 114
Tableau 8 : Liste des différents chapitres disponibles dans les rapports d'évaluation de la conformité réglementaire 120
Tableau 9 : Liste des différents chapitres disponibles dans les rapports d'évaluation de la maîtrise des risques professionnels 121
Tableau 10 : Liste des onze principes de management utilisés 130
Tableau 11 : Description des niveaux de probabilité du risque 135
Tableau 12 : Description des niveaux de gravité du risque 135
Tableau 13 : Table de correspondance entre les niveaux de criticité et les actions à mener . 136

Indicateurs et Tableaux de Bord
pour la prévention des risques en Santé-Sécurité au Travail

RESUME :

S'il est acquis depuis de nombreuses années que la gestion de la Santé-sécurité au travail (SST) s'effectue par le biais de Systèmes de Management (SMS), la question de la mesure de la performance et du pilotage de ces derniers reste d'actualité. Traditionnellement, la mesure de la performance de ces SMS est fondée sur l'utilisation d'indicateurs de résultats : fréquence et gravité des arrêts de travail et des maladies professionnelles. Ce type d'indicateurs « traditionnels » « a posteriori » présente plusieurs contraintes et limites. Ils sont construits à partir de résultats antérieurs et ne permettent pas, entre autre, de corriger les situations déviantes jamais survenues auparavant. Une transposition du concept de Tableau de Bord « prospectif » appliqué au domaine de la gestion de la SST permet de répondre en partie aux lacunes identifiées avec l'utilisation des seuls indicateurs SST « traditionnels » Un cas pratique de Tableau de Bord « prospectif » en SST appliqué à deux principaux processus de gestion de la Santé-Sécurité (maîtrise des conformités réglementaires et des risques professionnels) est décrit dans le cadre d'une expérimentation conduite avec entreprise du domaine de l'aéronautique.

Mots clés : Santé Sécurité au Travail – Tableau de Bord – Tableau de Bord prospectif – Indicateur avancé – indicateur de résultat

Indicators and Scorecards
for the prevention of Occupational Health and Safety risks

ABSTRACT :

While it has been established for many years that the management of Occupational Health and Safety (OHS) is carried out by means of Management Systems, the question of how to measure the performance and the control of these systems is still current. Traditionally, the performance indicators used to measure the performance of Management Systems are: the frequency and severity of absences due to sickness, and work-related diseases. These traditional, retrospective indicators have several constraints and limitations which include the fact that they are based on historical results and cannot be used proactively to handle anomalous situations. The use of the concept of the Balanced Scorecard applied to the field of OHS management responds in part to deficiencies identified in the sole use of traditional OHS indicators. A case study of the OHS Balanced Scorecard applied to two key health and safety management processes (regulatory compliance and risk management) is described as part of an experiment with a company in the aerospace sector.

Keywords : Occupational Health and Safety – Scorecard – Balanced Scorecard – Leading indicator – Lagging indicator

MINES ParisTech

ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY