

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Polytechnique



Département QHSE-GRI

Mémoire de Projet de Fin d'Étude
Présenté pour l'obtention du
Diplôme d'ingénieur d'état en QHSE-GRI

Intitulé

**L'implantation formelle d'un processus Retour d'Expérience
REX, une condition nécessaire dans une politique Q-HSE
Cas de KNAUF Plâtres Sarl Oran**

Oussama Abdellah CHORFI BELHADJ

Sous la direction de :

M. A.BENMOKHTAR	M.A.A	ENP
M. M.AZZOUNI	RMQ	Knauf Plâtres Sarl

Présenté et soutenu publiquement le 12/06/2016 devant le jury composé de :

Président	M. A.CHERGUI	Professeur	ENP
Rapporteurs	M. A.BENMOKHTAR	M.A.A	ENP
	M. M.AZZOUNI	RMQ	Knauf Plâtres Sarl
Examineurs	Mlle M.FODIL	M.A.A	ENP
	M. B.TOUAHAR	M.A.B	ENP

ENP 2016

ملخص

يهدف هذا العمل لترسيخ عملية عودة الخبرات في إطار تسيير المخاطر المهنية لدى شركة "كنوف" للجبس ذات المسؤولية المحدودة. قسم هذا العمل لثلاث مراحل. الأولى تحمل وضع سياق المشروع عبر إعطاء لمحة عن العلاقة بين عودة الخبرات وتسيير المخاطر، كذلك استكشاف لهندسة نظام المعلومات "SAP" للمنظمة، والدراسات الأدبية السابقة مع تسليط الضوء على عودة الخبرات لتثبيت المفاهيم .

المرحلة الثانية ستعرض عملية عودة الخبرات ومنهجية وضعه اعتمادا على التحكم في برنامج "ديجيريسك" واعتمادا على منهجية التقييم "كينبي".

أما المرحلة الثالثة، فنصفها الأول يفسر النتائج المحصل عليها في "ديجيريسك" ودمج مقياسه في نظام المعلومات. بعدها، وضع مخطط عمل لكي يستعرض الحلول. في النهاية إعداد لوحة قيادة صحة وأمن العمل من أجل قياس فعالية هذا المخطط من جهة ونظام صحة وأمن العمل من جهة أخرى .

الكلمات المفتاحية: عودة الخبرات، عملية، المخاطر المهنية، تسيير المخاطر، لوحة قيادة.

Abstract

This dissertation aims to implementing experience feedback process from a professional risk management perspective, within Knauf Platres Sarl company. This work has been divided into three main parts.

The first, focuses on defining and clarifying the main concepts as well as the contextualization of the project while taking in consideration the relation between experience feedback and risk management. In addition to a description of the information system of the company.

The second part, it revolves around experience feedback process and his methodology of implementation, using Digirisk software and focusing on the Kinney as an evaluation method.

And the third part, an interpretation of the data collected due to Digirisk software and an integration of his module into the information system has been made, and followed by a solution that recommends the implantation of a specific action plan. At the end, a health and safety dashboard has been elaborated in order to measure the efficiency of the suggested action plan and the the efficiency of the health and safety system.

Key words : Experience feedback, Process, Professional risk, Risk management, Dashboard.

Résumé

Le présent travail a pour objectif, l'implantation d'un processus de Retour d'Expérience (REX) dans le cadre de la gestion des risques professionnels au sein de l'organisation Knauf Plâtres Sarl. Il a été divisé en trois parties. La première porte sur la mise en contexte du projet à travers un aperçu sur la relation entre le REX et la gestion des risques, ainsi qu'une exploration de l'architecture du Système d'Information (SI) / SAP de l'organisation, et une revue bibliographique, en mettant en évidence le REX, afin de fixer les concepts.

La seconde partie, expose le processus REX et la méthodologie d'implantation de ce dernier, reposant sur l'utilisation du logiciel Digirisk, basé sur la méthode d'évaluation de Kinney.

Dans la troisième partie, en premier lieu, une interprétation des résultats générés par Digirisk est mise en avant et l'intégration de son module dans l'architecture du SI. Ensuite, une solution est proposée à travers la mise en œuvre d'un plan d'action. Et enfin, l'élaboration du tableau de bord SST, afin de mesurer l'efficacité de ce plan d'une part, et le système SST d'autre part.

Mot clés : REX, Processus, Risques professionnels, Gestion des risques, Tableau de bord.

Dédicaces

A mes chers parents,

A mes grands-parents,

A ma famille,

A mes meilleurs amis,

Et à tous ceux que je garde dans mon cœur.

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à rendre grâce à "DIEU" tout puissant pour m'avoir donné la force et les ressources nécessaires pour l'accomplissement et la présentation de ce travail.

J'exprime ma grande reconnaissance à mes encadreurs, Mr.M.AZZOUNI, RMQ au sein de Knauf Plâtres Sarl, et Mr.A.BENMOKHTAR, Maître-Assistant à l'ENP pour leur disponibilité, leur présence, leurs conseils et leur contribution à l'exceptionnel encadrement dont j'ai eu l'occasion de bénéficier.

Je tiens à remercier Mr.H.DEBBAH le gérant de Knauf Plâtres Sarl pour m'avoir donné la chance d'effectuer mon projet au sein de l'usine d'Oran.

Je tiens aussi à remercier le personnel de Knauf Plâtres Sarl : Mme.G. BENKREIRA, Mr.H.CHARBOUNI, Mr.Y.MEKHICI, Mr.C.RACHACHOU, Mr.A.HADJICI, Mr.B.SAHOULI, Mme.H.BELHADI et Mr.M.BENAMER de m'avoir accordé toute leur attention et de m'avoir orienté dans mon travail.

Je tiens également à remercier Mr.A.CHERGUI d'avoir accepté de présider mon jury, et aussi Mme.M.FODIL et Mr.B.TOUAHAR d'avoir accepté d'examiner mon travail.

Je tiens à adresser mes remerciements les plus sincères à toute l'équipe pédagogique qui nous a accompagné tout au long de notre formation à l'ENP.

Mes remerciements vont aussi tout droit à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

INTRODUCTION.....	11
CHAPITRE 1 : MISE EN CONTEXTE, PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE	13
1.1 Pertinence du REX.....	13
1.2 Knauf Plâtres Sarl	14
1.2.1 Processus de fabrication du Plâtre	15
1.2.2 Unités de Knauf	16
1.3 Problématique	19
1.4 Objectifs de l'étude	19
1.5 Méthodologie	20
CHAPITRE 2 : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	22
2.1 Intérêt	22
2.2 Histoire du REX dans le monde industriel	22
2.3 Définition du REX	23
2.4 Différentes formes du REX.....	24
2.5 Grandes classes du REX	28
2.5.1 REX à évènement « positif » ou « négatif »	29
2.5.2 REX à connaissance statique et dynamique	29
2.5.3 REX à raisonnement statistique et cognitif	30
2.6 Architecture générique du REX.....	31
2.7 Méthodologie	33
2.8 Gestion de connaissances centrée sur l'expérience.....	39
2.9 Processus REX.....	44
2.10 Knowledge Management (KM).....	46
2.11 Tableau de bord.....	47
2.11.1 Définition	47
2.11.2 Méthodologie	48
2.11.3 Choix des indicateurs	49
2.11.4 Intérêt	49
CHAPITRE 3 : REX ET GESTION DES RISQUES, RISQUES INDUSTRIELS ET LEUR MAITRISE.....	51
3.1 REX et la gestion des risques.....	51

3.1.1	Définition du risque	52
3.1.2	Formulation générale du risque	52
3.1.3	Hiérarchisation du risque	52
3.1.4	Référentiel du risque.....	55
3.2	Gestion des risques par REX cognitif	57
3.3	Risques industriels et leur maîtrise	58
3.3.1	Historique	58
3.4	Risques industriels	59
3.4.1	Risques majeurs.....	61
3.4.2	Risques professionnels	62
3.5	Quelques statistiques.....	67
CHAPITRE 4 : IMPLANTATION FORMELLE DU PROCESSUS REX DANS LE CADRE DE LA GESTION DES RISQUES PROFESSIONNELS		68
4.1	Étapes du processus REX	68
4.2	Démarche	69
4.3	Méthodologie d'implantation.....	72
4.4	Digirisk	73
4.4.1	Objectif du logiciel	74
4.4.2	Méthodes d'évaluations éprouvées.....	74
4.4.3	Le Document Unique (DU)	74
4.4.4	Fiche de poste	76
4.5	Méthode de Kinney.....	77
4.6	Démarche	79
CHAPITRE 5 : INTERPRETATION DES RESULTATS, PLAN D'ACTION, TABLEAU DE BORD SST		81
5.1	Interprétation des résultats	81
5.2	Plan d'action	86
5.3	Tableau de bord SST.....	89
5.3.1	Pourquoi élaborer un tableau de bord.....	89
5.4	Indicateurs de performance SST	90
5.5	Synthèse	92
CONCLUSION.....		93
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....		95
ANNEX A : Document Unique.....		97
ANNEXE B : Fiches de postes.....		109

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1: Domaines du REX	26
Tableau 3-1: Définitions du risque	60
Tableau 4-1: Grille de Kinney	78
Tableau 4-2: Grille de cotation du risque	78
Tableau 5-1: Récapitulatif des resultats	85
Tableau 5-2: Ordre de priorité [Risques inacceptables]	86
Tableau 5-3: Ordre de priorité [Risques à traiter]	87
Tableau 5-4: Ordre de priorité [Risques à planifier]	88
Tableau 5-5: Ordre de priorité [Risques faibles]	88
Tableau 5-6: Tableau de bord SST année 2015/2016	92

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 : Formes du gypse.....	16
Figure 1-2 : Processus de fabrication de la plaque de plâtre	18
Figure 2-1: Correspondance entre méthodes de résolution de problèmes et le REX.....	23
Figure 2-2: Interconnexion du REX.....	24
Figure 2-3: Les trois formes du REX	25
Figure 2-4: Les grandes classes du REX.....	29
Figure 2-5: Méthodologie, processus et composants support du REX	32
Figure 2-6: Vue d'ensemble des applications de REX	34
Figure 2-7: Différents cycles / processus et activités de capitalisation	35
Figure 2-8: Différents cycles / processus et activités d'exploitation.....	36
Figure 2-9: Intégration processus capitalisation et exploitation.....	37
Figure 2-10: Distinction donnée/Information/Connaissance	41
Figure 2-11: Positionnement de l'expérience	42
Figure 2-12: Dynamique des connaissances, d'après [Baumard, 1996]	43
Figure 2-13: Vecteur de production de connaissance	44
Figure 2-14: Pilotage d'activités	47
Figure 2-15: Méthodologie d'élaboration d'un tableau de bord	48
Figure 3-1: Pyramide des risques	53
Figure 3-2: Référentiel du risque pour les expériences	55
Figure 3-3: Différentes partitions de niveaux de risque	56
Figure 3-4: Evaluation des risques en fonction de la probabilité et la gravité	61
Figure 3-5: Processus de la gestion des risques	64
Figure 4-1: Processus formelle REX.....	68
Figure 4-2: Correspondance des phases du processus REX avec les phases classiques d'un projet.....	73
Figure 4-3: Démarche Digirisk.....	79
Figure 5-1: Synthèse des risques professionnels.....	81
Figure 5-2: Proportions des risques professionnels.....	82
Figure 5-3: Proportions des risques professionnels [Carrière].....	82
Figure 5-4: Proportions des risques professionnels [Usine poudre].....	83
Figure 5-5: Proportions des risques professionnels [Usine plaques]	84

Figure 5-6: Proportions des risques professionnels [Laboratoire]	84
Figure 5-7: Proportions des risques professionnels [Maintenance]	85

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ACP	Analyses en Composantes Principales
ANAES	Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé
APC	Assemblée Populaire Communale
ARIA	Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
BARPI	Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles
CEI	Commission Electrotechnique Internationale
DU	Document Unique
ECD	Extraction des Connaissances à partir des Données
ED	Etude de Danger
EPI	Equipement de Protection Individuelle
FDS	Fiche de Données de Sécurité
GC	Gestion des Connaissances
ILO	International Labour Organization
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
ISO	International Organization for Standardization
KM	Knowledge Management
KP	Knauf Plâtres
NA	Norme Algérienne
NF	Norme Française
PDCA	Plan, Do, Check, Act
PME	Petite et Moyenne Entreprise
QHSE	Qualité, Hygiène, Sécurité et Environnement
REX	Retour d'EXpérience
RMQ	Responsable de Management de la Qualité
SAP	Systems, Applications and Products for data processing
SM-SST	Système de Management de la Santé et Sécurité au Travail
SST	Santé et Sécurité au Travail

INTRODUCTION

En matière de sécurité, le monde industriel agit de sorte à éviter les accidents. Pour cela, il se définit un ensemble de moyens techniques, organisationnels et humains, qui devrait en théorie permettre de ne pas connaître d'accident. L'expérience montre que la réalité est beaucoup plus complexe et qu'aucune approche de sécurité industrielle, même chez les industriels réputés parmi les meilleurs en la matière, ne met à l'abri les entreprises d'un accident.

Le Retour d'Expérience (REX) constitue par conséquent un des moyens de rendre chaque jour plus performants les dispositifs de gestion des risques industriels, en veillant à détecter les écarts par rapport à la situation attendue, à en comprendre les raisons, à pouvoir en tenir compte et réagir en conséquence.

De plus le REX est considéré comme l'une des composantes principales lors de chaque démarche visant l'amélioration continue en matière de sécurité industrielle, et l'ignoré du contexte des risques, des enjeux de sécurité et des ressources mise en œuvre rend la mission difficile vis-à-vis la gestion des risques adoptés par chaque organisation.

La présente étude portera sur l'implantation formelle d'un processus REX dans le cadre de la gestion des risques professionnels au sein de Knauf Plâtres Sarl.

Pour aboutir à la gestion des risques professionnels, il faut d'abord adopter une démarche d'analyse des risques qui nous permettra de cibler les zones de travail et les opérateurs exposés.

Cette démarche, nous permettra de répondre aux besoins de l'organisation en matière de santé et sécurité au travail.

Le présent rapport comporte cinq chapitres qui contribueront chacun à leur tour au travail effectué.

Le premier chapitre est consacré au contexte général, à la problématique abordée et à la méthodologie suivie à la résolution de cette dernière.

Quant au second chapitre, il traite exclusivement les aspects théoriques liés au REX, ainsi que la notion de Knowledge Management et celle du tableau de bord afin d'évaluer l'efficacité du système SST. Cette partie est très pertinente vu le manque d'écrits dans ce domaine.

Pour ce qui est du troisième chapitre est consacré pour démontrer le lien entre le REX et la gestion des risques industriels, avec une classification de ces derniers.

Le quatrième chapitre est dédié à présenter notre processus REX retenu comme solution à la problématique, afin de gérer les risques professionnels au sein de Knauf Plâtres Sarl, et il expose clairement la méthodologie d'implantation de ce processus. De plus il définit les fonctionnalités du logiciel Digirisk, ainsi que l'introduction des outils : le document unique et la fiche de poste. Ensuite il détaille la méthode d'évaluation des risques professionnels de Kinney, avec ses grilles.

Dans le cinquième et dernier chapitre, nous exposerons une seconde solution, à travers l'interprétation des résultats générés par Digirisk, et par la suite l'intégration de son module dans l'architecture du SI, ainsi que la proposition d'un plan d'action, afin de mettre en œuvre les actions correctives nécessaires. Et par la suite établir notre tableau de bord SST comme outil important de mesure d'efficacité du système de management SST de Knauf Plâtres d'une part, et l'efficacité des mesures correctives mises en œuvre d'autre part.

CHAPITRE 1 : MISE EN CONTEXTE, PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE

Les entreprises tentent de favoriser une approche de gestion des risques qui s'interrogent sur leurs pratiques, qui cherche à apprendre de leurs erreurs et à modifier les modes d'organisation.

Cette réflexion s'est répandue dans de nombreux domaines de l'entreprise, particulièrement dans celui des risques industriels et professionnels où l'expérience, prise, peut être considérée comme une ressource de progrès pour la maîtrise des risques.

Le concept et les pratiques du REX sont largement répandus dans le monde de l'entreprise.

Dans ce chapitre, nous allons tout d'abord mettre en évidence la pertinence du REX dans le monde industriel.

Ensuite, nous présentons l'organisation Knauf Plâtres Sarl, ainsi que le procédé de fabrication du plâtre au niveau de l'usine d'Oran.

Et enfin, nous exposerons la problématique après la définition de son contexte, et nous entamerons l'étude à travers le déroulement de notre démarche méthodologique.

1.1 Pertinence du REX

Afin de mettre en évidence l'importance du REX, nous allons citer quelques exemples d'accidents qui auraient pu être évités si le REX était pris en compte.

Cas d'explosion d'un réservoir d'acide acrylique et incendie dans une usine chimique 29 Septembre 2012 Himeji JAPON [1].

Cet incident est dû principalement au manque d'organisation de l'usine suite à l'absence d'une gestion REX interne et externe.

L'analyse de l'incident qu'est la polymérisation dans un bac intermédiaire, ayant eu lieu en avril 1994, avait conduit à l'installation de régulateurs de température sur ces bacs dont la température d'entrée était supérieure à 80°C mais sans prévenir des températures inférieures comme le cas de cet accident où elle était de 60°C. En plus du non signalement de l'incident, il y avait absence de système de collecte et d'analyse des accidents similaires dans d'autres entreprises.

Cas des industries où la cause des accidents est la non prise en considération du REX : L'explosion de la raffinerie BP à Texas City en 2005 [2].

Bien que plusieurs audits portant sur la défaillance du système préventif de l'entreprise, ainsi que la connaissance d'accidents précédents ayant eu lieu dans cette entreprise comme celui de BP Grangemouth en 2000, l'organisation de l'entreprise ainsi que ses actions correctives furent déplorables et un autre accident a eu lieu en 2005. C'est alors qu'une enquête sur la culture de sécurité (réalisée par Telos consulting) a eu lieu pour identifier les causes profondes de l'accident de 2005 entre la fin 2004 et Février 2005.

La demande de plâtre dans un pays est en règle générale soutenue par l'augmentation du revenu par habitant. La croissance démographique, l'industrialisation et les progrès de l'urbanisation qui entraînent des besoins en logements et en infrastructures ont également pour effet une consommation croissante.

1.2 Knauf Plâtres Sarl

Knauf Plâtres Sarl est une entreprise de production et vente des plâtres poudres, plaques de plâtres et les ossatures métalliques ainsi que le gypse stérile pour les cimenteries.

Les clients potentiels pour leurs produits sont : l'industrie de la construction, l'industrie de la céramique, l'industrie du moulage d'art, les revendeurs ou les distributeurs de matériaux de construction et les autos constructeurs.

Knauf exporte la plaque de plâtre et les ossatures métalliques et les produits poudres vers les pays de l'Afrique (Tunisie, Maroc, Lybie, Syrie, Egypte, Nigeria, Angola,..) et vers l'Amérique latine

Ils produisent plus de 20 gammes de produits poudres et trois types de plaques de plâtres de différente dimension, ainsi que les ossatures métalliques.

Knauf Plâtres Sarl possède des certifications système :

- ISO 9001 V 2008
- ISO 14001 V 2004
- OHSAS 18001 V 2007

Ainsi que de certifications produites :

- Marquage NF des plaques de plâtres en 2011 (certifié par le CSTB- France)

- Marquage NF des ossatures métalliques en cours
- En projet le référentiel de certification au marquage Tedj des plâtres poudres et les plaques de plâtres

Et des certifications projets :

- Marquage NA pour les plaques de plâtres (Tedj)
- Marquage NA pour les enduits Plâtres (Tedj) en cours avant fin 2014

Au travers de sa politique Santé et Sécurité au travail, Knauf Plâtres Sarl s'engage à mettre en œuvre tous les moyens, pour que les conditions de travail, les équipements et les lieux de travail soient sécurisés, ainsi qu'inciter les employés à participer à l'identification, la prévention, l'élimination des dangers et des risques et de faire preuve de responsabilité en matière de SST :

- Intégrer la santé et la sécurité dans tous les processus de gestion.
- Identifier, évaluer les risques et mettre en œuvre les mesures, qui permettront d'éliminer ou maîtriser efficacement les risques.
- Mesurer la performance en SST selon les normes établies et communiquer les résultats aux employés.
- Mettre à jour et tester les procédures d'urgence.
- Exiger à tous les sous-traitants travaillant sur sur site, d'être au même niveau de sécurité.
- Mettre en reliefs les valeurs Knauf et sensibiliser l'ensemble du personnel sur ces quatre valeurs, l'humanité, le partenariat, l'engagement et l'esprit d'entreprise.

1.2.1 Processus de fabrication du Plâtre

La pierre à plâtre se trouve dans la nature sous deux formes :

- Une forme cristalline : le gypse ou sulfate de calcium à deux molécules d'eau très abondante ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; 79% CaSO_4 et 21% H_2O ; $d= 2,32$).
- Une forme anhydre, anhydrite ou sulfate de calcium (CaSO_4 ; $d=2,90$), plus rare associé au sel gemme où à la marne.

Sous sa forme cristalline, le gypse est constitué de feuillets facilement clivables en lamelles souples et flexibles ou d'agrégat cohérents avec une structure fibreuse. Les cristaux sont souvent gros, généralement aplatis ou prismatiques et allongés parallèlement.

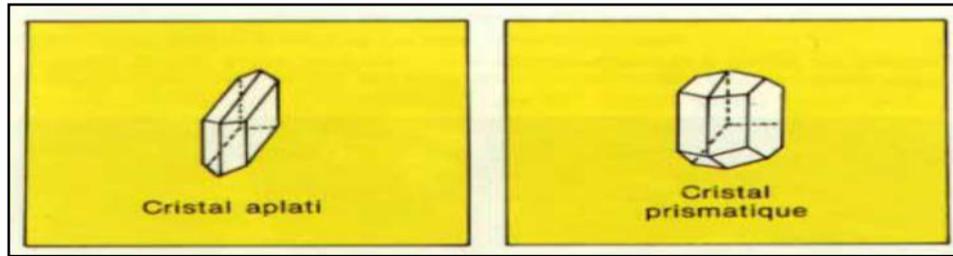


Figure 1-1 : Formes du gypse

1.2.2 Unités de Knauf

✓ Usine poudre

Les blocs de gypse extraits des carrières sont fragmentés en morceaux de plus en plus petits par des passages dans divers concasseurs à mâchoires, à cylindres ou à percussions. Pour réduire ensuite le grain des pierres obtenu par concassage, on procède à un broyage primaire à l'aide de broyeurs à percussion ou à marteaux oscillants.

Le concassage-Broyage est suivi d'un classement des grains selon leur grosseur, qui s'effectue à l'aide de cribles. Avant d'être cuit, le gypse peut éventuellement être séché dans des fours rotatifs.

La cuisson permet d'obtenir par une déshydratation plus ou moins poussée du gypse, les divers éléments constitutifs du plâtre :



Deux méthodes sont utilisées :

Cuisson effectuée en milieu aqueux (voie humide) à une température supérieure à 100 °C, soit en autoclave sous pression (2 à 12 atmosphères), soit dans une solution saline concentrée. Ce procédé est utilisé pour obtenir le semi-hydrate α , qui est compact ($d=2,76$), cristallin, faiblement soluble dans l'eau avec laquelle il donne des produits fluides. Il fait l'objet d'une faible production (plâtre dentaire) et possède de fortes résistances mécaniques.

Cuisson par voie sèche : elle est pratiquée pour obtenir la plus grande partie du plâtre. Elle permet d'obtenir le semi-hydrate β , grâce à des températures variant entre 110 à 180 °C dans des fours discontinus à chauffage indirect. Il est composé de 94% de CaSO_4 et 6% de H_2O de cristallisation.

Le semi-hydrate β est floconneux ($d=2,62$), à fissures écailleuses, est plus soluble dans l'eau avec laquelle il forme des mélanges épais mais peu résistants. Il demande une quantité d'eau de gâchage importante (70%, au lieu de 35% pour la variété α , à finesse égale) et par conséquent son temps de prise est plus long que le plâtre α .

A partir de 180 °C, ($170 < T < 250$ °C) on obtient de l'anhydrite soluble (CaSO_4 III), instable parce que très avide d'eau, qui, ajouté au plâtre ordinaire, en active la prise ($d=2,58$).

Le surcuit ou anhydrite insoluble (CaSO_4 II), obtenu par cuisson à des températures variant entre 400 à 600 °C dans des fours continus à chauffage direct. Sous cet aspect, il est encore capable de faire prise en se combinant à l'eau (plâtre hydraulique), mais dans des délais longs ($d=2,93$ à $2,97$). Inutilisable seul ; on l'ajoute au semi hydrate dans une proportion de l'ordre de 30% pour la fabrication des plâtres pour enduits.

Aux températures variant entre 600 et 900 °C, on obtient un produit inerte incapable de faire prise. Si la température de cuisson est supérieure à 1100 °C, on obtient l'anhydrite soluble (CaSO_4 II), à prise très lente (plusieurs heures à 15 jours et plus). De ce fait, il reste très peu utilisé (plâtre allemand à plancher). Néanmoins son durcissement est très élevé.

L'anhydrite fond et se dissocie quand la température de cuisson est de 1350 °C.

A la sortie du four, les divers produits obtenus par les deux modes de cuisson, semi-hydrates et surcuit se présentent sous forme d'une poudre nommée plâtre. Les grains dont elle est composée sont à nouveau broyés et tamisés. La qualité de ces plâtres sera encore améliorée par l'ajout de différents produits (ciment blanc, chaux aérienne, résine synthétique, modificateur de prise, etc...) ou de granulats légers. Il forme une gamme variée de produits pour chaque usage particulier.

Les produits commercialisés sont fonction :

- Leur granularité : plâtre gros 'G' et fin 'F'
- Mode de mise en œuvre : manuel 'M' et projeté 'P'
- Temps d'emploi : 1 court, 2 moyen et 3 lent
- Dureté : normal 'N' et très haute dureté 'THD'

Le plâtre est commercialisé en vrac ou en sacs de papier aux poids standardisés 25 ou 40 kg.

Le plâtre de construction courant est un mélange de semi-hydrate et d'anhydrite de classe II (2/3 : 1/3). L'anhydrite est un régulateur de prise ; plus le % d'anhydrite est élevé et plus le

temps de durcissement est lent. Additionné d'eau, ce mélange fait prise en s'hydratant pour donner un gypse reconstitué au cours d'une réaction fortement exothermique et rapide.

✓ Usine plaques

La plaque de plâtre est constituée de plâtre moulé entre deux feuilles de carton recyclé, les plaques de plâtre permettent de réaliser des cloisons, des plafonds et la finition des murs intérieurs.

Pour la production de la plaque en plâtre nous avons besoin de trois principaux éléments et des additifs :

- Carton (face parement et face dos).
- Plâtre.
- Eau.
- Additifs

Selon le type de la plaque on ajoute des additifs.

La plaque de plâtre est fabriquée à partir du plâtre mélangé avec de l'eau et des additifs, ce mélange est introduit entre deux feuilles de carton.

Après le passage sous une table la forme et les dimensions de la future plaque sont déterminés.

La plaque humide avance sur un tapis roulant jusqu'à ce qu'elle arrive au poste couteau là où la plaque est découpée selon les besoins du client.

Après la découpe la plaque entre dans un sécheur pour lui permettre d'évacuer l'eau résiduelle. A la sortie du sécheur la plaque sera sèche et prête à être empilée et stockée sous forme de palettes.

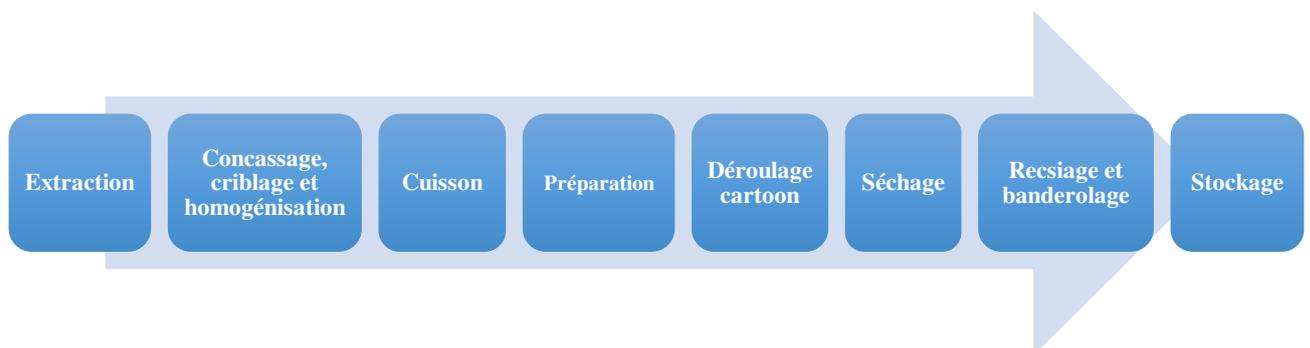


Figure 1-2 : Processus de fabrication de la plaque de plâtre

1.3 Problématique

Le Retour d'Expérience (REX) est une démarche structurée de capitalisation et d'exploitation des connaissances issues de l'analyse d'événements positifs et/ou négatifs survenus. Elle met en œuvre un ensemble de ressources humaines et technologiques qui doivent être organisées pour contribuer à réduire les répétitions d'erreurs et à favoriser certaines pratiques performantes.

Le REX est en interconnexion avec plusieurs processus dans le monde industriel gravitant autour de la problématique de la capitalisation et de l'exploitation des connaissances. En effet, selon leurs natures et leurs objectifs, les processus se coïncident avec le processus du REX.

Le Système d'Information (SI) permet de favoriser et de simplifier la transmission des flux de données et de connaissances, de plus, l'Extraction des Connaissances à partir des Données (ECD) est un domaine de recherche visant à améliorer la récupération de connaissance.

Le REX utilise ces bases de données afin d'améliorer la gestion des risques au sein de l'entreprise.

✓ Problématique de Knauf Plâtres Sarl

- Quel est l'apport du REX dans une meilleure gestion des risques professionnels au sein de Knauf Plâtre Sarl ?
- Quel est l'impact de l'exploration de l'architecture du SI de Knauf Plâtre Sarl sur l'implantation du processus REX ?
- Existe-il un lien entre les indicateurs de performance et les pratiques HSE ?

1.4 Objectifs de l'étude

Notre travail s'articulera sur l'exploration de l'architecture du SI de KNAUF et sa contribution dans le REX et les pratiques HSE. A partir des bases de connaissances cognitives de l'entreprise, de ses moyens matériels dédiés à la collecte de l'information, de son traitement et de sa diffusion nous nous essayerons de conceptualiser ses pratiques HSE, à une modélisation des principaux paramètres qui servent ou qui génèrent les indicateurs de performance HSE.

Ces indicateurs doivent être mesurables et de préférence d'une nature quantitative, et ce afin de nous permettre de comparer ces derniers avec les objectifs déjà définis auparavant. A travers cette comparaison nous pouvons juger la prise en charge des différents paramètres et l'efficacité de la gestion des pratiques HSE au niveau de l'entreprise.

✓ Objectifs spécifiques

Le REX est l'élément déclencheur du processus d'amélioration continue de la sécurité industrielle, et l'augmentation du niveau de sécurité à long terme repose sur le traitement des causes profondes des accidents / incidents.

La qualité du REX disponible dans les bases de données et les études dépend directement des informations transmises suite aux événements survenus.

Dans ce projet de fin d'étude, en premier lieu nous allons définir les composantes du système générique du REX, ensuite nous passerons à la mise en place d'une méthodologie d'implantation pour la mise en œuvre du processus REX au sein de Knauf Plâtres Sarl, après nous implantons ce dernier afin de bien gérer les risques professionnels via le REX et pour atteindre l'amélioration globale de la sécurité industrielle de l'organisation.

Ce travail sera basé sur la gestion des connaissances (*Knowledge Management*) et la définition des indicateurs pertinents de performance HSE qui vont mesurer l'efficacité et l'efficience des systèmes de la politique Q-HSE de Knauf Plâtres Sarl.

1.5 Méthodologie

Pour atteindre, l'objectif général en passant par les objectifs intermédiaires prédéfinis pour la conduite du projet, et également apporter des éléments de réponse à notre problématique, nous avons constaté un manque en matière de processus formel REX, et un manque aussi en matière d'outil afin de capitaliser et explorer l'information.

Le présent travail se base sur une démarche méthodologique cohérente, à commencer par une mise en contexte du projet, en mettant en avant la pertinence du REX. Ainsi qu'une revue de littérature en mettant en évidence le REX, afin de fixer les concepts. A ce stade nous avons constaté un manque considérable en matière de documentation.

Par la suite, nous sommes passés à l'exploration de l'existant. En premier lieu nous avons étudié l'architecture du SI / SAP de Knauf plâtres, de plus nous avons fait l'inventaire des accidents, et consulté le recueil des risques de l'organisation.

Pour répondre aux besoins de l'organisation, nous proposons un processus formel de REX que nous allons l'implanter par la suite, et nous avons eu recours au logiciel Digirisk basé sur la méthode de Kinney d'évaluation des risques professionnels. Ce logiciel, nous allons intégrer

son module dans l'architecture du SI / SAP de l'organisation. D'où l'apport de l'outil informatique dans la mise en place du processus du REX.

Au final, nous allons définir nos indicateurs de performance SST afin d'établir notre tableau de bord SST, qui va mesurer l'efficacité et l'efficience du système SST.

Les chapitres qui vont suivre vont aborder plus en détails les étapes de notre méthodologie proposée.

CHAPITRE 2 : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Le REX est reconnu pour être aujourd'hui l'un des piliers des approches modernes de gestion des risques industriels. Dans le cadre de ces approches, les enseignements pour la gestion des risques sont tirés des analyses d'accidents et incidents, voire les signaux faibles.

Ce chapitre traitera exclusivement les aspects théoriques liés au REX, ensuite nous allons introduire la notion de processus, et de KM, destinés à faciliter la création et l'échange de connaissances entre individus et groupes à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisation, ainsi que le tableau de bord afin d'évaluer l'efficacité des systèmes Q-HSE.

2.1 Intérêt

Depuis de nombreuses années, les industries exerçant des activités à risques ont mis en place des dispositions de retour d'expérience (REX) ayant pour vocation de se saisir de tout événement considéré comme un écart, une anomalie, pour en déterminer les causes, les circonstances et enchaînements qui y ont conduit, les conséquences qui en ont résulté, et pour en tirer les enseignements permettant d'en prévenir la répétition [3].

Le REX s'inscrit dans les traditions des sciences de l'ingénieur, dont l'approche empirique constitue encore aujourd'hui une des solutions privilégiées pour passer de la théorie des calculs et des mathématiques, à la mise au point des technologies et à leur perfectionnement. Ainsi, le monde de l'industrie constate de façon régulière qu'il existe de nombreux écarts entre ce qui peut être prétendu par la théorie et la réalité de l'expérimentation. C'est en comprenant ces écarts que les industries ont pu perfectionner leurs technologies et les rendre chaque jour plus performantes.

2.2 Histoire du REX dans le monde industriel

Depuis de nombreuses années, le REX contribue dans l'amélioration de la maîtrise des risques industriels au sein des entreprises, mais il se fait d'une manière informelle, comme le montre la figure 2-1 [4].

Par ailleurs, la prise en compte des enseignements obtenus a pu prendre des formes diverses et variées au cours de l'histoire de l'industrie, et de chaque entreprise en particulier. Ainsi, un nombre important de standards techniques ont pu être édictés sur la base d'un retour d'expérience, voire même repris dans certaines réglementations [3].

De la même façon à l'échelle des sites industriels, les instructions opératoires, les documentations techniques proviennent pour un certain nombre d'entre elles du fruit d'une démarche de retour d'expérience.

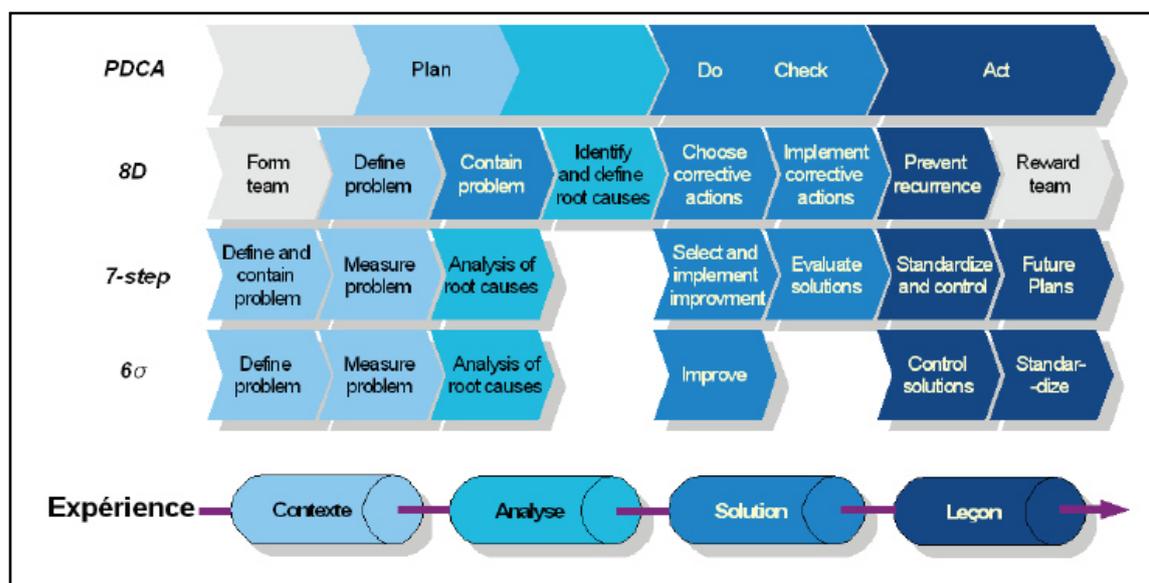


Figure 2-1: Correspondance entre méthodes de résolution de problèmes et le REX

Toutefois, la mise en œuvre d'un processus REX performant dans une entreprise nécessite une réflexion approfondie sur la manière de capitaliser les expériences et sur les moyens de les réutiliser. Le premier point (capitalisation des expériences) pose le problème de la caractérisation de la nature des informations contenues dans l'expérience (contexte, analyse des experts, solutions...) et de la structuration de cette expérience. Le deuxième point pose le problème de la réinjection des expériences et des connaissances capitalisées ainsi que de la définition d'outils adaptés.

Naturellement, cette problématique associée aux processus de REX n'est pas limitée au domaine de l'entreprise. En effet, nous devons en permanence résoudre des problèmes dans le cadre de nos activités quotidiennes et la capacité à les résoudre de manière structurée, à partager la solution et à anticiper le même type de problème facilite et sécurise la pratique de ces activités [5].

2.3 Définition du REX

Nous utilisons la notion d'expérience comme une piste de résolution du problème de formalisation et d'exploitation des connaissances. En effet, il devient, plus facile pour les acteurs de formaliser leur expertise à partir d'expériences vécues plutôt que de chercher à expliciter des connaissances génériques non contextualisées.

Ainsi, le REX peut être défini comme un relais vers la connaissance et nous proposons d'en présenter les principales caractéristiques.

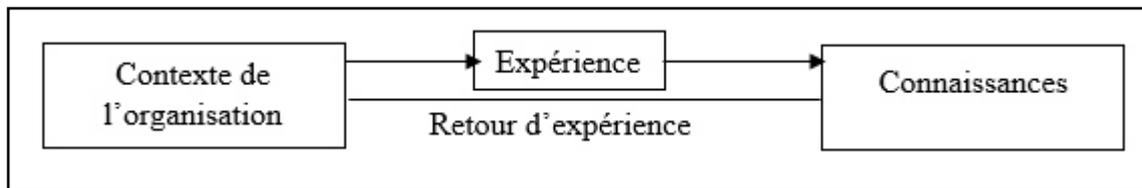


Figure 2-2: Interconnexion du REX

Il existe de nombreuses définitions du REX. Ces définitions varient essentiellement selon le domaine d'application considéré, avec une grande richesse dans le domaine des activités à risques. En effet, les répercussions d'événements dans ce domaine peuvent être catastrophiques. Il convient alors de prendre les dispositions nécessaires pour éviter et/ou contrôler l'apparition de tels événements. Le REX est alors défini avec une vision « sûreté de fonctionnement ».

«D'une manière générale, le retour d'expérience est un outil de management, utilisé par l'encadrement pour identifier les causes de dysfonctionnement par l'analyse des faits (séances de débriefing, interviews, etc.) et pour en tirer des leçons (nouvelles consignes, modifications organisationnelles, etc...) » [6].

« Une leçon acquise est une bonne pratique ou une approche innovante qui est capturée et partagée afin d'encourager sa réutilisation. Une leçon acquise peut également représenter un mauvais fonctionnement ou une expérience qui est capturée pour en éviter la récurrence » [7].

Il est à noter que dans cette définition, la notion d'expérience représente un événement négatif (accident, incident, problème, dysfonctionnement, etc...)

Dans la partie suivante, nous allons définir les différentes formes et classes du REX, ainsi que l'architecture de ce dernier.

2.4 Différentes formes du REX

Selon les finalités recherchées et les conditions de succès de la démarche du REX, les entreprises ont une approche de ce dernier de nature différente.

Par conséquent, nous mettons l'accent sur trois formes de REX rencontrées dans le monde industriel que nous les détaillerons par la suite [3] :

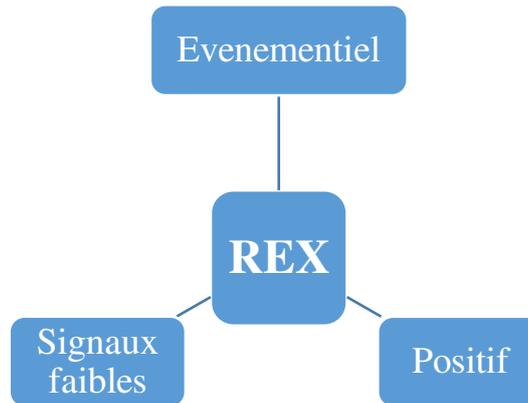


Figure 2-3: Les trois formes du REX

Certains REX portent sur des événements – on parle même dans certaines entreprises de REX événementiels – tandis que d’autres formes de REX portent sur des signes avant-coureurs, annonceurs d’un événement accidentel possible. Certains REX concentrent leur analyse de façon isolée sur chaque événement et les traitent au cas par cas : c’est plutôt le cas des REX sur les accidents visant la sécurité des personnes et des biens. L’événement ayant eu lieu, il convient alors d’en comprendre les causes et d’y apporter le bon remède pour en supprimer la répétition dans le futur. D’autres types de REX procèdent quant à eux par approche statistique ou calcul probabiliste, à partir de données collectées au fil des années. Cela concerne plutôt les REX orientés vers la performance de l’outil industriel et la continuité de service. La fiabilité des systèmes, la sécurité des procédés, et de façon plus générale, la maîtrise des opérations, sont au cœur des préoccupations de ce type de REX.

Enfin, pour que la communication puisse être efficace aux différentes étapes du REX, certaines entreprises disposent d’un REX très formalisé, avec des formulaires et des outils informatiques spécifiques dont les utilisations sont clairement codifiées, alors que pour d’autres entreprises, les conditions d’une bonne communication aux différentes étapes du REX passent davantage par l’organisation de groupes d’échanges, des experts REX, et de diffusion de fiches « REX » simples et directement lisibles par les destinataires.

De nombreuses différences de pratiques de REX peuvent ainsi être listées. Si les fondements de ce dernier restent quant à eux inchangés, les pratiques mises en œuvre par les industriels sont pleines de nuances.

Le tableau 2-1 liste les différents domaines couverts par un REX dans certaines organisations.

Tableau 2-1: Domaines du REX

Domaines d'application du REX	Particularités
Inspection, fiabilité	REX centré sur la fiabilité des équipements
Sécurité des personnes, accident et presque accident	REX centré sur le non survenu d'accident de personnes
Risque majeur	REX centré sur la maîtrise des procédés
Plans d'urgence	REX centré sur la qualité des moyens de secours prévus et leur mise en œuvre, au travers d'exercices, ou après déclenchement réel.
Premiers soins	REX centré sur les causes des soins d'infirmerie, aux fins de réduction de la fréquence d'apparition de ce type d'accident
Maintenance	REX centré sur la disponibilité des équipements
Alerte sécurité (REX rapide)	Information rapide d'un événement survenant sur un site, visant à fournir les premiers faits et mesures immédiates prises
Environnement	REX centré sur les conditions d'émission dans l'air, de rejet dans l'eau, ou autres aspects environnementaux
Savoir et connaissance	REX centré sur la capitalisation des connaissances (Knowledge management)
Bonnes pratiques	REX centré sur la formalisation des bonnes pratiques (appelé parfois REX positif)

✓ **REX « événementiel »**

Le REX « événementiel » est basé sur la survenue d'un événement isolé dont l'entreprise souhaite comprendre l'origine de façon à en éviter la répétition. Il s'applique non seulement aux événements graves, mais aussi à ceux qui présentent une gravité potentielle élevée. Pour cela, le REX événementiel encourage la remontée depuis le terrain du plus grand nombre d'événements accidentels, même les plus bénins, pour pouvoir repérer les cas sur lesquels il s'avère nécessaire d'en savoir plus. Les mesures seront décidées à la vue des conclusions de l'analyse qui sera menée.

Le REX événementiel est largement pratiqué dans le monde industriel, les entreprises ont mis en place des outils de formalisation permettant de décrire les circonstances de l'accident et ses conséquences. Le souci est le même à chaque fois : rester factuel et collecter l'ensemble des données disponibles au moment des faits. Plus tard, en particulier au moment de l'analyse de l'approfondie de l'évènement, ces données auront probablement disparu ; leur transcription

dans un formulaire adapté est donc un prérequis sans lequel la qualité des analyses ne pourrait plus être assurée par la suite.

Lorsque la gravité réelle ou potentielle est élevée, ils s'engagent dans une recherche approfondie des causes, en tenant informé l'échelon central de son entreprise de l'événement et des causes sous-jacentes. Dans le cas contraire, il prend les mesures immédiates nécessaires et corrige la situation rencontrée, en agissant localement.

En complément, les entreprises complètent le dispositif par des actions d'information en interne. Les événements pour lesquels les enseignements tirés après analyse sont transposables d'un établissement à l'autre, sont transcrits sous forme de résumés et diffusés en interne. Pour ne pas noyer l'information, les événements sont retenus soit pour leur :

- Caractère singulier. Le partage de l'information devient alors aussi une forme de mise en garde sur des situations accidentelles que l'entreprise n'avait pas encore connues ;
- Tendance à se répéter d'un site à l'autre. Il devient alors nécessaire d'agir collectivement sur une tendance. Dans ce cas, il sera demandé aux sites de l'entreprise de considérer le retour d'expérience des autres, et de prendre formellement les mesures pour que ne survienne un accident de même nature chez eux aussi ;
- Richesse de l'enseignement tiré de l'accident, en particulier sur les causes, et sa valeur pédagogique.

✓ **REX « signaux faibles »**

Cette forme du REX se distingue de la précédente par le simple fait qu'aucun événement marquant n'est réellement survenu. Il vise à juste titre à en anticiper l'occurrence.

Il faut rappeler à ce stade que les enquêtes sur la plupart des événements accidentels graves ont mis en évidence la présence de signaux faibles, repérés par l'entreprise, sans que pour autant les organisations en place ne les aient interprétés comme source potentielle d'accident très grave.

Le REX « signaux faibles » est basé sur un des principes de travail des professionnels en maîtrise des risques. Ce principe pose comme hypothèse que tout ce qui est envisageable peut arriver un jour. Il convient donc d'anticiper autant que possible les événements redoutés, et de

prendre les mesures qui permettront de contrôler la situation. C'est ce même principe qui prévaut dans les analyses de risques.

L'expérience montre que cette forme de REX est bien plus compliquée que le REX événementiel et que sa mise en œuvre passe par des équipes de spécialistes, aguerris à la détection des signaux faibles et à leur traitement.

✓ **REX positif**

Cette forme de REX commence à être déployée dans les entreprises.

Le REX positif est une forme récente et encore peu systématisée du REX qui vise non plus à apprendre des accidents ou des dysfonctionnements, mais à identifier les bonnes pratiques et à les renforcer.

Au-delà des échanges informels entre professionnels, le REX sur les bonnes pratiques devient de plus en plus un thème d'échange structuré sous forme de plateformes de partage d'expériences [Gaillard, 2005]. Cependant, une des difficultés majeures du REX positif est l'effort supplémentaire qui est demandé pour décrire et étudier les bonnes pratiques dans les processus dont le déroulement est correct. Cela demande du temps et du recul ce qui n'est pas toujours possible dans le contexte des entreprises. Au contraire, lors d'un dysfonctionnement, des procédures d'étude et de résolution sont en général déclenchées et peuvent être combinées avec un processus de retour d'expérience.

2.5 Grandes classes du REX

Afin de pouvoir classer les différents outils et architectures du REX et positionner notre contribution, nous avons défini trois axes de classification des approches REX. Nous considérons uniquement ici le REX événementiel. L'événement constitue alors un marqueur fort de l'expérience et est obligatoirement présent. Les approches de REX « événementiel » peuvent être classifiées selon les caractéristiques suivantes [8] :



Figure 2-4: Les grandes classes du REX

2.5.1 REX à événement « positif » ou « négatif »

Suivant la nature des événements traités le REX sera qualifié de « négatif » ou de « positif ». L'événement objet du REX est souvent un écart à la norme et au fonctionnement normal d'un système. Ainsi, les quasi-incidents ou toute situation considérée comme « anormale » peut en faire l'objet. Toutefois, une autre forme de REX a été développée notamment dans plusieurs grandes entreprises : il s'agit d'une démarche généralement appelée « REX positif ». Dans ce cadre, les « bonnes pratiques » sont identifiées et capitalisées en vue de favoriser une dynamique positive de communication du savoir. Sur le plan de son adoption par les acteurs, le REX positif est plus facile à mettre en œuvre car la crainte d'un jugement ou de la désignation d'un coupable ne freine pas les échanges d'expériences.

Au contraire, le REX basé sur des événements négatifs est plus facile à mettre en œuvre techniquement. En effet, il existe de nombreuses méthodes de résolution de problèmes, notamment dans le domaine de la qualité et le HSE qui peuvent servir de support à la capitalisation des expériences.

2.5.2 REX à connaissance statique et dynamique

La distinction entre REX « statique » et REX « dynamique » est utilisée pour différencier la manière dont les outils exploitent la connaissance avant de la restituer. Le retour d'expérience de type « statique » est le plus répandu dans les organisations.

Dans les approches statiques, l'objectif principal est de collecter et de diffuser la connaissance sans traitement « intelligent ». La connaissance est principalement consultée. Le système n'infère pas de nouvelles connaissances. Il peut être instrumenté par des outils de gestion documentaire qui assistent les utilisateurs dans leur découverte des expériences et par conséquent dans l'appropriation des connaissances. Dans le retour d'expérience de type

«dynamique» au contraire, la création de nouvelles connaissances est un but. L'accent est mis sur la transparence sémantique entre l'utilisateur et le système. La connaissance doit être formalisée pour être accessible, compréhensible et manipulable par les deux parties. Le système va favoriser l'explicitation des connaissances implicites contenues dans la base d'expériences.

Il n'y a pas, à notre connaissance, d'outils dynamiques dédiés au retour d'expérience. Les outils qui entrent dans cette catégorie sont en principe des outils de gestion descendante des connaissances, tels que CommonKADS. Notons, tout de même, qu'il existe des travaux visant à extraire de la connaissance à partir d'une approche statique. Par exemple, toujours pour la méthode REX, dans ses travaux, cherche à établir des modèles conceptuels à partir d'une description textuelle. Une technique nommée Caméléon est développée et appliquée au REX. Cette dernière repose sur l'analyse lexicale des textes et la découverte de concepts [Séguela, 2001].

2.5.3 REX à raisonnement statistique et cognitif

La distinction entre REX statistique et REX cognitif repose sur la technique employée lors du traitement de la connaissance par le système. Dès lors que l'information stockée est en quantité suffisante, il devient possible d'utiliser des techniques statistiques, ces techniques pouvant être appliquées à la fois dans des approches statiques ou dynamiques. Nous pouvons utiliser des recherches de mots-clés, des recherches d'associations sémantiques ou encore des Analyses en Composantes Principales (ACP) dès lors que l'information est suffisamment structurée.

Un exemple intéressant de système statistique est le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI) et Analyse, Recherche et Information sur les Accidents (ARIA). La banque de données ARIA89 est exploitée depuis février 1993 par BARPI créé en 1992. Le principal objectif de cette banque de données est de rassembler des informations précises et détaillées sur les incidents et accidents industriels et technologiques survenus en France pour la plupart mais aussi dans le reste du monde, afin d'en promouvoir le REX et de réaliser des analyses de risques. Cette banque de données recense actuellement 32.000 accidents (80% survenus en France) relatifs aux installations industrielles, au transport de matières dangereuses, aux pollutions agricoles etc... [9]

Toutefois, lorsqu'on dispose de peu d'informations, il devient difficile d'utiliser des techniques statistiques. Il est alors nécessaire de conférer aux expériences une formalisation adaptée qui permettra de consigner des analyses expertes qui seront exploitées par les

mécanismes d'inférence. L'engagement des experts vient alors combler le manque d'informations statistiques. Nous qualifierons ces systèmes de « cognitifs » par opposition à «statistiques».

Ces typologies des systèmes de REX nous permettent de mieux situer le type de REX auquel nous nous adressons. Notre travail concerne en effet la réalisation de systèmes qui présentent les caractéristiques suivantes :

- Événements négatifs : ayant choisi de nous intéresser à l'aspect prévention des risques aidée par le REX, la prise en compte des événements négatifs dommageables est naturelle. En outre, les événements négatifs sont les plus fréquents, les plus faciles à mettre en évidence et à formaliser.
- Connaissances dynamiques : nous souhaitons utiliser l'expérience comme un vecteur de production de connaissances. L'expérience constitue ainsi davantage un fragment de connaissance qu'un agrégat de données dont nous disposons en nombre. La mise en relation de ces éléments de connaissance constitue un dispositif d'inférence d'une connaissance plus générale.
- REX cognitif : Nous choisissons de faire des outils pour une capitalisation progressive des expériences, dans des circonstances réelles. Ceci implique un nombre de données souvent insuffisantes pour des traitements d'ordre statistique. Pour palier ce problème, nous intégrons les éléments clés de l'analyse experte dans l'expérience.

2.6 Architecture générique du REX

L'architecture du REX qui sert de support à notre travail est une généralisation des approches existantes associées au domaine industriel. Cette architecture a été établie par *Rakoto* au cours de ses travaux de recherche à partir d'un état de l'art détaillé sur les systèmes industriels et les modèles formalisés de REX [Rakoto, 2004].

L'architecture de REX proposée est basée sur une approche processus telle que préconisée dans le cadre de la gestion des risques industriels, pour répondre à un besoin de standardisation et de normalisation. Ainsi, nous considérons le REX comme un processus global de transmission du savoir dans lequel nous dissociions deux processus opérationnels majeurs : Les processus de capitalisation et d'exploitation.

- Le processus de capitalisation regroupe l'ensemble des activités permettant d'ajouter de nouvelles informations à la base de REX y compris les opérations d'extraction de connaissances et de maintenance,
- Le processus d'exploitation est constitué des activités permettant de diffuser et d'employer ces informations, expériences et connaissances dans les processus industriels. Certaines activités de type exploitation sont éventuellement utilisées pour assister le processus de capitalisation.

Une base de REX sert alors de pivot entre ces deux processus comme cela est représenté sur la figure 2-5 [10]. Elle contient à la fois les expériences et des connaissances généralisées.

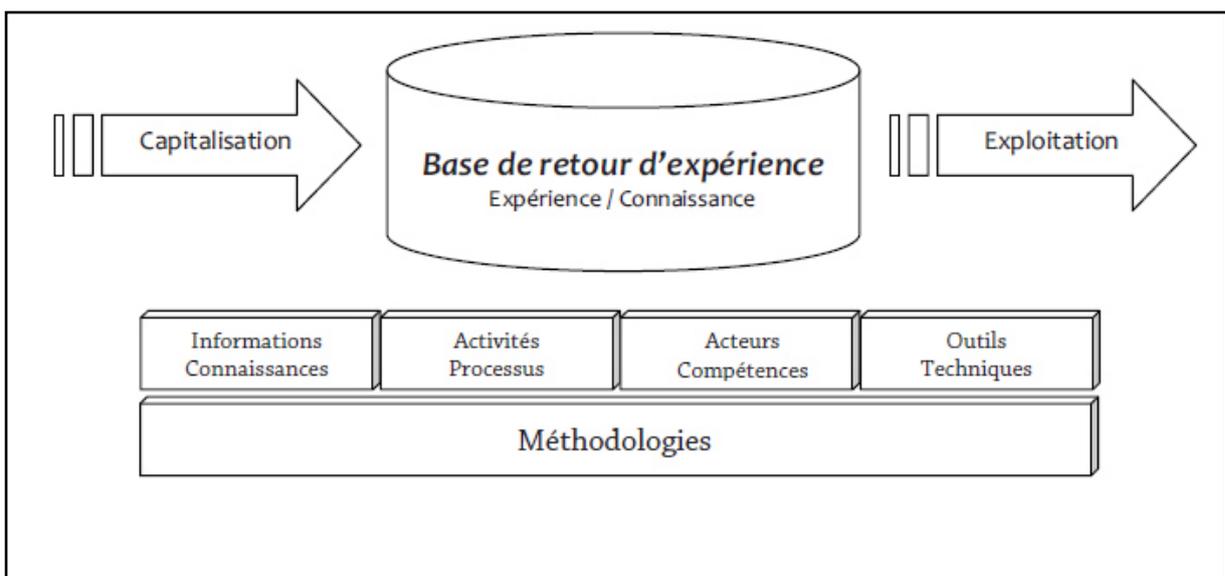


Figure 2-5: Méthodologie, processus et composants support du REX

Sur le schéma de la Figure 2-5 une vue globale du processus de REX est représentée. La mise en œuvre opérationnelle nécessite de prendre en compte plusieurs dimensions. Quatre dimensions ont été distinguées :

- Dimension « informations et connaissances » qui concerne la modélisation de l'entité expérience, l'organisation de cette entité et en particulier le lien entre donnée, information et connaissance,
- Dimension « activités et processus » qui précise les différents processus du retour d'expérience et les tâches qui les composent. Les processus de capitalisation et d'exploitation sont déclinés en plusieurs sous-processus construit à partir de plusieurs activités,
- Dimension « acteurs et compétences » qui définit les rôles et les responsabilités des différents acteurs par rapport à leur utilisation du système,

- Dimension « techniques et outils » en rapport avec les moyens logiciels et managériaux mis en œuvre pour pouvoir opérationnaliser le REX.

2.7 Méthodologie

La mise en œuvre de notre processus formelle de REX nécessite de considérer ces quatre dimensions et de les intégrer de manière cohérente dans le Système d'Information (SI) de l'organisation. Aucune des dimensions n'est systématiquement prépondérante. Elles sont toujours présentes dans le processus et, idéalement, elles devraient être déployées en parallèle. Ce sont les méthodologies qui déterminent l'organisation et les enchaînements entre les éléments issus de chaque dimension.

Néanmoins, certains aspects prennent le pas sur d'autres et sont développées plus en profondeur selon le type d'application réalisée.

✓ Dimension « informations, connaissances »

L'aspect informations et connaissances traite de la modélisation de l'entité « expérience ». Plusieurs points sont à considérer pour trouver le bon compromis de modélisation.

- Il y a une nécessité de transparence sémantique, c'est-à-dire que les expériences doivent être formalisées pour être manipulables à la fois informatiquement et par des utilisateurs,
- Le degré d'abstraction nécessaire impose le choix de techniques de modélisation appropriées. Si la gestion des connaissances est de type gestion documentaire, alors la formalisation sera moindre. Si des systèmes offrant des capacités de raisonnement sont souhaités, il est utile d'adopter une formalisation de plus haut niveau permettant de décrire les concepts et les objets du monde réel, de les organiser et de les classer...
- Enfin, il est important selon nous de considérer en amont le caractère incertain, incomplet et éventuellement imprécis de l'information véhiculée dans le système de retour d'expérience. En effet, cette information provient de la description du monde et recense aussi des « avis » d'acteurs experts. Pour rendre le système souple dans son utilisation, il est nécessaire d'intégrer cet aspect qui est souvent éludé dans les systèmes de gestion des connaissances classiques.

Dans la littérature, nous trouvons plusieurs approches que nous puissions les rapprocher du REX comme le modèle d'apprentissage par l'expérience (*experiential learning*) [Kolb, 1984], le

modèle des leçons apprises [*lessons learned*] [Weber et al, 2001], la boucle de REX [Faure et Bisson, 1999] [Faure et Bisson, 2000]. Ces modèles ont trois limitations principales :

- Une description imprécise du vocabulaire en liaison avec les modèles de connaissance,
- Un manque d'outils formels permettant l'analyse rigoureuse des modèles,
- Un manque d'outils concrets d'aide à la capitalisation et à l'exploitation.

Le point central des processus de REX et de gestion des connaissances est l'articulation de la mémoire autour de deux processus centraux, la capitalisation et l'exploitation [Lebowitz, 1999]. Le schéma de la figure 2-6 [11] reprend cette vision et présente les différentes entrées et sorties du processus de REX dans son ensemble.

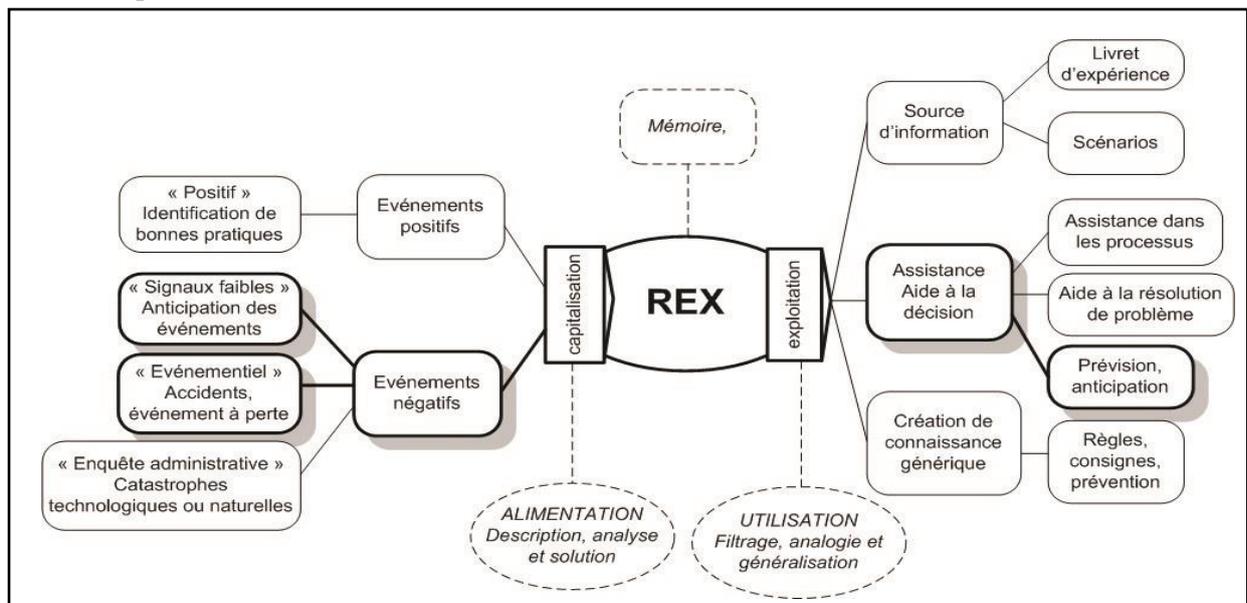


Figure 2-6: Vue d'ensemble des applications de REX

✓ Dimension activités et processus

Le processus de capitalisation est basé sur les activités de saisie de l'ensemble des informations constituant l'expérience. Trois niveaux d'abstraction de l'information capitalisée peuvent être mis en évidence :

- Niveau 0 : les événements sont décrits en vue d'une analyse de nature statistique (description simple du contexte de l'événement),
- Niveau 1 : des analyses, des interprétations sont associées aux événements (recenser les causes, donner des solutions curatives, des points de vue...) ainsi que les solutions au problème posé,
- Niveau 2 : l'information est analysée en vue de l'extraction de connaissances.

Le passage d'un niveau à l'autre est effectué au moyen de processus spécifiques qui, eux-mêmes, sont décomposés en plusieurs activités standard. Le schéma de la figure 2-7 [12] est une synthèse de tous ces processus où nous précisons les enchaînements. Les processus A, B et C sont dédiés respectivement à la capitalisation des contextes, des analyses et des solutions. Le processus D est celui d'extraction des connaissances. Enfin le processus E de révision assure la maintenance à la fois des expériences et des connaissances.

Le processus d'exploitation est basé sur la diffusion de l'information indépendamment de chaque niveau de capitalisation selon deux modes possibles :

- « Pull » : l'acteur sollicite lui-même la base de connaissances dans laquelle il va chercher l'information (logiciels spécifiques, fiches dans des classeurs...),
- « Push » : l'information est réinjectée dans les processus opérationnels sans que l'acteur n'ait à s'en soucier (intégration dans les processus opérationnels...).

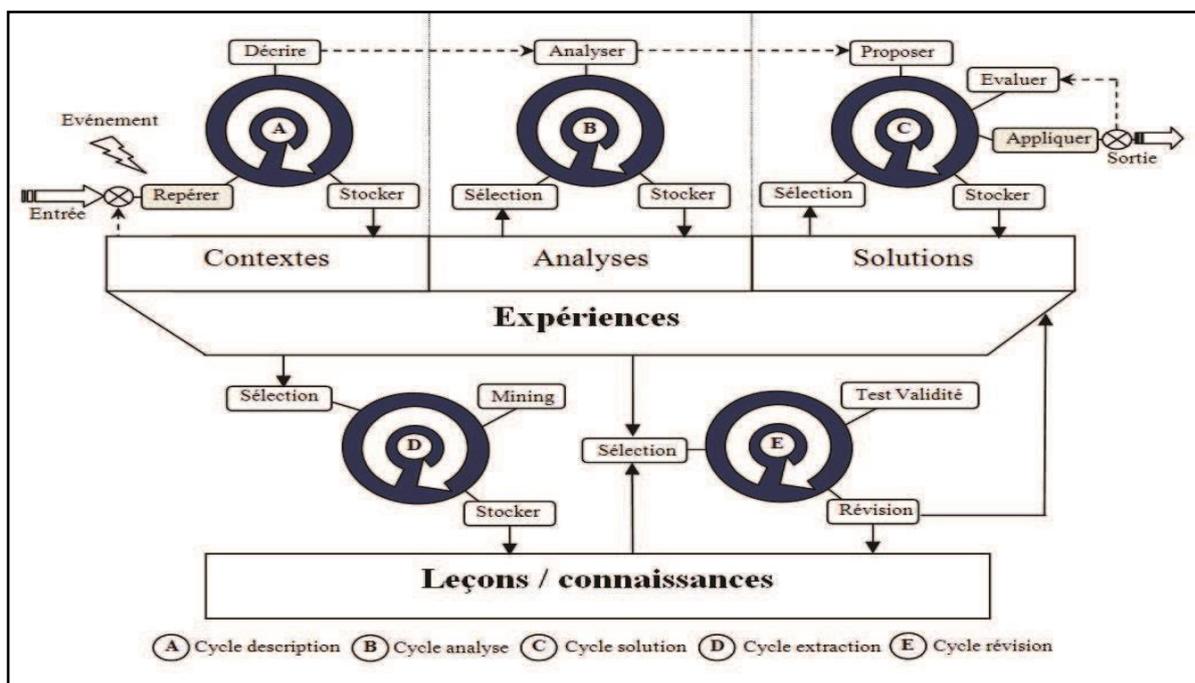


Figure 2-7: Différents cycles / processus et activités de capitalisation

De la même manière que pour le processus capitalisation, le macro-processus exploitation est décomposé en deux sous-processus :

- L'un correspondant au cycle de résolution de problème qui est déclenché lorsqu'un problème apparaît dans le déroulement d'un des processus de l'organisation,
- L'autre correspondant au cycle de prévention qui est activé en surveillance du bon déroulement d'un processus.

La différence fondamentale entre les deux processus est que dans le premier cas, un nouveau problème apparaît et déclenche un processus de résolution basé sur la réutilisation d'une ancienne solution éprouvée. Dans le deuxième cas, nous essayons de prévoir ou d'anticiper un problème en essayant de détecter des situations analogues à celles qui ont déjà posé problème. Ce cas d'utilisation implique la surveillance du contexte courant.

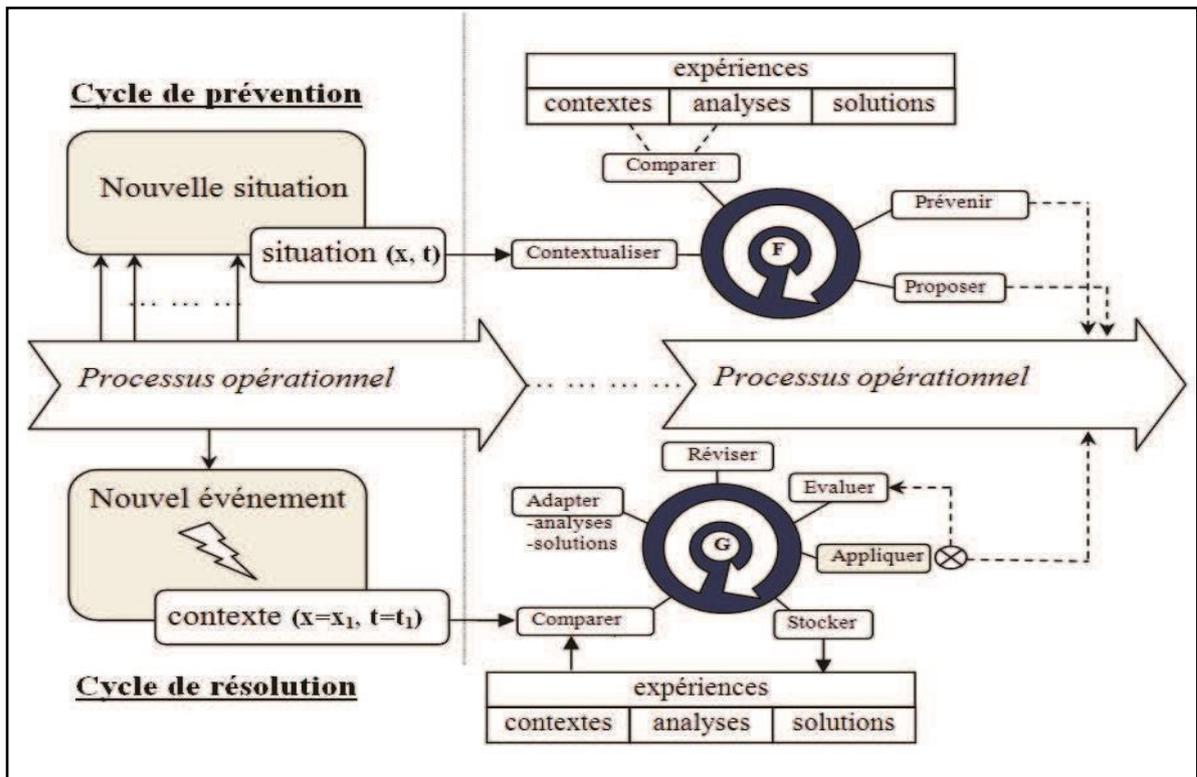


Figure 2-8: Différents cycles / processus et activités d'exploitation

La principale difficulté du cycle de prévention est l'étape de contextualisation. Dans le cycle de résolution, la correspondance des contextes est directe puisque l'événement s'est effectivement produit et donc possède une caractérisation compatible. Par contre, dans le cycle de prévention, il faut anticiper certains éléments qui ne sont pas forcément connus et effectuer un contrôle continu de la situation courante. Sur le schéma de la figure 2-8 [12], ces deux processus (notés F et G) ainsi que les enchaînements d'activités typiques sont représentés. Il y est en particulier montré que l'utilisation en prévention (processus F) nécessite un contrôle continu du processus opérationnel supervisé.

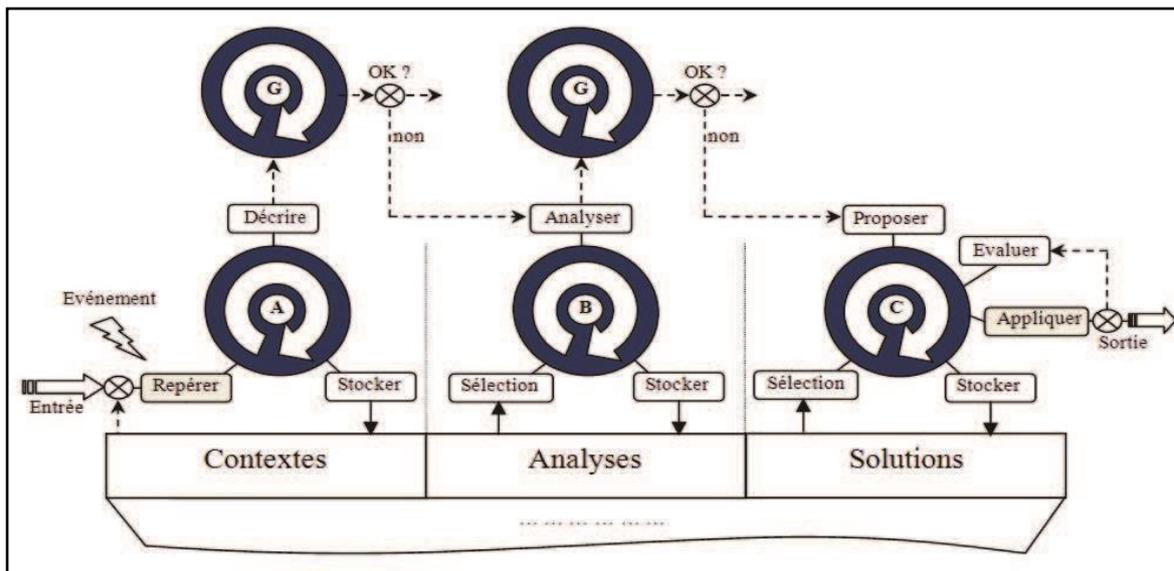


Figure 2-9: Intégration processus capitalisation et exploitation

Il convient de remarquer que le processus de capitalisation, notamment dans ses tâches de description de la solution mais aussi d'analyse, est généralement assisté par le processus d'exploitation de résolution de problème. Les processus ne sont donc pas indépendants et présentent des interactions. Pour illustrer cela, sur la figure 2-9 [12], un aperçu de processus capitalisation/résolution est représenté en gardant les notations des deux schémas de la figure 2-7 et la figure 2-8.

✓ Dimension acteurs et compétences

La réussite d'une démarche de REX nécessite une implication importante des acteurs de l'organisation concernée. Plusieurs types d'acteurs interviennent dans le système à la fois dans les phases de conception du système de retour d'expérience, de capitalisation et d'exploitation et en maintenance. Ces acteurs ne disposent pas tous des mêmes compétences lorsqu'ils capitalisent des expériences. Ainsi, la démarche de retour d'expérience met en jeu des compétences différentes suivant qu'il s'agit de la description d'un cas, de son analyse ou de son interprétation ou qu'il s'agit d'extraction de connaissances.

Nous pouvons distinguer par exemple les types d'acteurs suivants [13] :

- Utilisateur en exploitation : utilisateur qui sollicite le système en effectuant des requêtes dans la base (éventuellement de manière transparente).
- Utilisateur en capitalisation : utilisateur qui participe à la saisie de nouvelles expériences. En principe, cet utilisateur se contente de décrire et de capitaliser un événement et son contexte, et, éventuellement, la solution apportée.

- Utilisateur expert : utilisateur à qui sont confiées les tâches d'analyse et de jugement des contextes ou des solutions. Il s'agit a priori d'un expert du domaine qui en possède une bonne connaissance.
- Utilisateur cognitif : utilisateur qui intervient pour aider à la formalisation des connaissances. Il connaît les implications du formalisme de représentation sous-jacent et aide les différents acteurs à se conformer à ce langage. C'est lui, par exemple, qui participe aux tâches de modélisation antérieures à la mise en œuvre d'outils de retour d'expérience. Il assiste l'expert dans la formalisation de la connaissance du domaine nécessaire à l'expression des différentes entités (contexte, analyses, solution). C'est aussi lui qui assiste l'utilisateur expert dans la découverte de connaissances générales et qui propose une forme adaptée toujours selon le formalisme de représentation adopté.
- Utilisateur administrateur : utilisateur qui gère les droits d'accès des autres utilisateurs. C'est aussi lui qui valide d'éventuelles modifications du modèle. Idéalement, un système de retour d'expérience doit être adaptable puisqu'il fonctionne selon un mode incrémental. Il est possible d'imaginer que le modèle de l'expérience puisse évoluer après avoir été confronté à la pratique (cas de modèles qui ne se révéleraient pas vraiment adaptés à l'utilisation courante). Le système doit alors posséder des fonctionnalités permettant de modifier le modèle et d'adapter des expériences existantes.
- Utilisateur maintenance : utilisateur qui s'occupe des tâches de gestion du système, comme les sauvegardes, la mise en œuvre des différents serveurs ou encore la gestion des performances (création d'index) et des indicateurs.

Un autre point intéressant concernant les profils des utilisateurs est le lien que nous pouvons l'établir entre l'utilité d'une expérience et le profil des acteurs. Il est en effet possible, pour assurer une meilleure diffusion des expériences, de modéliser et prendre en compte le profil et les compétences des acteurs impliqués dans les processus couverts par le retour d'expérience. Ainsi, les expériences les plus pertinentes peuvent être proposées aux utilisateurs en fonction de leur profil.

La complexité de l'intégration de ces considérations dépend de l'organisation des utilisateurs impliqués dans le processus de retour d'expérience ainsi que de la complexité même de ce processus (nombre d'étapes, de sous-processus...). Cette intégration seule n'est pas suffisante, elle doit également comporter une phase de modélisation des acteurs et des compétences selon

un schéma général puisque ce besoin est commun à de nombreuses organisations [*Hermosillo et al. 2005*].

En ce qui nous concerne, la modélisation de la dimension « acteurs et compétences » sera minimale car le domaine des compétences et de la modélisation est périphérique à notre problématique. C'est pourquoi, nous adopterons une modélisation simple des profils et compétences aussi bien pour traduire le rôle des acteurs dans le processus de retour d'expérience (et donc les droits d'accès aux modules de l'application support) que pour la représentation des compétences des acteurs dans leur métier.

✓ **Dimension techniques et outils**

Enfin, pour pouvoir mettre en œuvre et opérationnaliser les processus de retour d'expérience, il convient de considérer les dimensions, outils et techniques d'implémentation. Bien que le choix des techniques et outils soit relativement libre, nous proposons un découpage des fonctions nécessaires en deux catégories principales :

- Traitements usuels et classiques des systèmes d'information (interfaçage, persistance, ...),
- Traitements propres au retour d'expérience (modélisation, raisonnement, réutilisation, adaptation...).

2.8 Gestion de connaissances centrée sur l'expérience

La gestion des connaissances est aujourd'hui devenue une priorité pour les entreprises et les organisations. Elle vise à expliciter le capital immatériel détenu par les différents acteurs en vue, d'une part, de permettre une meilleure efficacité dans la réalisation des processus et, d'autre part, de faciliter la transmission du savoir et de l'expertise des personnels. Ces préoccupations sont aujourd'hui très importantes dans un contexte changeant et où la mobilité professionnelle des personnes a un impact très fort. En termes de solutions, les approches conceptuelles et outils classiques de gestion des connaissances sont assez lourdes à mettre en œuvre et demandent un investissement important. Il existe également des approches plus pragmatiques, qualifiées d'opérationnelles, dont l'objectif est avant tout la collecte de l'information et non son traitement de manière automatisée par un outil informatique. Le retour d'expérience que nous présentons se situe entre ces deux pratiques de gestion des connaissances. Il s'agit, selon nous, d'une approche pragmatique, opérationnelle de gestion des connaissances qui vise à collecter des fragments de connaissances, les expériences, qui sont des

représentations structurées d'un événement ou d'un fait passé auxquelles sont associés des éléments d'analyse ou des descriptions des solutions apportées.

✓ **Gestion des connaissances**

La notion de Gestion des Connaissances (GC), ou Knowledge Management (KM), couvre un spectre très large qui fait référence à la façon dont les organisations rassemblent, gèrent et utilisent la connaissance [Zorn et Taylor, 2004]. Ces termes font aussi référence aux approches visant à améliorer les performances des organisations en introduisant un ensemble spécifique de processus et de techniques pour identifier et capitaliser les connaissances, les savoir-faire, les expertises et autres richesses intellectuelles, pour les rendre disponibles au transfert et à la réutilisation dans l'organisation. [Easterby-Smith et Lyles, 2003]. Généralement, les deux éléments fondamentaux d'un processus de gestion des connaissances dans une organisation sont la capitalisation et l'exploitation [Lebowitz, 1999]. La capitalisation est le processus qui permet de capturer et stocker la connaissance pertinente du domaine, en vue de la réutilisation dans de nouvelles tâches [Dalkir, 2005]. L'exploitation des connaissances est en rapport avec la diffusion des connaissances. Soit elles sont réinjectées dans les processus opérationnels pour en améliorer le déroulement, soit elles servent à accélérer la formation de futurs acteurs. Une difficulté majeure de toute approche de gestion des connaissances est son acceptation puis son adoption au sein des organisations. Pour faciliter cette intégration, deux pistes complémentaires peuvent être envisagées :

- Motivation des acteurs qui, par leur implication, vont permettre au système de se développer. Cette piste entre dans le champ des sciences sociales et nous n'aborderons pas cet aspect de la problématique car la motivation et l'implication du personnel ne peut être assurée que par des démarches de management qui sortent de notre champ de réflexion.
- Développement de processus standardisés et d'outils support adaptés aux réalités dans lesquelles évolue l'organisation afin de faciliter leur acceptation. Les acteurs manquent en effet souvent de temps pour être contributeurs et ne trouvent pas d'informations pertinentes disponibles. La mise en place de processus et d'outils peu intrusifs pourra faciliter la capitalisation et justifier la pertinence de l'exploitation des connaissances.

Ce dernier cadre concerne donc en priorité l'instrumentation des processus de retour d'expérience et s'inscrit ainsi dans le cadre de l'ingénierie des connaissances.

✓ Information, Expérience et Connaissance

Le REX manipule des expériences mais aussi des données, des informations, et des connaissances comme tous les outils de gestion des connaissances. Afin de clarifier les développements, il est nécessaire de préciser les liens et le positionnement respectif des différents concepts utilisés. En Ingénierie des Connaissances, la distinction est traditionnellement faite, selon le niveau de structuration et les possibilités d'inférences associées, entre les notions de données, d'informations et de connaissances comme cela est représenté sur la figure 2-10.

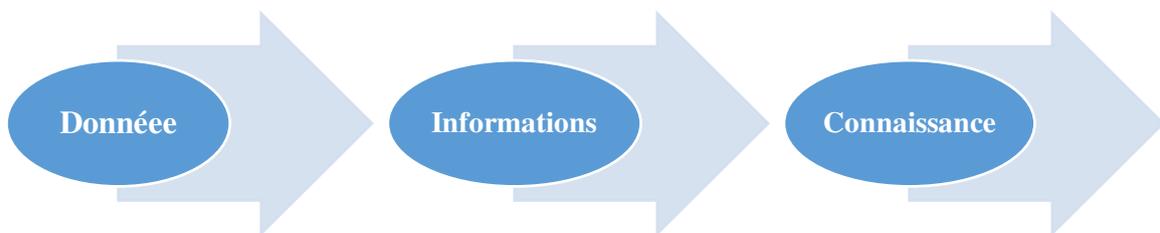


Figure 2-10: Distinction donnée/Information/Connaissance

« Donnée » représente des données brutes, des données atomiques, c'est-à-dire des faits ou des éléments non reliés entre eux, sans valeur informative en tant que tels car hors contexte.

« Information » représente des ensembles de données agrégées, mises en relation. Il y a une notion de contexte. Les données sont associées par des relations qui ajoutent de la valeur informative sous la forme d'une structuration. Ces données peuvent être regroupées de façon cohérente dans des bases de données.

« Connaissance » correspond à des informations à forte valeur ajoutée qui permettent de générer, d'inférer de nouvelles informations. Une forme relativement simple de connaissance informatique est la règle de production utilisée dans les systèmes experts.

Afin de positionner l'expérience dans ce cadre, nous considérons le lien implicite qui existe entre expérience et connaissance. *Bergmann* mentionne dans [*Bergmann, 2002*] que la gestion de l'expérience est une forme de gestion des connaissances restreintes aux connaissances issues de l'expérience. L'expérience est construite à partir d'informations sélectionnées et éventuellement analysées, interprétées par des experts. L'expérience contient donc de la connaissance, plus ou moins explicite, acquise dans l'action. Il s'agit d'une connaissance opérationnelle. La connaissance peut être considérée comme un ensemble de savoirs plus généraux englobant les connaissances issues de l'expérience. Nous situons donc l'expérience

comme une entité intermédiaire entre information et connaissance (figure 2-11). Nous considérons l'expérience comme un fragment de connaissance, un peu comme une pièce du puzzle de la connaissance, et, par conséquent, comme un vecteur de production de connaissances. Le niveau « Connaissance » peut ainsi être enrichi par la généralisation de fragments de connaissances capitalisés dans des ensembles d'expériences.



Figure 2-11: Positionnement de l'expérience

✓ **Dynamique des connaissances**

La transmission du savoir et du savoir-faire implique une transformation de la connaissance. Le terme « connaissance » fait ici référence à l'ensemble des connaissances implicites, explicites, individuelles et collectives. Le passage d'un état à l'autre est connu sous le nom de dynamique des connaissances [Baumard, 1996]. Sur la figure 2-12 les transitions possibles entre les différents types de connaissances sont recensées et nommées.

Les connaissances tacites et explicites peuvent être détenues de façon individuelle ou collective. *Nonaka* définit quatre états de connaissance [Nonaka, 1969] :

- Connaissance tacite individuelle, qui peut se trouver dans les schémas mentaux, les savoir-faire, les habitudes et la connaissance abstraite des individus (intuition),
- Connaissance explicite individuelle, qui concerne les connaissances et les compétences pouvant être facilement enseignées ou écrites, liées à l'expertise,
- Connaissance explicite collective, qui concerne les procédures opérationnelles, la documentation, les systèmes d'information et les règles,
- Connaissance tacite collective, qui réside typiquement dans les schémas de management, dans les consensus organisationnels sur les expériences passées ou dans la culture de l'entreprise.

Le REX constitue un domaine particulier de la gestion des connaissances et permet, par conséquent, de transmettre un savoir. L'expérience apparaît comme la transcription de connaissances contextualisées. La connaissance représente une généralisation de ces éléments

particuliers. En d'autres termes, l'expérience est un épisode précis qui retranscrit la connaissance des acteurs impliqués. Les connaissances, quant à elles, sont l'ensemble des règles, des invariants qui peuvent être extraits des expériences ou construites indépendamment.

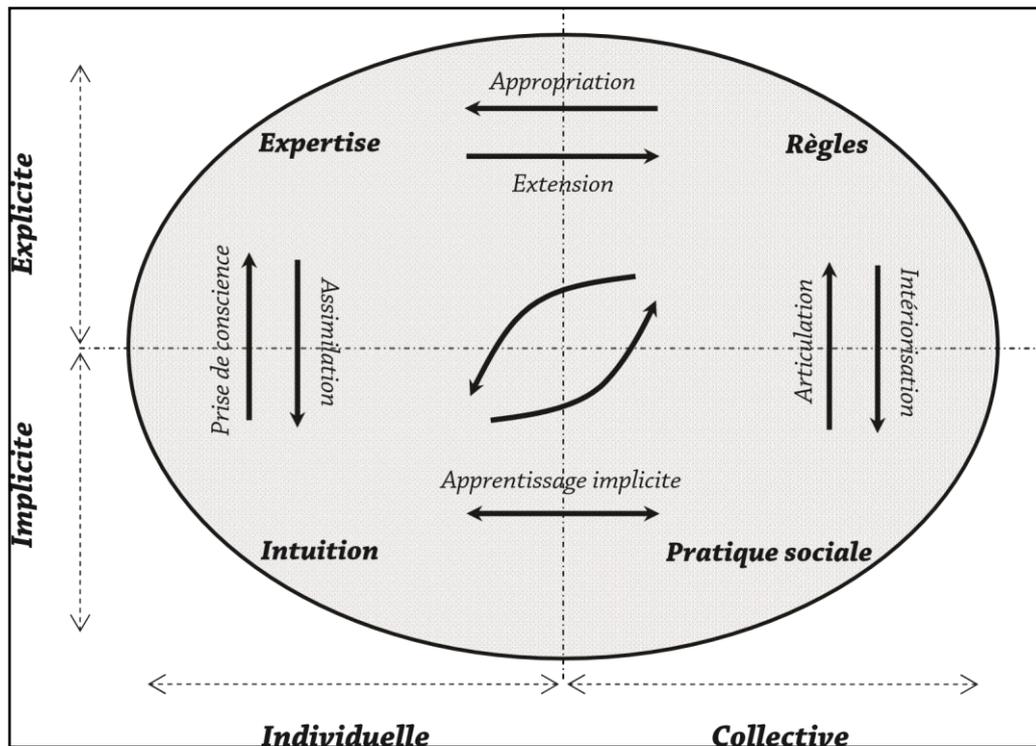


Figure 2-12: Dynamique des connaissances, d'après [Baumard, 1996]

Le REX intègre le savoir et le savoir-faire et les connecte. Le savoir et le savoir-faire sont, en quelque sorte, instanciés dans chaque expérience. Aussi, l'un des enjeux du REX est de favoriser le passage de la connaissance tacite à la connaissance explicite [Rakoto, 2004]. Enfin, le passage entre connaissance individuelle et collective est typiquement produit par le REX. Pour traiter un événement, les acteurs disposent de connaissances individuelles et collectives à partir desquelles ils génèrent des connaissances individuelles. Puis, cette connaissance est formalisée dans un langage commun de communication et devient ainsi une connaissance collective. A l'instar du passage des connaissances tacites aux connaissances explicites, le retour d'expérience favorise la conversion des connaissances individuelles en connaissances collectives dans les phases de capitalisation et d'exploitation.

En résumé, le retour d'expérience permet de faciliter la dynamique des connaissances sur plusieurs registres (figure 2-13) [Rakoto, 2004] :

- Assimilation : passage de la connaissance explicite individuelle à la connaissance implicite individuelle,

- Extension : passage de la connaissance explicite individuelle à la connaissance explicite collective,
- Intériorisation : passage de la connaissance explicite collective à l'expérience implicite collective.

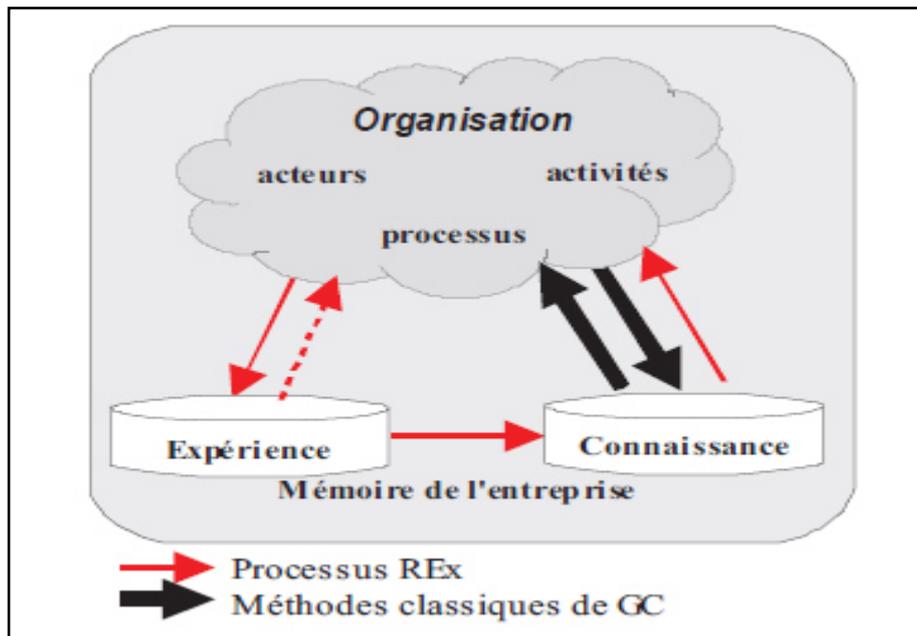


Figure 2-13: Vecteur de production de connaissance

L'inconvénient majeur, par rapport aux méthodes conceptuelles, est que la reconstitution des connaissances n'est pas une tâche triviale du fait de la fragmentation de la connaissance dans chacune des expériences. Nous ne pensons pas, toutefois, que cet aspect constitue un frein significatif à l'implantation de processus de REX. En effet, le passage des expériences aux connaissances est souvent réalisé par des experts auxquels nous souhaitons apporter des outils adaptés pour interroger la base d'expériences.

Lors la partie précédente, nous avons mis en avant les aspects liés au REX. Maintenant nous introduisons la notion de processus en matière de REX, dans l'optique de l'implantation de ce dernier au sein de l'organisation Knauf plâtres.

2.9 Processus REX

La notion de processus est employée dans de nombreux domaines industriels. Avec le renforcement des concepts qualité, environnement, santé et sécurité au travail, la notion de processus est devenue centrale. Elle est consacrée par la nouvelle norme ISO version 2015 et met en avant la place prépondérante du client, l'impact environnemental et la préservation des travailleurs en exécutant leurs tâches au sein de l'organisation.

Dans cette partie, nous utilisons les normes les concepts ISO d'une part, comme cadre de référence pour positionner le processus de REX dans l'organisation, et d'autre part, pour répondre aux exigences des normes en termes de REX. Pour cela, nous resituons tout d'abord l'émergence de l'approche processus dans le contexte de l'évolution du concept QHSE. Puis, nous montrons l'intégration cohérente et l'implantation du concept REX dans une organisation tel que Knauf Plâtres Sarl.

✓ **Notion de processus**

Un processus est en général caractérisé par trois dimensions [Forest et al] :

- Dimension temporelle, avec une date de début et une date de fin,
- Dimension productive, avec l'obtention d'un résultat,
- Dimension relationnelle, représentée par l'enchaînement des activités.

Nous trouvons par exemple ces dimensions dans la définition de Davenport [Davenport], pour qui un processus se définit comme « un ordonnancement d'activités à travers le temps et les lieux, ayant un début et une fin, avec des entrées et des sorties clairement définies ».

Les normes relatives au domaine de QHSE introduisent clairement cette notion d'objectif et font apparaître le facteur humain comme élément central.

« Un processus est un ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforme des éléments d'entrée en éléments de sortie. Ces activités sont réalisées par des acteurs qui utilisent du matériel et des informations, en suivant des documents d'instructions. Ceci, pour obtenir un résultat (matériel ou non) correspondant à un objectif » [ISO].

Dans notre cas, le REX représente bien un processus car :

- Il est constitué d'activités corrélées et interactives (collecter, filtrer, proposer, stocker et utiliser),
- Il transforme des éléments d'entrée (selon le niveau du REX réalisés des événements ou des expériences) en éléments de sortie (selon le niveau du REX des événements, des expériences ou des connaissances),
- Il sollicite des acteurs (acteurs-métiers, experts, etc.),
- Il utilise du matériel (SI) et des informations (description de l'événement, expérience,
- Il en suit des documents d'instruction (microprocessus comme les procédures ou les guides méthodologiques, l'inventaire des accidents, le recueil des risques de l'organisation, le DU, les fiches de postes,...),

- Il possède un objectif (exploiter de l'expérience passée, réduction des risques professionnels au sein de l'organisation, atteindre le zéro accident).

Le REX apparaît comme un processus de pilotage. En effet, faire du REX permet d'établir une boucle de rétroaction sur l'organisation de l'entreprise et sur ses modes de travail au sein des différentes zones de l'usine. Il est donc directement lié à la performance de l'entreprise en matière de SST, et permet d'élaborer la stratégie pour améliorer la gestion des risques professionnels liés directement au comportement des opérateurs. Mais, le REX permet également d'alimenter d'autres processus en information pour la réalisation des activités. Il peut donc, dans une certaine mesure, être considéré comme un processus support.

2.10 Knowledge Management (KM)

Le KM peut être défini comme un ensemble de dispositif, procédures et outils technologiques, organisationnels et comportementaux, destinés à faciliter la création et l'échange de connaissances entre individus et groupes à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisation [14]

Le KM est un ensemble de processus de :

- Création qui doit permettre à l'entreprise de créer et de maintenir le niveau de création de connaissance de ces membres,
- Organisation qui doit recueillir et organiser les connaissances des différents individus entre elles,
- Stockage pour ne pas perdre les connaissances acquises,
- Distribution qui doit fournir aux individus les bonnes connaissances quand ils en ont besoin.

Le KM doit répondre à deux problèmes de gestion de :

- Connaissances présentes dans l'entreprise,
- Création de nouvelles connaissances.

Après avoir capitalisé l'information et bien gérer la connaissance au sein de l'organisation, nous introduisons un tableau de bord, afin de mesurer l'efficacité et l'efficience de notre démarche retenue.

2.11 Tableau de bord

Le tableau de bord est constitué d'un ensemble d'indicateurs de pilotage, construits de façon périodique, qui permet de suivre le fonctionnement de l'organisation de façon dynamique et régulière en fournissant rapidement l'information essentielle, bien organisée et bien présentée. Le suivi rendu possible par l'utilisation d'un tableau de bord constitue un feed-back permanent qui donne au manager l'impression d'être plus présent dans la réalité de son unité administrative car parmi les avantages du tableau de bord qu'il est un outil de :

- Contrôle d'activité : car il sert à contrôler l'activité d'une entreprise à l'aide des indicateurs mis en place ;
- Aide à la décision : après son analyse, nous serons en mesure de prendre des décisions et mettre en place des actions correctives ;
- Diagnostic (on connaît les résultats) ;
- Performance (on compare l'état actuel par rapport aux objectifs prévus) ;
- Action, le constat déclenchant une analyse et une décision (on continue si tout va bien, on réagit s'il y a dérive) ;
- Prévision : qui donne une bonne vision des activités passées de l'entreprise et à partir de cela on est en mesure de mieux prévoir le futur ;
- Communication : qui peut servir de moyen de communication autant externe qu'interne.



Figure 2-14: Pilotage d'activités

A cet effet, que les tableaux de bord restent donc plus que jamais d'actualité et les organisations ont tout intérêt à les utiliser pour améliorer leur capacité de pilotage.

2.11.1 Définition

Parmi de nombreuses définitions citées dans les différents ouvrages, il est possible d'en retenir les suivantes :

« Le tableau de bord est un ensemble de plusieurs indicateurs et informations essentiels permettant d'avoir une vue d'ensemble, de déceler les perturbations et de prendre des décisions d'orientation de la gestion pour atteindre les objectifs issus de la stratégie » [C. SELMER, 2003].

« Nous considérons dès à présent, le tableau de bord comme l'instrument de mesure de la performance, nécessaire pour la prise de décision, pour tous les acteurs de l'entreprise. » [ALAIN FERNANDEZ, 2000].

Au-delà de son rôle dans la mise en œuvre du PDCA, le tableau de bord, il ne faut pas l'oublier est aussi un outil précieux de communication et de motivation. On ne peut impliquer, engager le personnel dans l'action sans lui donner en retour de l'information rationnelle (on donne des faits, commentaires) et émotionnelle (on ajoute des mots d'encouragements de félicitations ou d'alerte).

Quel que soit le niveau auquel on se situe, le tableau de bord est simple (peu d'indicateurs), chaque indicateur reprend son objectif, des commentaires (ce qui a été fait, ce qu'il reste à faire, où on en est ?). Il est communiqué, affiché et toujours commenté.

La lecture d'un tableau de bord doit rendre « plus intelligent » le lecteur : au final nous savons pourquoi nous suivons ces indicateurs, la situation initiale et celle visée, ce qui a été mis en œuvre pour atteindre l'objectif et ce qui sera fait plus tard.

2.11.2 Méthodologie

La méthodologie de conception du tableau de bord commence par la stratégie et la détermination des objectifs, sur la base de ces derniers nous identifions les facteurs clés de succès et nous définissons les critères de performances qui nous permettent de définir les indicateurs de pilotage à partir de ces critères et les mettre en forme pour l'élaboration du tableau de bord.

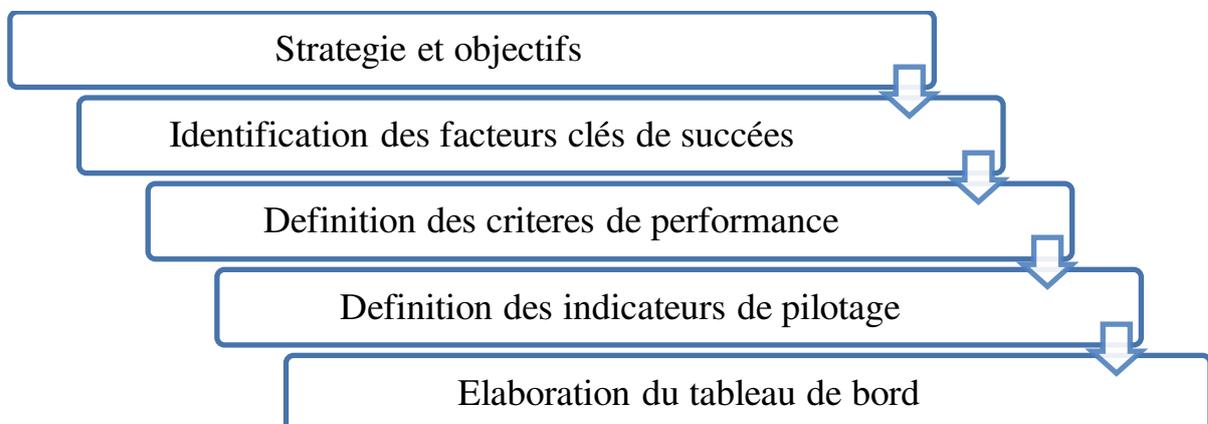


Figure 2-15: Méthodologie d'élaboration d'un tableau de bord

2.11.3 Choix des indicateurs

Le tableau de bord est constitué d'indicateurs de pilotage, c'est-à-dire un ensemble d'indicateurs de suivi et de résultat.

Les indicateurs doivent être [15] :

- Pertinents : répondre, au bon moment, aux besoins du responsable auquel le tableau de bord s'adresse ;
- Obtenus rapidement afin de mener à temps les actions correctives. On privilégie la rapidité d'obtention à la précision de l'information ;
- Synthétiques : l'ensemble des indicateurs doit offrir une image globale et complète de l'entreprise ou du champ d'activité du responsable ;
- Contingents : répondre à la situation et aux attentes du moment. Le tableau de bord n'a donc pas un contenu uniforme, ni entre les services, ni dans le temps, même s'il doit présenter une certaine stabilité afin de procéder à des comparaisons dans le temps.

Le tableau de bord doit offrir une structure claire et signifiante. De plus, les indicateurs peuvent prendre la forme d'écart (comparaison des réalisations aux objectifs), de ratios, de graphiques ou de clignotants (valeurs au-delà ou en deçà desquelles le responsable doit intervenir).

2.11.4 Intérêt

Le tableau de bord permet donc régulièrement à la direction de mesurer l'efficacité de son système de management QHSE, et plus précisément si les objectifs SST qu'elle a exprimés dans le cadre de sa politique QHSE sont atteints.

Le tableau de bord permet aussi de vérifier que :

- Son entreprise maîtrise ses risques ;
- Sa politique QSE met le client au centre des préoccupations ;
- Sa conformité est bien règlementaire ;
- Ses objectifs QHSE qu'elle a choisis sont atteints ou vont l'être.

Cela lui permet aussi de voir quels sont les points critiques de l'entreprise en matière de QHSE (exprimés en terme de produit, activité, environnement...), avec au final 4 questions clés :

- Mes clients sont-ils de plus en plus fidèles ?
- L'environnement est-il préservé ?
- Les accidents du travail sont-ils moins nombreux ?
- Mes risques professionnels sont-ils maîtrisés ?
- Sommes-nous vraiment passés du curatif au préventif ?

Pour qu'un tableau de bord atteigne les objectifs dont il a été conçu, il faut qu'il soit :

- Simple : 15 indicateurs max ;
- Pertinent : que des bons indicateurs ;
- Synoptique : vue d'ensemble des éléments importants ;
- Pédagogique : qualité de la présentation ;
- Personnalisé : « mon » tableau de bord ;
- Proactif : aide à anticiper les événements ;
- Rapide : délai d'édition.

Il pourra intégrer en plus des indicateurs de gestion pure du système du management QHSE (exemple : la planification des audits, le suivi du plan de communication, le pourcentage d'actions correctives soldées dans les délais) et les indicateurs d'efficacité et de surveillance QSE (sur les produits, les performances environnementales, les observations sécurité).

Un examen périodique des tableaux de bord est nécessaire pour s'assurer que ceux-ci restent pertinents et répondent aux objectifs fixés. Cet examen peut s'effectuer, par exemple, par des enquêtes auprès des utilisateurs ou par une revue des objectifs de l'organisme.

CHAPITRE 3 : REX ET GESTION DES RISQUES, RISQUES INDUSTRIELS ET LEUR MAITRISE

Dans ce chapitre, nous allons faire le lien entre le REX et la gestion des risques, en introduisant la notion du risque et sa maîtrise.

Ensuite, il sera mis en avant une synthèse de l'évolution de la maîtrise des risques dans le temps et de la culture qui s'est enrichie autour de la sécurité. Il sera aussi question de la classification des risques industriels.

3.1 REX et la gestion des risques

De nos jours, la communauté industrielle est convaincue que le REX représente une démarche essentielle dans la maîtrise et la gestion des risques et de la qualité. Pour cela elle a intégré le REX dans sa politique Q-HSE.

L'exploitation des qualités des systèmes d'une politique Q-HSE ne suffit pas à en garantir la pérennité, bien entendu l'accidentologie rappelle la nécessité de gérer plus attentivement la prévention pour réduire la fréquence des accidents, tous en s'organisant pour faire face à leur éventualité et en se basant sur une démarche proactive.

Actuellement, les acteurs de la prévention utilisent d'avantage le REX pour mettre en place les barrières de prévention nécessaires. Cela permet de fonder les positions dans la réalité et l'analyse des situations passées, en effet les difficultés rencontrées pour estimer, prévenir ou limiter les risques trouvent des éléments de réponses ou de réflexion dans les expériences vécues qui soient positives ou négatives.

En entreprise, nous avons deux courants vis-à-vis la sécurité industrielle : Connaissances théoriques découlant de l'analyse des risques, et l'expérience du fonctionnement des installations au quotidien. Donc le développement de méthodes efficaces nécessite une réelle implication de la direction dans la gestion des risques et une forte présence des cadres sur le terrain.

Et comme l'accidentologie c'est elle qui doit alimenter les mécanismes correctifs du REX dans l'entreprise, ces derniers, toujours exigeants, impliquent des phases d'observation attentive, d'analyse, de définitions de mesure appropriées, de partage de connaissance (SI) et

d'objectifs, ainsi que l'action de mise en œuvre et de suivi. Et ceci va être en fonction des événements redoutés et des éléments vulnérables exposés.

3.1.1 Définition du risque

Le risque est généralement perçu comme la conjonction d'un aléa et d'une vulnérabilité. En d'autres termes, le risque est le produit des chances d'occurrence d'un événement dommageable par le degré de gravité pressenti associé à cet événement et correspondant généralement aux pertes potentielles [Favre et al, 1998].

3.1.2 Formulation générale du risque

Le risque est souvent perçu comme la probabilité de l'occurrence d'un événement non désiré, et le degré de gravité des pertes potentielles induites. Le danger peut être considéré comme un état et le risque comme sa mesure [Bourrelier et al. 2000]. De manière très générale, le risque correspond aux définitions suivantes :

- Situation potentielle non souhaitée ayant des conséquences négatives résultant de la survenue d'un ou plusieurs événements dont l'occurrence est incertaine,
- Tout événement redouté qui réduit l'espérance de gain et/ou d'efficacité dans une activité humaine.

L'évaluation du risque est souvent donnée par la formule suivante, où l'aléa représente les chances d'occurrence d'un événement et la vulnérabilité les pertes potentielles associées :

$$\text{Risque} = \text{Aléa} \times \text{Vulnérabilité} \quad (3.1)$$

3.1.3 Hiérarchisation du risque

La quantification d'un niveau de risque passe par la hiérarchisation et le positionnement relatif des différents risques. Le niveau de risque est en relation avec les possibilités d'occurrence d'un événement ainsi qu'avec les pertes potentielles associées. Ces pertes potentielles sont regroupées sous le terme de vulnérabilités. Or, quand un événement a réellement lieu, celui-ci est caractérisé par une gravité qui est la mesure réelle selon une échelle, le plus souvent, celle des pertes véritables associées à l'événement considéré.

Une représentation fréquente des événements selon le niveau de gravité est donnée par la pyramide des risques ou des événements [Bird, 1974] qui peut être déclinée pour chaque secteur où le risque est étudié selon les niveaux de gravité rencontrés. Cette pyramide est une vue hiérarchique qui représente les différents niveaux de conséquences associées aux événements

indésirables. Elle permet, d'une part, de visualiser la fréquence des événements puisque les événements situés à la base sont plus fréquents que ceux des niveaux supérieurs et, d'autre part, de constater qu'il y a des interactions entre les différents niveaux.

Sur la figure 3-1, nous avons représenté une pyramide des risques générique typique (extraite d'un rapport thématique de l'ANAES (ANAES, 2003)).

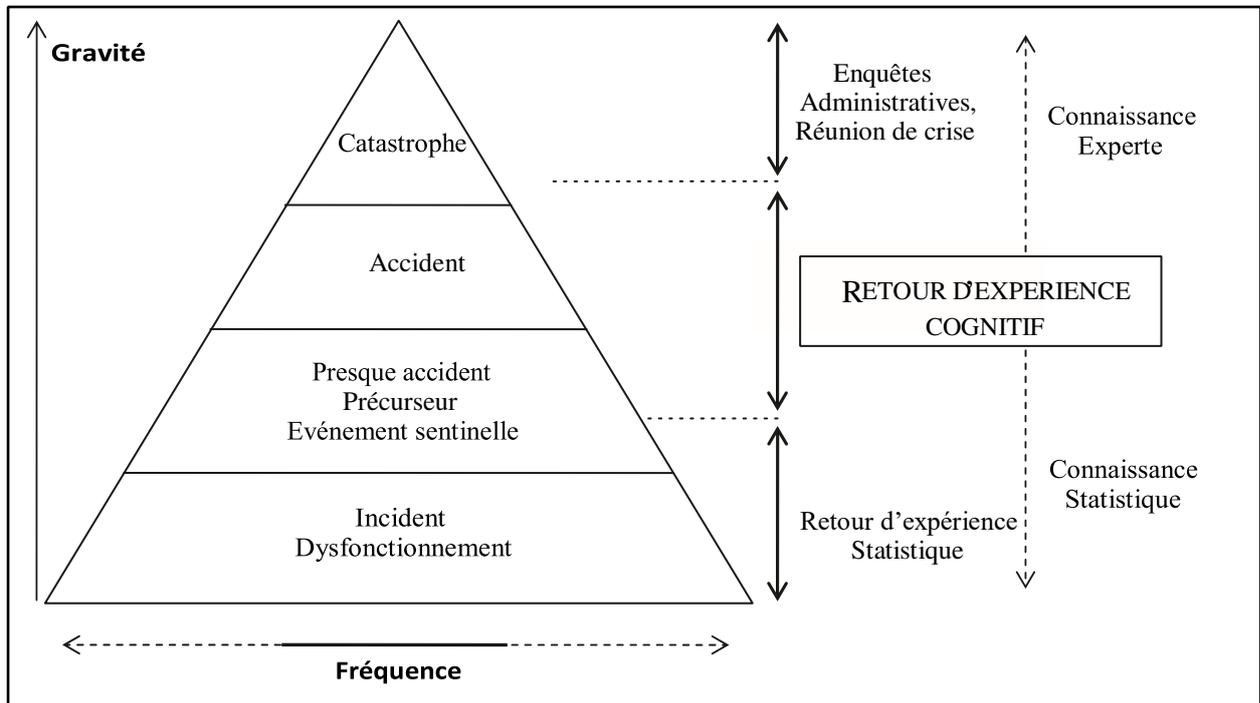


Figure 3-1: Pyramide des risques

Cette pyramide est composée des éléments suivants :

- Incidents et dysfonctionnements : Un incident correspond à un événement fortuit, peu important en soi et n'ayant pas engendré de conséquences ou alors des conséquences bénignes. Les dysfonctionnements sont des problèmes au regard d'un fonctionnement normal : on peut distinguer : la non-conformité, correspondant à une non-satisfaction d'une exigence spécifiée, l'anomalie, écart entre une situation existante et une situation attendue, le défaut, non-satisfaction d'une exigence ou d'une attente raisonnable. Le recueil et l'analyse de ces événements indésirables présentent deux intérêts majeurs : déterminer les défaillances qui, restant isolées, n'auraient pas de conséquences graves mais qui, associées, peuvent conduire à un accident.
- Presqu'accidents (*Near miss*), précurseurs et événements sentinelles : Ces événements correspondent à des risques avérés. Leur analyse est

particulièrement instructive pour améliorer la sécurité. Le presque accident est une situation qui aurait conduit à l'accident si des conditions favorables n'avaient pas permis de l'éviter. Le précurseur correspond à tout événement critique qui peut conduire à l'accident avec une probabilité importante.

- Accidents : Un accident correspond à un événement aléatoire qui conduit à des pertes humaines, matérielles ou environnementales.
- Catastrophes : Une catastrophe est un événement brutal, d'origine naturelle ou humaine, ayant généralement la mort et la destruction à grande échelle pour conséquence. Une catastrophe est donc un accident particulier car de grande ampleur, c'est-à-dire entraînant des pertes très importantes.

Cette représentation permet, notamment, de positionner les différents types de REX selon leur approche de prise en compte du risque. En effet, les catastrophes et autres accidents graves sont en principe rares et sont suivis d'enquêtes souvent très approfondies pour en étudier les causes, les responsabilités et aussi pour mettre en place des mesures afin d'éviter que ces événements se reproduisent ou afin, au moins, d'en limiter leurs conséquences. Nous sommes ici dans une approche de REX de type enquête administrative ou REX de crise. Au contraire, les événements très fréquents ont en principe une gravité modérée ou acceptable. Leur grand nombre permet d'utiliser les nombreux d'outils mathématiques, statistiques et probabilistes pour les cerner, les contenir et les prédire. Nous associons à cette partie les retours d'expérience de type statistique. Enfin, nous attribuons la qualification de REX cognitif à la catégorie intermédiaire concernant des risques en rapport avec les événements qui ne sont ni suffisamment fréquents, ni suffisamment graves pour être traités soit par des enquêtes très approfondies, soit par des moyens statistiques puisqu'il n'y a pas suffisamment de données. Nous pensons, avec le REX cognitif, pouvoir traiter des risques de cette catégorie de manière structurée et dans une certaine mesure automatisée.

De la même manière que nous avons positionné le type d'expérience par rapport à la gravité, le niveau de gravité induit aussi une distinction entre les types de connaissances qui sont mises en œuvre dans les différentes approches de management du risque. Nous voyons que la base de la pyramide est en relation avec des connaissances statistiques alors que plus la gravité n'augmente, plus les connaissances explicitées sont de type connaissances expertes.

La création de pyramide intervient en principe dans le cadre de l'identification des risques a posteriori, c'est-à-dire lorsqu'il y a une bonne connaissance des risques encourus. La limite

entre chaque catégorie n'est pas figée et les catégories peuvent aussi être légèrement superposées.

3.1.4 Référentiel du risque

Le référentiel de risque est un outil qui permet de relier aléa, vulnérabilité (ou gravité) et niveau de risque [16]. La hiérarchisation des événements entraîne naturellement la prise en compte d'un référentiel du risque. Intuitivement, nous comprenons que des événements de gravité modérée ou faible peuvent être tolérés dans une certaine mesure contrairement aux événements graves et aux catastrophes. L'idée du référentiel du risque est justement de pouvoir relier ces grandeurs. Un événement possiblement grave mais peu fréquent pourra conduire au même niveau de risque qu'un événement bénin se produisant quasiment à chaque réalisation des conditions favorables. Sachant que le risque peut être exprimé en fonction de l'aléa ou occurrence de l'événement et de la gravité résultante ou impact, nous pouvons utiliser un référentiel qui considère le niveau de risque R donné par une fonction de P (Probabilité d'occurrence) et G (Gravité). L'association occurrence/impact peut alors être matérialisée par le positionnement dans le plan (P, G) d'un point représentatif de cette situation.

Il est recommandé d'utiliser un référentiel de même type excepté qu'au lieu de positionner des probabilités pour G , nous positionnons une distribution de masse bayésienne. En plaçant en abscisse les chances d'occurrence et en ordonnées le niveau de gravité qui, par défaut, est compris entre 1 et 5 mais qui par la suite peut être discrétisé en autant de catégories et de niveaux correspondants.

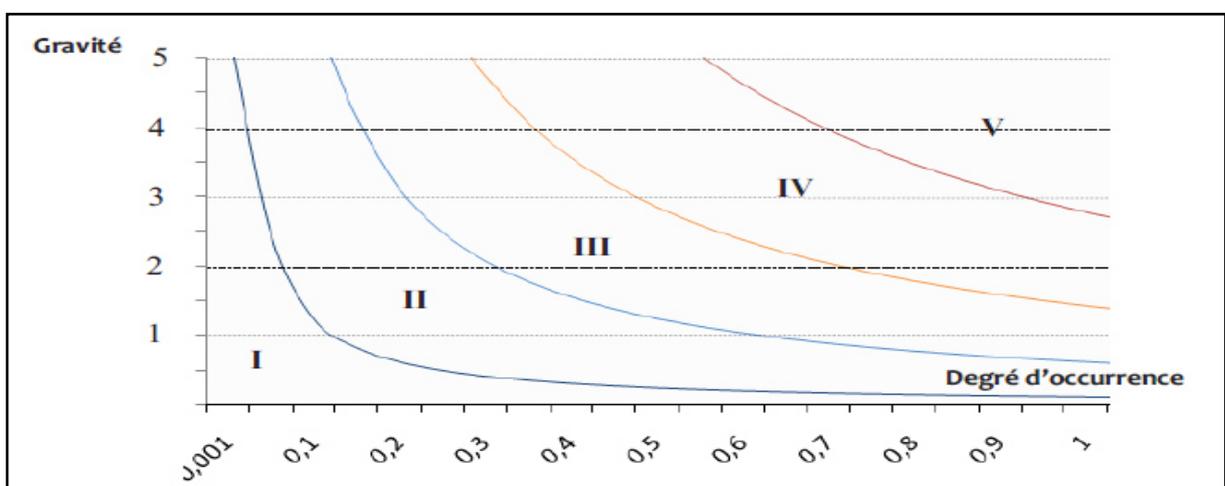


Figure 3-2: Référentiel du risque pour les expériences

Chaque catégorie ou niveau de risque correspond à une zone ajustée par les fonctions d'iso risque. Si nous considérons la formule $R=P \times G$ alors les 5 courbes iso-risque suivantes dérivées de $G=R/P$ avec R variant entre 1 et 5 [16].

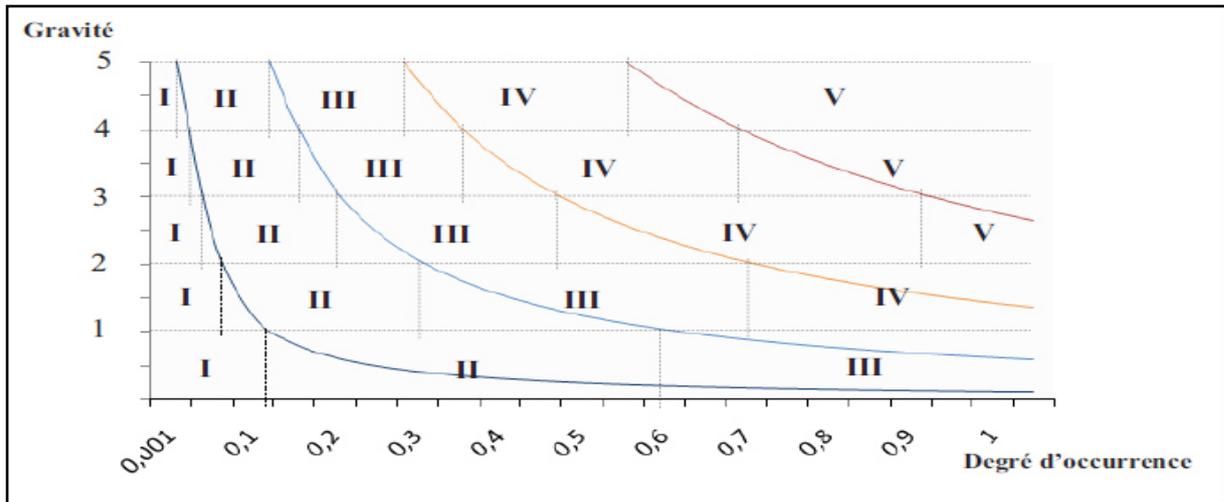


Figure 3-3: Différentes partitions de niveaux de risque

Le principe de construction de l'indicateur du risque consiste à positionner sur ce graphe chaque contribution d'expérience pondérée par son degré de similarité global. Après avoir effectué ce positionnement sur le graphe, un peu comme un changement de repère, nous pouvons établir une nouvelle distribution de masse sur l'ensemble {I, II, III, IV, V} qui correspond aux différents niveaux de risque (I : risque acceptable, V : risque inacceptable).

La correspondance entre niveau de risque discrétisé et gravité est donnée sur la figure 3-3 où les contributions sur le référentiel de risque par niveau de gravité y sont représentées.

Nous voyons sur ces représentations que chaque niveau de gravité est coupé par les courbes iso-risque définissant des partitions. Ainsi, il est possible de construire une mesure du risque ayant ses valeurs dans l'ensemble {I, II, III, IV, V}. Nous observons, sur l'exemple, que les événements de gravité 1 contribuent seulement aux niveaux de risque I, II, et III. Or, avec la formule générique $R=P \times G$, les courbes iso-risque sont éloignées et, par exemple, les événements de gravité 1 ne contribuent plus qu'au niveau 1 du risque. Nous proposons d'utiliser une variante de cette formule suggérée par Gouriveau [Gouriveau, 2003].

Cette formule est paramétrable et utilise des paramètres a et b variant entre 0 et 1 permettant d'ajuster les courbes iso-risque en fonction de la représentation désirée. Les courbes sont données par les fonctions :

$$\frac{\mathbf{R} - \mathbf{a} \times \mathbf{x}}{\mathbf{b} + (\mathbf{1} - \mathbf{a} - \mathbf{b}) \times \mathbf{x}} \quad (3.2)$$

En pratique, il sera plus simple de déterminer les points d'intersection de chaque axe de gravité avec la probabilité voulue telle que le niveau de risque soit cohérent. Par exemple, nous pourrions supposer, dans un contexte donné, que tout événement de gravité 5 ayant une probabilité supérieure à 0,5 est inacceptable auquel cas, nous lui associons le niveau de risque maximum.

Etant donné que l'expérience présentée capitalise un « événement négatif », c'est-à-dire aux conséquences dommageables, le lien expérience-risque existe indéniablement. Cependant, dans le cadre proposé, nous ne pouvons déterminer la fréquence ou la probabilité d'occurrence d'un événement donné. En effet, s'il est possible d'attribuer un niveau de gravité à chaque nouvel événement recensé, la probabilité d'occurrence au sens fréquence ne peut pas être, en règle générale, connue a priori. Cela nécessite un nombre suffisamment grand d'expériences pour chaque type d'événement possible.

3.2 Gestion des risques par REX cognitif

Dans le REX cognitif tel que nous l'avons défini, les événements sont dits « négatifs », ils représentent une situation à risque avéré, c'est-à-dire ayant déjà eu des conséquences dommageables. Nous avons choisi de mettre en œuvre un processus d'exploitation du REX peu développé qui est le cycle de prévention par opposition au cycle de résolution de problème. L'idée sous-jacente de ce processus est de rechercher, parmi les expériences capitalisées, celles qui correspondent le mieux avec le contexte courant d'une activité à un instant donné ou sur un intervalle de temps donné. A partir de chaque résultat de recherche d'expériences significatives par rapport au contexte courant, il est possible, dans une certaine mesure, d'envisager une évaluation des événements dommageables potentiels afin de les anticiper ou de les éviter. Bien sûr, pour que cette utilisation particulière ait un sens, le modèle de l'expérience et les analyses doivent être suffisamment précises et surtout représentatives de l'événement décrit. Nous considérons ce dernier point acquis car il est de la responsabilité du concepteur du modèle de l'expérience et des experts qui réalisent les analyses de pertinence.

Dès lors, il apparaît naturellement un lien évident mais non formalisé entre l'ensemble d'expériences similaires retourné et une évaluation des risques encouru relative aux événements potentiels.

Comme nous l'avons mentionné auparavant, le REX cognitif fera l'objet d'une de nos caractéristiques lors la gestion des risques professionnels.

3.3 Risques industriels et leur maîtrise

Les risques industriels sont nés avec la naissance de l'industrie, mais ils n'ont pas été au centre des préoccupations qu'après l'apparition de malheureux événements (catastrophes industrielles) conduisant à des pertes inestimables. Ceci a motivé le milieu industriel à adopter des mesures dans le but de maîtriser ces risques qui ont le potentiel de causer de nombreuses pertes (humaines, matérielles et environnementales). Ces conséquences à leurs tours portent atteinte à l'image de marque de l'organisation.

3.3.1 Historique

La révolution industrielle (fin du XVIIème siècle) qu'a connu le monde, communément décrite comme le passage d'une société artisanale vers une société commerciale et industrielle, a nourri l'évolution voltigeuse des technologies et techniques de production. L'industrialisation effrénée des différents secteurs de production a touché différents secteurs notamment le secteur de l'énergie avec la naissance des premières exploitations en masse de charbon en France ainsi que dans d'autres pays ayant découvert des ressources minières. Le secteur de l'industrie du charbon s'est vu accompagné d'évènements malheureux, dont l'impact social s'est fait ressentir à travers le fort taux de décès chez les mineurs dus aux conditions de travail déplorables. L'avènement de la catastrophe de Courrières (France) du 10 mars 1906, avec ses 1 099 victimes, a nourri la prise de conscience générale du réel danger présenté par les poussières de charbon qui ont été la cause principale. Cela a poussé à réagir à différents niveaux, techniques, sociaux, réglementaires, et à se mobiliser pour mettre en œuvre les moyens afin qu'un tel évènement ne se reproduise plus [17].

De nombreuses catastrophes industrielles dans le monde sont survenues par la suite, au-delà de la connotation négative prédominante d'une catastrophe qui renvoie aux victimes déplorées et aux dégâts engendrés, dans le domaine de la sécurité de tels évènements ont contribué à la naissance de la culture de sécurité et à son développement, des enseignements précieux, de par les analyses conduites à posteriori, ont été tirés des grandes catastrophes industrielles.

L'exemple le plus connu à travers les mesures qui ont en découlé, est la catastrophe de SEVESO en Italie. Le 10 juillet 1976, un accident chimique catastrophique survient à IC mesa, usine chimique italienne produisant des herbicides, et touche quatre communes dont Seveso,

située au nord de l'Italie en Lombardie. Bien qu'elle n'eut fait aucune victime directe, il a été déploré plus de 200 brûlures chimiques de la peau dues à la substance libérée (« 2, 3, 7,8tetrachlorodibenzodioxine »TCDD) qui fût baptisée par la suite la dioxine de SEVESO, rajoutant à cela, plus de 37000 personnes exposées, le décès de 3300 et l'abattage de plus de 81000 animaux. Suite à cela, une prise de conscience s'est installée. Les autorités européennes décident de réagir et publient en 1982 la directive dite « SEVESO I », imposant le recensement des établissements industriels présentant des risques d'accidents majeurs.

En 1999, la directive « SEVESO II » a été publiée, puis “Seveso III” le 24 juillet 2012 qui est la plus récente [18].

3.4 Risques industriels

Les risques industriels sont, à l'heure actuelle, une préoccupation primordiale des acteurs de l'industrie car ils sont à l'origine d'accidents qui ont pour conséquences des pertes non seulement directes qui portent préjudice aux humains, au matériel et à l'environnement, mais aussi indirectes qui se mesurent aux pertes économiques et à l'image de marque de l'organisation.

Le risque étant un concept qui a évolué dans le temps et qui reste aujourd'hui très nuancé selon le domaine auquel il se rattache. La notion de risque est née avec la naissance des probabilités. Néanmoins, l'origine du mot reste obscure. Certains s'accordent à dire qu'il découle du mot arabe «RISQ» et qu'au début du XI du fait des échanges commerciaux en méditerranée, il a été repris par les marchands italiens. La notion du risque a évolué et s'est rattachée aux environs du XVI siècle au rapport entre l'échec ou à la réussite dans une quelconque entreprise humaine [19]

Ramené au domaine de la sécurité, le risque est un concept clé autour duquel gravitent d'autres notions qui le complètent, notamment le danger, ce dernier est défini comme : une source, situation ou un acte ayant un potentiel de nuisance en termes de préjudice personnel ou atteinte à la santé, ou combinaison de ces évènements [20]

Selon la Directive « Seveso II » le risque est défini comme : « probabilité qu'un effet spécifique se produise dans une période donnée ou dans des circonstances déterminées. En conséquence, un risque se caractérise selon deux composantes : la probabilité d'occurrence d'un événement donné, la gravité des effets ou conséquences de l'événement supposé pouvoir se produire ».

Selon l'International Labour Organization (ILO), le terme « risque » désigne l'éventualité qu'un événement non désiré ayant des conséquences données survienne dans une période donnée ou dans des circonstances données, cette éventualité étant exprimée selon le cas en termes de fréquence (nombre d'événements donnés par unité de temps) ou en termes de probabilité (probabilité que se produise un événement donné à la suite d'un événement préalable).

Dans la norme ISO/CEI guide 73, le risque est défini comme la combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité.

Nous retrouvons à travers le tableau 3-1, les diverses définitions attribuées au terme « risque », qu'elles soient énoncées par des organismes normalisateurs, des lois ou des directives, une convergence vers le fait que le risque est la probabilité d'occurrence d'un événement non souhaité causant des effets sur des cibles selon leur vulnérabilité (homme, installation et environnement).

Tableau 3-1: Définitions du risque

Auteur (s), année	Définition
Rowe (1980)	Est le potentiel de conséquences négatives indésirables qui résulte d'un événement ou d'une activité.
Lowrance (1980)	Est une mesure de la probabilité et de la gravité des effets indésirables.
March and Shapira (1987)	Se réfère aux variations négatives dans l'aboutissement du business comme les revenus, coûts, profits, etc.
Yates and Stone (1992)	Est un concept intrinsèque subjectif qui traite de la possibilité d'une perte.
Chiles and Mackin (1996)	Se réfère à la possibilité d'une perte.
Kervern, (1995)	Un événement dont l'apparition n'est pas certaine et dont la manifestation est susceptible d'engendrer des dommages significatifs sur un programme entraînant la baisse des performances du système ou l'augmentation des coûts de maintien en conditions opérationnelles.
Aloui S., (2007)	L'exposition (d'une personne ou d'un bien) à un danger potentiel, inhérent à une situation ou à une activité.
Xu J., (2008)	lié à l'incertitude des résultats, la probabilité de perte et de non détection.

Le risque est la composante de deux paramètres : la « gravité » et la « probabilité ». Plus la gravité et la probabilité d'un événement sont élevées, plus le risque est élevé.

La gestion du risque consiste, à prendre toutes les dispositions possibles pour minimiser le risque. Dans le cas où nous ne pouvons pas supprimer le danger à la source, nous pouvons toutefois maîtriser ou réduire un risque à un niveau acceptable en agissant sur les deux paramètres suivants :

- Réduction de la gravité : Effectuer une action de protection.
- Réduction de la probabilité : Faire une action de prévention.

L'évaluation du risque en fonction de la probabilité et de la gravité est donnée par la figure 3-4 :

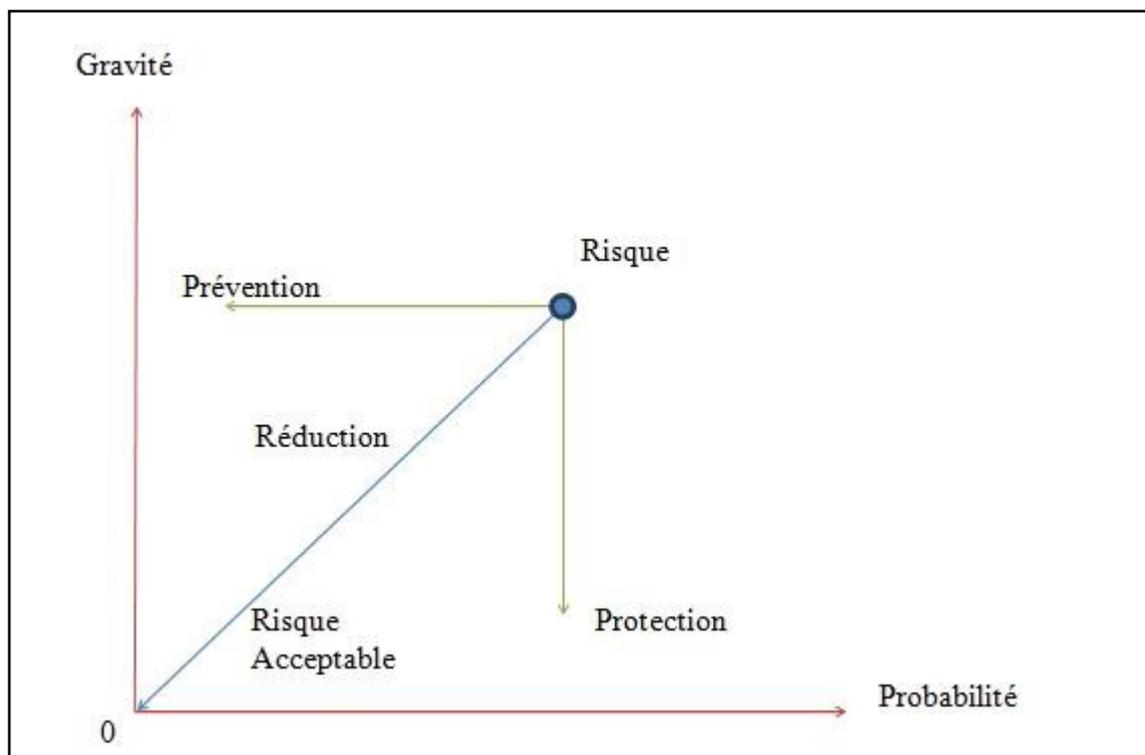


Figure 3-4: Evaluation des risques en fonction de la probabilité et la gravité

Selon la gravité et l'ampleur des accidents causés, deux grandes catégories de risques industriels ressortent [21]:

3.4.1 Risques majeurs

La directive Seveso II de 1996 définit un accident majeur comme un événement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation d'un établissement couvert par la présente

directive, entraînant pour la santé humaine, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'établissement, et/ou pour l'environnement, un danger grave, immédiat ou différé, et faisant intervenir une ou plusieurs substances dangereuses.

Il s'agit de risques dont les conséquences sont de grande ampleur (nombre important de victimes, destruction de bâtiments, impact environnemental important voir irréversible), et ne s'arrêtent pas aux limites de l'installation.

3.4.2 Risques professionnels

Un risque professionnel est un événement dont l'occurrence met en danger des personnes dans le cadre de l'exercice de leur métier. Les événements qui conduisent à des risques professionnels sont souvent connus, mais ils sont incertains, surtout pour les effets conjugués, dont la combinaison peut aboutir à un très grand nombre de possibilités. La totalité des risques possibles ainsi rencontrés dans les établissements industriels, commerciaux, administratifs, dans les infrastructures routières, portuaires ... ou dans les moyens de transport et les chantiers, est bien difficile à établir tant les situations sont diverses ; il en est de même pour les mesures de prévention ou de maîtrise des risques afférents, dont on doit établir des priorités dépendant de leur criticité.

La représentation traditionnelle du risque identifie les sources de dangers et les classes en fonction de leur fréquence et de leur gravité.

Cette matrice à deux dimensions est utile mais insuffisante pour rendre compte de la complexité des interactions qui conduisent à des accidents de travail ou à une maladie professionnelle ; l'amplitude du temps concerné, l'aversion au risque sont aussi des éléments importants, car les conditions de production ne seront plus du tous les mêmes au-delà d'un certain horizon temporel, car on redoute certains phénomènes plus que d'autres.

La notion de risque est donc associée au hasard qui génère des phénomènes non prévisibles de façon certaine a priori : dans le milieu professionnel, ces phénomènes dit aléatoires ou aléas proviennent de l'environnement (origine naturelle), de l'outil de production ou des opérateurs (origines anthropiques, techniques ou organisationnelles), le plus souvent d'un ensemble de facteurs interdépendants ou non. Le risque est une notion anthropocentrée. Le risque professionnel ne concerne pas tous les événements possibles, mais seulement ceux qui sont non souhaités, nuisant à l'intégrité d'un travailleur, c'est-à-dire que par rapport à une approche strictement statistique, il y a un biais de subjectivité, liée à la perception du dommage.

La part de l'imprévisibilité peut être réduite d'abord par une meilleure connaissance des processus qui engendrent ces risques et ensuite par une étude de leur partie aléatoire. Cette étude permet de calculer une probabilité d'occurrence d'un aléa et de son amplitude dans un intervalle de temps donné, qu'on va rapprocher de son acceptabilité. Ces notions d'amplitude de temps et d'acceptabilité sont fondamentales dans l'approche des risques professionnels.

L'importance de l'acceptabilité du risque professionnel comme facteur influençant les décisions est fondamentale puisqu'il faut intégrer la notion d'aversion au risque, qui entraîne que plus celle-ci est forte (ou plus le niveau d'acceptabilité est faible), plus le risque est important au sens où il faut adopter plus de mesures de prévention et de protection et plus vite pour réduire le risque futur. Il existe des normes européennes (EN 292-1 et 2, EN 1050) qui traitent des risques professionnels.

En matière de réglementation, nous citons :

- Loi 88-07 du 26 janvier 1988 relative à l'hygiène, à la sécurité et à la médecine du travail.
- Décret exécutif 93-120 du 15 mai 1993 relatif à l'organisation de la médecine du travail.
- Arrêté interministériel du 9 juin 1997 fixant la liste des travaux où les travailleurs sont fortement exposés aux risques professionnels.
- Arrêté interministériel du 16 octobre 2001 fixant le contenu, les modalités d'établissement et de tenue des documents obligatoirement établis par le médecin du travail.

KNAUF Plâtres Sarl attache la plus grande priorité à la sécurité et la santé de tous ses employés, et ceci est bien clair dans sa politique SST déjà détaillée auparavant. Elle cherche sans cesse à améliorer ses pratiques de gestion et sa performance, en fixant des objectifs de santé et sécurité au travail avec la collaboration étroite de la direction générale et de ses employés.

KNAUF Plâtres Sarl s'engage à mettre en œuvre tous les moyens, pour que les conditions de travail, les équipements et les lieux de travail soient sécurisés, elle continue d'inciter les employés à participer à l'identification, la prévention, l'élimination des dangers et des risques et de faire preuve de responsabilité en matière de sécurité.

C'est pour cela que nous nous intéresserons par la suite aux risques professionnels, afin d'atteindre l'objectif de l'organisation qui est la réduction des risques professionnels et atteindre le zéro accident.

KNAUF Plâtres adopte un processus de gestion des risques professionnel décrit dans la figure 3-5 [22], qui vise tout d'abord à identifier les sources du danger qui peuvent donner lieu à des dommages sur les personnes et même sur les équipements des zones de travail. Ensuite elle met en avant les barrières de sécurité manquantes et surtout les mesures à mettre en place en vue de prévenir l'apparition d'une situation dangereuse (barrières de prévention) ou d'en atténuer les conséquences (barrières de protection).

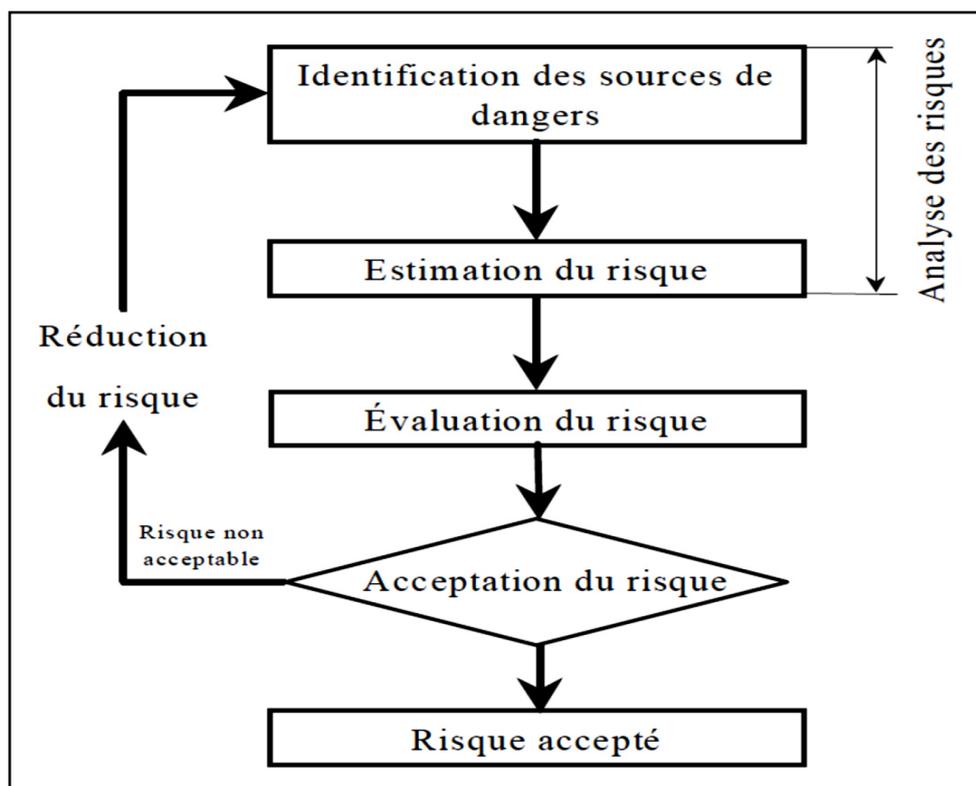


Figure 3-5: Processus de la gestion des risques

Pour améliorer sa rentabilité et assurer sa croissance, KNAUF Plâtres se doit d'inclure formellement un processus de REX, dans sa stratégie de maîtrise des risques, afin de se démarquer de ses concurrents et améliorer son image de marque.

✓ Facteurs de risques professionnels

Les facteurs de risque agissent sur le danger en augmentant la fréquence ou la gravité d'un phénomène aux effets néfastes.

Les risques professionnels comprennent les dommages corporels des accidents du travail, les maladies professionnelles (surdité, cancers, allergies...), les effets reprotoxiques, tératogènes et génotoxiques, les effets psychologiques (stress,...). On distingue les effets aigus et immédiats (par exemple dus à des concentrations chimiques élevées) et chroniques et tardives (dus   de faibles concentrations, mais à des expositions répétées). Les effets aigus s'observent lors de fuites ou de déversements, éclaboussures suite à des rejets accidentels de gaz ou liquides toxiques, lors de chutes (fractures...), de port de charges (lumbagos...), de coupures ou de brulures etc....

Les manifestations respiratoires chroniques, les cancers professionnels, certains troubles musculo-squelettiques sont des exemples d'effets retardés.

Si pour les effets aigus, le rapport de causalité est clairement identifié et assez facilement mesurable, il n'en est pas de même pour les effets chroniques qu'il est beaucoup plus malaisé de cerner avec précision.

Les effets peuvent être réversibles ou irréversibles : dans le premier cas, il y a totale récupération qui dépend évidemment du paramètre temps, dans le second cas, il y a des dommages définitifs. Les effets toxiques engendrés par la mutagenèse, la cancérogenèse, la tératogenèse, la sensibilisation allergique, la neurotoxicité sont généralement irréversibles et le dommage persiste même après la disparition du toxique et l'accumulation des effets aggrave la pathologie au cours du temps. L'identification de tous les dangers existant dans l'entreprise impose de connaître les différents facteurs de risques auxquels les travailleurs sont susceptibles d'être exposés : risques liés aux équipements de travail (machines et outils, véhicules ...), aux substances toxiques présentes (produits chimiques, biologiques...), aux méthodes de travail (travail en hauteur, gestes répétitifs...), à l'énergie utilisée ( lectrique, air comprimé, hydraulique, nucléaire ...), ou à l'organisation du travail (travail de nuit, à l'extérieur, isolé...). Cette identification peut ne pas être exhaustive si l'on procède seulement de façon théorique et l'analyse des accidents et incidents du travail et des déclarations de maladie professionnelles dans l'entreprise apporte une contribution complémentaire précieuse pour mieux apprécier tous les facteurs de risques.

Les risques professionnels peuvent être classés selon qu'ils sont [23]:

- Mécaniques : heurts par les parties mobiles en mouvement des machines, écrasement par des chutes d'objets ou des véhicules, coupures et perforations par les outils de travail, projections de particules solides (copeaux de métal, de

bois, de roche) ou de matière incandescente, contraintes posturales et visuelles contraignantes et gestes répétitifs ...

- Physiques : vibrations produites par les engins, niveau sonore trop élevé, température trop forte ou trop basse, intempéries pour les travaux extérieurs (humidité, vent...), niveau d'éclairage, qualité de l'air sur le lieu de travail (poussières ...), courant électrique, incendie et explosion ...
- Chimiques : exposition à des substances chimiques par inhalation, ingestion ou contact cutané, produits gazeux, liquides ou solides, cancérigènes, mutagènes, toxiques, corrosifs, irritants, allergisants...
- Biologiques : exposition à des agents infectieux (bactériens, parasitaires, viraux, fongiques) et allergisants par piqûre, morsure, inhalation, voie cutanéomuqueuse ...
- Radiologiques : existence de radiations ionisantes et radioéléments, de rayonnements laser, de radiations UV et IR, rayonnements électromagnétiques divers...
- Psychologiques : agression physique ou verbale sur le lieu de travail, harcèlement moral ou sexuel par un supérieur hiérarchique, stress managérial, charges mentales excessives (travail permanent sur écran ...)

Les facteurs de risque professionnel sont souvent relatifs à des conditions dans lesquelles une énergie non contrôlée est libérée, gravitationnelle (chutes...), chimique (incendie, explosion ...), cinétique (heurts, collisions...), électrique.

La durée d'exposition à la matière ou à la condition dangereuse, le mode d'exposition (inhalation, contact cutané, ingestion) influencent considérablement l'incidence des facteurs de risque.

C'est ainsi que, pour les risques de toxicité, ils proviennent d'abord des propriétés physico-chimiques des produits (molécule et/ou forme physique) mais aussi des voies de pénétration dans l'organisme. La composition chimique de la substance est souvent déterminante, mais les atteintes néfastes sur une ou plusieurs fonctions physiologiques ne dépendent pas que de la structure moléculaire du produit : la silice, par exemple, est inerte en soi et ne devient dangereuse que lorsqu'elle est inhalée en fines particules ; dans ce cas, c'est donc la granulométrie et la façon de pénétrer dans le corps qui détermine la toxicité. De même pour les fibres, le risque est davantage lié à la structure physique de la fibre qu'à sa structure chimique.

Généralement, il y a une relation entre la dose reçue, qui augmente avec l'intensité, la fréquence et la durée d'exposition, et l'intensité des effets toxiques.

3.5 Quelques statistiques

Le nombre d'accidents du travail a considérablement régressé depuis 30 ans, dont les décès de l'ordre de 40%, mais représentent encore environ 700 000 accidents en France avec 600 morts [23].

La fréquence des accidents avec arrêt est supérieure à la moyenne pour les tranches d'âge inférieures à 30 ans. En ce qui concerne les lésions professionnelles, on assiste à un déplacement des secteurs les plus à risque vers ceux où l'on retrouve beaucoup de jeunes travailleurs qui sont moins formés, moins expérimentés. Toutefois, la gravité des accidents augmente sensiblement et régulièrement avec l'âge (baisse de la faculté de récupération de l'organisme).

Le risque des travailleurs étrangers et intérimaires, aussi bien en gravité qu'en fréquence, est très supérieur à celui des autres travailleurs (difficultés d'adaptation, main-d'oeuvre souvent peu qualifiée et peu formée). Il y a une corrélation qui existe entre la précarisation du statut d'emploi et les accidents du travail : les salariés sous contrat temporaire sont trois fois plus accidentés que les salariés sous contrat à durée indéterminée. Les intérimaires ont presque deux fois plus de risques que les autres personnes salariées de subir un accident du travail et de plus, généralement plus grave.

Nous observons aussi que les problèmes de souffrance psychologique au travail apparaissent de plus en plus fréquents : à mesure de la tertiarisation de l'économie d'une part, et de la meilleure prise en compte de la pénibilité physique du travail par les progrès de la mécanisation d'autre part, des contraintes psychologiques se substituent progressivement aux astreintes physiques traditionnelles.

Par ailleurs, le développement de l'externalisation des tâches par les grandes entreprises génère une diffusion des risques dans les nombreuses PME sous-traitantes : celles-ci n'ont pas les mêmes structures HSE et la même présence des instances représentatives du personnel pour organiser une prévention adaptée. Dans les grandes entreprises industrielles, l'exposition au risque est très fréquente mais les mesures de prévention sont efficaces et relativement respectées, alors que dans les PME, le risque est plus diffus mais parfois mal connu ou négligé et les mesures de prévention peuvent être insuffisantes.

CHAPITRE 4 : IMPLANTATION FORMELLE DU PROCESSUS REX DANS LE CADRE DE LA GESTION DES RISQUES PROFESSIONNELS

Le REX consiste à analyser systématiquement les évènements qui se produisent et à définir, puis mettre en œuvre les mesures correctives afin qu'ils ne se reproduisent.

Dans ce chapitre, nous proposons notre processus REX choisi, afin de gérer les risques professionnels au sein de KP, ensuite nous exposerons la méthodologie l'implantation de ce processus.

Après cela, nous définissons les fonctionnalités du logiciel Digirisk, ainsi que l'introduction des outils tel que : le DU et la fiche de poste. Ensuite nous détaillons la méthode de Kinney avec ses grilles d'évaluation.

4.1 Étapes du processus REX

Dans le cadre de notre travail, nous avons opté pour la gestion des risques professionnels en se basant sur le concept REX.

Pour cela nous proposons le processus REX (figure 4-1) [Dechy N, Dien Y, Llory M 2008] :

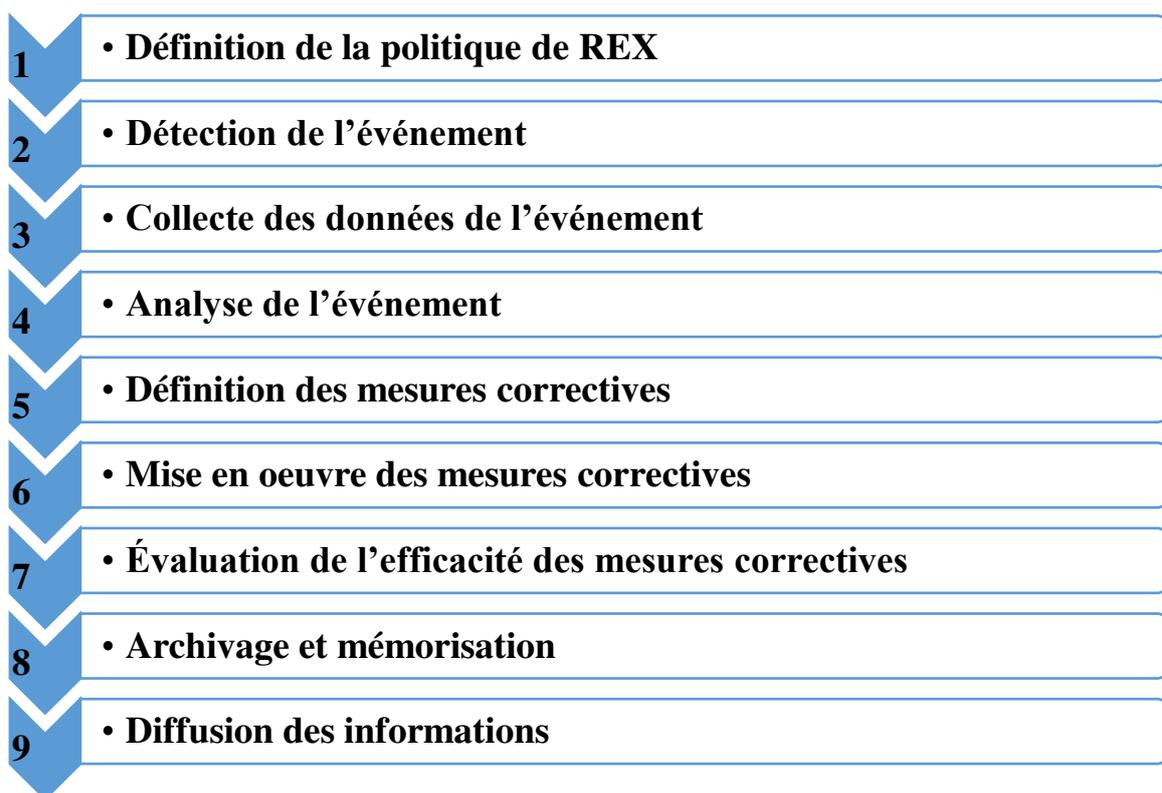


Figure 4-1: Processus formelle REX

4.2 Démarche

Dans toutes les étapes du processus REX proposé, la concertation avec les opérateurs concernés dans les différentes zones de travail, reste un point important à ne pas négliger.

L'information, la diffusion et la formation ainsi qu'une bonne instruction jouent un rôle majeur.

✓ Etape 1 : Définition de la politique REX

Dans le cadre de notre processus REX élaboré, il s'agit d'une politique de gestion des risques professionnels, afin de réduire ces derniers et atteindre l'objectif de zéro accident au sein de l'usine Knauf Plâtres.

✓ Etape 2 : Détection de l'évènement

Cette étape consiste à l'apparition et la survenue de l'évènement, elle est basée sur des outils de communication afin de diffuser l'information à temps.

✓ Etape 3 : Collecte des données de l'évènement

A ce stade, notre collecte des données est basée sur le recueil des risques professionnels, aux différentes zones de travail au sein de Knauf Plâtres (carrière, usine poudre, usine plaques, laboratoire et le service maintenance), et la complexité de certain processus de fabrication, ainsi que les rapports mensuels de l'animateur HSE en matière d'accident de travail et des rapports de *Near-Miss*. De plus nous avons eu des témoignages des opérateurs selon la nature de la tâche exécutée.

✓ Etape 4 : Analyse de l'évènement

Cette étape consiste à dépister sur le lieu de travail les sources possibles d'accidents et à identifier les personnes qui peuvent y être exposées.

Il faut donc se rendre sur le lieu de travail et y repérer les sources de danger pouvant engendrer un dommage, car aussi longtemps qu'un danger n'est pas repéré, le risque professionnel y afférent ne pourra être ni analysé, ni géré.

De plus, pour chacun des risques professionnels, il faut identifier les personnes menacées. Il ne suffit pas d'identifier les personnes directement exposées au danger, mais également celles qui sont indirectement exposées.

Outre les personnes actives sur un lieu de travail, il faut également considérer les groupes de personnes pouvant entrer en contact quelconque avec le risque, comme par exemple les opérateurs d'un autre secteur devant passer par ce lieu de travail ou encore les personnes faisant partie de l'équipe de nettoyage, etc.

S'y ajoutent des groupes de personnes plus susceptibles d'être menacés : les sous-traitants, les jeunes travailleurs, les travailleurs intérimaires sans formation spécifique, les femmes enceintes et les salariés convalescents,...

Ensuite, nous passons à l'évaluation des risques professionnels et le classement de ces derniers par ordre de priorité selon les catégories risques que nous déterminerons lors de l'évaluation. Dans notre démarche d'évaluation, nous avons choisi la méthode de Kinney (que nous détaillera dans le chapitre suivant), c'est une méthode d'évaluation des risques spécifiques aux risques professionnels.

✓ **Etape 5 : Définition des mesures correctives**

Cette étape consiste à déterminer les mesures correctives, afin d'éliminer les risques ou, au moins, à les maîtriser. Il faut pouvoir déterminer si un risque peut être éliminé complètement ou dans le cas contraire mettre en place des mesures de façon à le contenir et s'assurer qu'il ne compromet pas la sécurité et la santé des travailleurs.

Il faut également tenir compte du fait que les risques détectés peuvent s'additionner ou combiner leurs effets. Il est important de prendre en compte le résultat de l'évaluation des risques et de classer les mesures correctives par ordre de priorité, de manière à appliquer en premier lieu les mesures qui sont les plus efficaces.

Les principes généraux sont :

- Eviter / Ecarter le risque ;
- S'adapter au progrès technique ;
- Améliorer le niveau de protection.

Important : les mesures correctives ne doivent en aucun cas avoir pour effet le déplacement du risque ou la création d'un nouveau risque.

✓ **Etape 6 : Mise en œuvre des mesures correctives**

La sixième étape consiste à mettre en œuvre les mesures correctives déterminées auparavant.

Il va de soi que toutes les mesures ne pourront être mises en œuvre simultanément : il faut donc établir un ordre de priorité en tenant compte de la gravité du risque et de ses conséquences.

Il faut aussi déterminer les personnes pouvant s'occuper de la mise en œuvre, le temps que cela va prendre et déterminer un délai de mise en œuvre.

Parmi les mesures à réaliser, on pourra ainsi distinguer :

- Les mesures applicables de suite et à moindres frais ;
- Les mesures provisoires à mettre en place en attendant les mesures applicables à plus long terme et plus coûteuses ;
- Les mesures applicables à terme et représentant des frais plus élevés.

Pour l'application de certaines mesures, une planification et un certain budget sont à prévoir au préalable.

✓ **Etape 7 : Évaluation de l'efficacité des mesures correctives**

Après que les mesures correctives aient été mises en œuvre, il faut contrôler si elles ont été exécutées et si les délais d'exécution des mesures ont été respectés.

Il s'agit non seulement de vérifier si les risques ont pu être éliminés ou écartés entièrement, ou s'ils ont pu être diminués de façon à pouvoir les maîtriser mais aussi si aucun nouveau risque n'a été créé suite à l'application des mesures.

A cette étape, nous avons introduit le tableau de bord SST comme outil important de mesure d'efficacité de notre système SST (que nous allons détailler dans la suite du travail), et ceci en définissant des indicateurs pertinents de performance SST.

Ce tableau de bord permet donc régulièrement à la direction de mesurer l'efficacité de son système de management QHSE, et plus précisément si les objectifs SST qu'elle a exprimés dans le cadre de sa politique QHSE sont atteints.

✓ **Etape 8 : Archivage et mémorisation**

Avoir enregistré et archiver l'évaluation des risques professionnels est toujours avantageux lors des contrôles et des examens. Un bon enregistrement peut servir en tant que :

- Base pour les réexamens et les évaluations des risques à venir ;
- Preuve destinée aux organismes de contrôle ;
- Information à transmettre aux personnes concernées.

✓ Etape 9 : Diffusion des informations

La diffusion des informations se fera grâce à l'intégration du module de Digirisk dans l'architecture du SI / SAP de l'organisation.

4.3 Méthodologie d'implantation

Quel que soit le type de projet considéré, ce dernier est composé d'un ensemble d'étapes successives. De manière générale, il existe quatre grandes phases [8]:

- Choix stratégique : cette phase permet de définir les axes majeurs des choix stratégiques de l'entreprise. En concertation avec les services internes, des informations doivent être recueillies afin de constituer une aide à la décision d'engagement sur le nouveau projet. Des contraintes de qualité, de coût, de délai et de technicité sont exprimées et des critères de jugement sur le projet (rentabilité, risques, besoins clients, ...) conduisent à une décision relative à la poursuite ou non du projet.
- Choix d'une variante tactique : le groupe doit élaborer un ensemble de solutions en correspondance avec les objectifs fixés. Il s'agit de passer d'un projet réaliste à un projet réalisable.
- Réalisation : il s'agit maintenant de réaliser « physiquement » le projet. Les travaux à exécuter sont planifiés en termes de tâches, de ressources et de délais. Des activités de mise en œuvre du projet sont alors réalisées comme l'estimation des coûts détaillés, la constitution des équipes, le contrôle du projet ou la définition des règles d'avancement.
- Clôture : cette phase permet de clôturer le projet en mémorisant l'expérience acquise et en disséminant le savoir et le savoir-faire pour améliorer les futurs projets. Les acteurs impliqués dans le projet retournent alors dans leur structure initiale.

Afin de mettre en place un processus REX dans l'entreprise, nous proposons dans cette partie de présenter une méthodologie générique d'implantation. Elle met en relief les points importants à prendre en compte, selon nous, pour le REX et reprend les phases générales de tout projet de développement selon le schéma de la figure 4-2 [8].

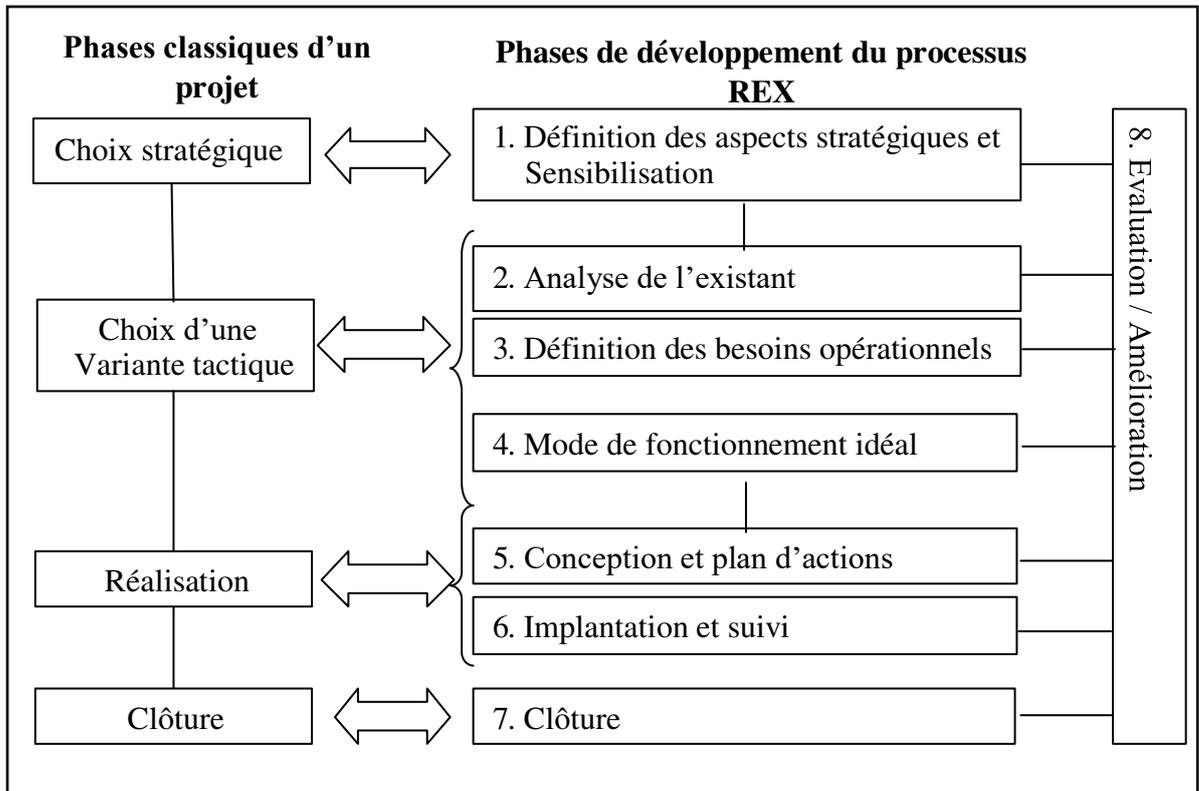


Figure 4-2: Correspondance des phases du processus REX avec les phases classiques d'un projet

Dans notre étude, nous mentionnons que les étapes (2, 3, 4, 5 et 6) rentrent dans la démarche d'évaluations des risques professionnels par le REX.

Lors de ces étapes, nous avons eu recours au logiciel Digirisk basé sur la méthode d'évaluation de Kinney, que nous les détaillerons dans la partie suivante.

4.4 Digirisk

Depuis 2003, le logiciel Digirisk est développé par la société EVARISK, spécialisée dans la prévention des risques professionnels. Il est le seul SM-SST (Système de Management de la Santé et Sécurité au Travail) qui génère un Document Unique (DU).

EVARISK utilise Digirisk au quotidien pour la gestion du document unique d'évaluation des risques sur de nombreux sites dans tous secteurs d'activité et afin qu'ils puissent directement gérer chacun des sites de façon centralisé [24].

4.4.1 Objectif du logiciel

Afin de répondre au besoin d'évaluation et de réduction des risques dans une optique d'implantation d'un processus de REX au sein de KNAUF Plâtres Sarl, Digirisk nous permet de :

- Évaluer les risques de tous les acteurs et toutes les unités de travail
- Créer et éditer le Document Unique (DU)
- Déployer et suivre la mise en œuvre d'actions de préventions et d'actions correctives
- Créer et éditer les fiches de poste lié aux tâches des opérateurs.

4.4.2 Méthodes d'évaluations éprouvées

- Évaluation des risques sur une échelle de 0 à 100 basée sur la méthode de Kinney agrémentée de 2 facteurs supplémentaires.
- Gestion des dangers, selon l'ED840 de L'INRS
- Actions correctives
- Accidents de travail
- Risque chimique
- Possibilité d'intégrer d'autres méthodes d'évaluations.

4.4.3 Le Document Unique (DU)

Bien que le document unique (d'évaluation des risques) n'est pas obligatoire en Algérie mais reste largement utilisé dans nos organisations, C'est l'outil de référence en cas d'accident de travail.

Dans le cadre de l'implantation du processus REX au sein de Knauf Plâtres Sarl, cette dernière se doit d'assurer des bonnes conditions de travail, de santé, de sécurité et la protection de ses salariés, elle doit élaborer et tenir à jour un document unique d'évaluation des risques qui recense l'ensemble des risques pour la santé et la sécurité du personnel dans l'entreprise.

Elle doit aussi évaluer les risques pour la santé et la sécurité de ses employés encourus à chaque unité de poste de l'entreprise, y compris ceux liés aux ambiances spécifiques, dans le choix des procédés de fabrication, des équipements de travail, des substances ou préparations chimiques, dans l'aménagement ou le réaménagement des lieux de travail ou des installations et dans la définition des postes de travail.

A la suite de cette évaluation, elle doit mettre en œuvre les actions de prévention ainsi que les méthodes de travail et de production garantissant un meilleur niveau de protection de la santé et de la sécurité des travailleurs. Elle intègre ces actions et ces méthodes dans l'ensemble des activités de l'établissement et à tous les niveaux de l'encadrement et ceci par le biais du système d'information de l'entreprise en intégrant le module de Digirisk dans l'architecture de ce dernier.

✓ **Élaboration**

L'élaboration du document unique permet de faire un inventaire des risques potentiels encourus à chaque unité de travail, les évaluer et les hiérarchiser. Elle doit être effectuée en tenant compte des évolutions de la vie de l'entreprise (nouveaux équipements, effectifs et taille de l'entreprise...), les différents accidents de travail ayant eu lieu ou potentiels accidents.

Pour la rédaction du document unique, nous impliquant le RMQ, le responsable HSE, le médecin du travail et les salariés eux-mêmes pour un plan d'actions mieux ciblé.

Nous pouvons s'appuyer sur différentes sources d'informations disponibles dans l'entreprise : recueil des risques, fiche de poste, analyses des risques réalisées par le responsable HSE, les procédures déterminées par le RMQ...

Identification et classification des risques : pour chaque catégorie de poste de travail nous dressons une liste des dangers existants pour à terme planifier des actions de prévention des risques sur ces postes.

L'élaboration du document unique est axée sur les étapes suivantes :

- Évaluation des risques: Préalable à la définition des actions de prévention, elle vise à améliorer les conditions de travail, de sécurité et de santé des salariés en passant par une démarche de prévention des risques professionnels. Cela va consister à appréhender les dangers pour la santé et la sécurité des travailleurs c'est l'analyse des modalités d'exposition des salariés aux dangers (substances...) et aux facteurs de risques (conditions de travail...)
- Les actions correctives : Le DU contribue à l'élaboration du programme annuel de prévention des risques professionnels et d'amélioration des conditions de travail. Nous privilégions les actions collectives aux actions individuelles ; la formation et l'information du personnel ; plus technique avec les équipements

de travail ou des réaménagements ; plus organisationnel avec des procédures, des consignes...

Le DU contribue à l'élaboration du programme annuel de prévention des risques professionnels. Ce programme est à présenter au moins une fois par an.

Le document unique va permettre de réduire voire supprimer les risques par des plans d'action afin de réduire les risques professionnels aux zones de travail.

Dans le cadre de notre processus de REX, le document unique doit être mis à jour de façon régulière, afin de bien capitaliser et diffuser l'information à temps.

La rédaction du DU permet par la prévention des risques à Knauf Plâtres Sarl de :

- Améliorer le fonctionnement de l'entreprise,
- Avoir un gain de productivité, diminution du coût direct des accidents de travail et des maladies professionnelles.
- Maintenir les compétences dans l'entreprise.
- Valoriser son savoir-faire et renforcer sa protection sociale.

4.4.4 Fiche de poste

La fiche de poste est un descriptif de la fonction exercée par un agent dans une structure donnée, en prenant en compte son environnement de travail notamment le service et l'encadrement éventuel, ainsi que les risques lié à ce poste. Une fiche de poste n'est ni une fiche d'emploi ni un profil de poste.

Le poste est décrit tel qu'il est tenu en fonction de la mission confiée. La rédaction doit donner une photographie du poste actuel et non une vision prospective ou idéale.

Elle permet non seulement la clarification des responsabilités de chacun sur des missions explicites mais aussi la clarification du mode d'organisation nécessaire pour une meilleure déclinaison des missions du service.

La fiche de poste doit exister pour chaque agent. Elle est rédigée de manière rigoureuse. La description du poste doit pouvoir informer de façon complète un lecteur qui ne connaîtrait pas le rôle de l'agent au sein de l'institution.

Elle doit être précise tout en étant concise. Il ne s'agit pas de tout « dire » mais de sélectionner et hiérarchiser les activités essentielles.

Elle est évolutive : datée et périodiquement réactualisée, notamment au cours de l'entretien d'évaluation. Elle est validée par le chef de service.

Lors de notre travail, nous avons établis huit fiches de poste selon la nature des tâches dans chaque zone de travail au sein de l'usine Knauf Plâtres. (Voir annexe B)

4.5 Méthode de Kinney

La méthode d'analyse des risques que nous avons proposé c'est la méthode de Kinney [24].

$$\mathbf{R = G \times E \times O} \quad (4.1)$$

C'est une méthode quantitative propre à l'évaluation des risques professionnels, elle permet de caractériser et hiérarchiser les risques professionnels, afin de mettre en œuvre un plan d'action selon l'ordre de priorité des actions correctives.

Cependant nous avons rajouté deux critères soit :

$$\mathbf{R = G \times E \times O \times F \times P} \quad (4.2)$$

R : C'est le résultat il représente une quantification du risque encouru par les personnes.

G : C'est la gravité du dommage subit par les personnes, si le danger vient en contact avec la ou les personnes. Que vont-elles subir ?

E : C'est l'exposition au risque, c'est le nombre de fois par unité de temps que la personne sera en présence du danger.

O : C'est l'occurrence de survenu de l'accident en s'appuyant sur le retour d'expérience. Cet accident s'est-il déjà produit ? Si oui combien de fois ?

F : C'est la formation, l'expérience les spécificités et la connaissance afin d'occuper un poste sans se blesser.

P : C'est la (ou les) protection(s) mise(s) en place afin de parer l'éventuel accident.

La quantification du risque s'obtient par le tableau suivant et la multiplication de critères :

Tableau 4-1: Grille de Kinney

	Gravité	Exposition	Occurrence	Formation	Protection
0	Pas de blessure possible	Jamais en contact	/	/	/
1	Blessure légère	Rare, 1 fois par an	Jamais arrivé	Prévention régulière	Intrinsèque
2	ITT < 5 jours ou effet réversible	Inhabituelle, 1 fois par mois	Est déjà arrivé dans des circonstances exceptionnelles	Formation individuelle obligatoire	Collective
3	ITT > 5 jours ou effet irréversible	Occasionnelle, 1 fois par semaine	S'est produit 2 fois sur l'an passé	Formation obligatoire non réalisée	Individuelle
4	Menace sur la vie	Fréquente, 1 fois par jour	Se produit tous les mois	Pas de formation ni de prévention	Rien

Après la cotation dans le logiciel Digirisik nous rétablissons le résultat obtenu sur une échelle de 0 à 100 pour chacun des risques évalués. (L'échelle native donnant un résultat de 0 à 1024).

Nous vous proposons un tableau de synthèse qui vous permettra de prioriser les risques en fonction de leur cotation :

Tableau 4-2: Grille de cotation du risque

R	Catégorie de risque	Echelle de priorité
80 à 100	Risque inacceptable	1
51 à 79	Risque à traiter	2
48 à 50	Risque à planifier	3
0 à 47	Risque faible	4

Dans Le Document Unique nous allons retrouver la totalité des risques classés dans l'ordre décroissant.

Nous pouvons donc mettre en place un plan d'action lié à chaque risque recensé dans le document unique. La gestion du plan d'action pourrait se faire grâce au logiciel Digirisk avec l'attribution des tâches, le suivi, les procédures, la gestion etc...

4.6 Démarche

Lors de notre travail, nous avons choisi le logiciel Digirisk comme outil, afin de réaliser l'évaluation des risques professionnels, en se basant sur la méthode de Kinney.

Notre démarche est la suivante :

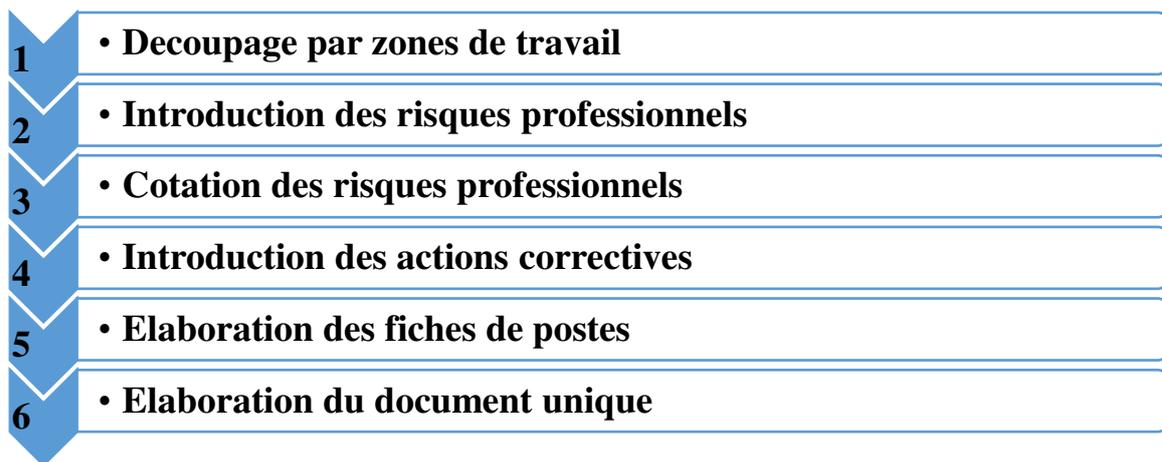
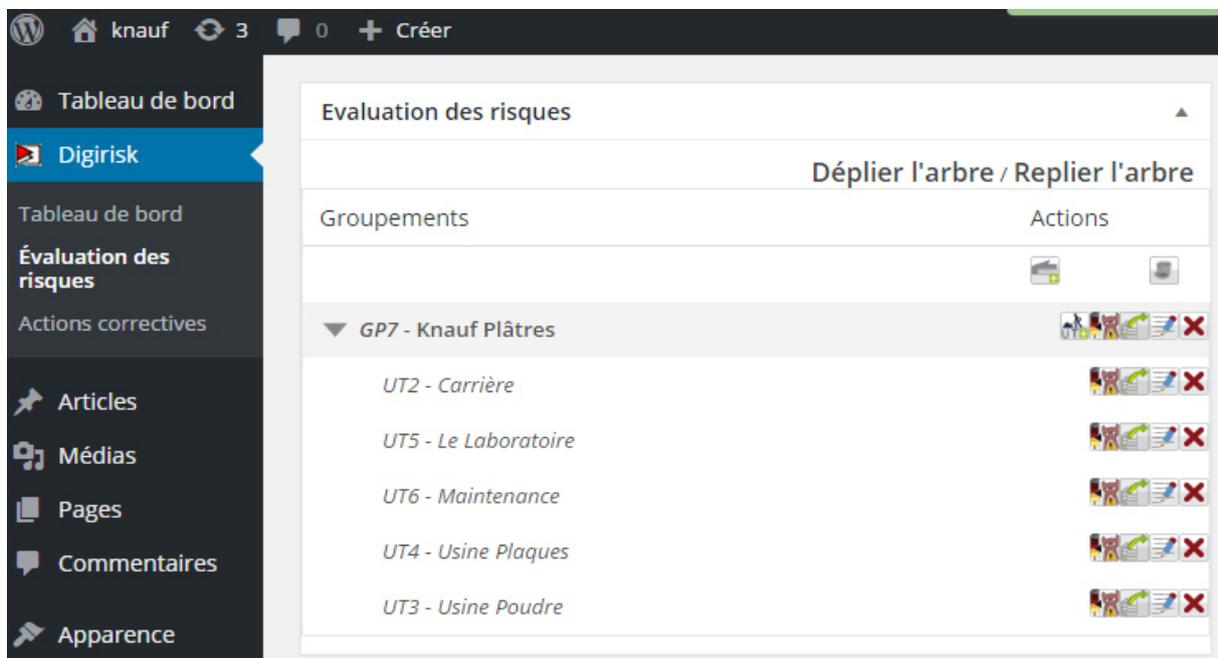


Figure 4-3: Démarche Digirisk

En premier lieu, nous avons découpé l'usine par unité de travail, comme le montre la figure suivante :



Ensuite, nous avons introduit les risques liés à chaque zone de travail selon la nature des tâches au sein de chaque zone, afin de coter ces risques professionnels en appliquant la méthode de Kinney.

The screenshot shows a web application interface for risk management. At the top, it says 'Salutations, belhadj'. Below that, the title is 'Risques - UT3 - Usine Poudre'. There are three main buttons: 'Voir les risques', 'Ajouter un risque', and 'Suivi des actions correctives'. Below these is a 'Historique des risques' section. A dropdown menu shows 'Afficher 10 risques'. The main table has the following columns: 'Id', 'Quotation', 'Nom du danger', 'Commentaire sur le risque', and 'Actions'. Two rows are visible:

Id	Quotation	Nom du danger	Commentaire sur le risque	Actions
R9-E13	84	Divers electricité	08 mai 2016 : Électrocution qui entraîne la mort et des blessures graves. Décret exécutif n° 01-342 du 28 octobre 2001 relatif a la protection électrique. + Voir les autres commentaires	Icons for DAC, SAC, A, G, and a red X.
R8-E1	66	Divers incendie, explosion	08 mai 2016 : Explosion des fours, chaudières et citernes à gaz-oil qui qui menant à des cas de mort, blessures graves et des dégâts matériels Décret exécutif n°246 du 18 Août 1990 portant règlement des appareils a pression de vapeur.	Icons for DAC, SAC, A, G, and a red X.

Et enfin, nous avons introduit l'ensemble des actions correctives selon l'arborescence et l'ordre de priorité des risques identifiés, afin d'établir notre plan d'action.

The screenshot shows a software interface with a sidebar menu on the left and a main content area. The sidebar menu includes: 'Tableau de bord', 'Digirisk', 'Tableau de bord', 'Évaluation des risques', 'Actions correctives', 'Articles', 'Médias', 'Pages', 'Commentaires', 'Apparence', 'Extensions', 'Utilisateurs', 'Outils', and 'Réglages'. The main content area is titled 'Actions correctives' and has a sub-header 'Déplier l'arbre / Replier l'arbre'. Below this, there is a list of tasks under the heading 'Tâches':

- T20 - Contrôle
- T12 - Contrôle des équipements
- T32 - Contrôle et vérification
- T33 - Contrôle et vérification
- T41 - Contrôle et verification
- T5 - Formation
- T10 - Formation
- T11 - Formation et habilitation
- T14 - Formation et sensibilisation
- T19 - Formation et sensibilisation
- T17 - Prevention

Each task has a set of icons to its right, including a green checkmark, a red X, and other symbols.

Une fois que nous avons doté le logiciel des informations nécessaires, nous avons générer le DU par unité de travail (Voir annexe A), ensuite nous avons proposé notre plan d'action afin de mettre en œuvre les actions correctives recommandées.

CHAPITRE 5 : INTERPRETATION DES RESULTATS, PLAN D'ACTION, TABLEAU DE BORD SST

Dans ce chapitre, nous allons interpréter les résultats générés par Digirisk (Voir annexe A), et proposer notre plan d'action, afin de mettre en œuvre les actions correctives nécessaires. Et par la suite établir notre tableau de bord SST dans le but de mesurer l'efficacité de ces actions.

5.1 Interprétation des résultats

Après avoir appliqué la méthode de Kinney pour l'évaluation des risques professionnels avec Digirisk dans les cinq zones de travail au sein de l'usine Knauf Plâtres Sarl :

- Carrière ;
- Usine poudre ;
- Usine plaques ;
- Laboratoire ;
- Maintenance.

Nous avons identifié 37 risques professionnels, et nous avons obtenu les résultats suivants :

- 7 risques inacceptables ;
- 15 risques à traiter ;
- 4 risques à planifier ;
- 11 risques faibles.

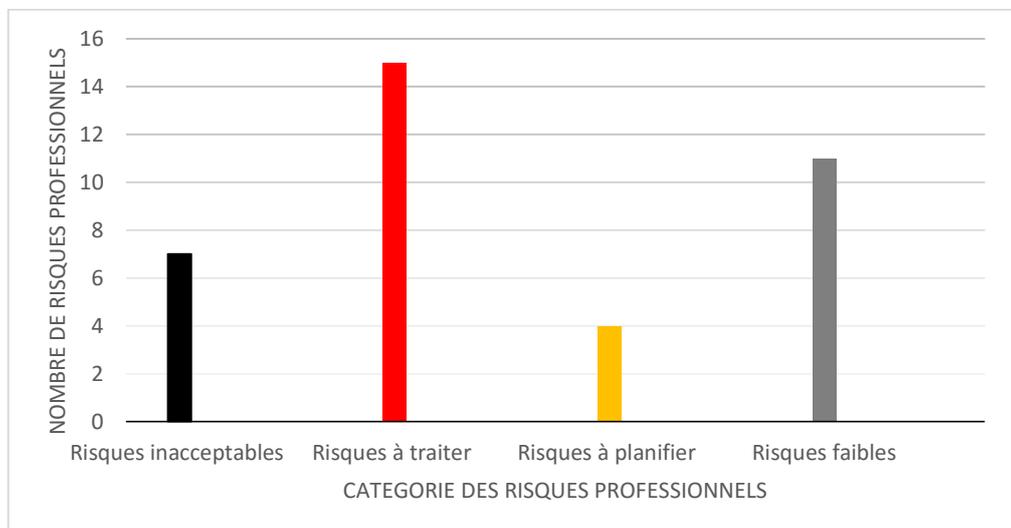


Figure 5-1: Synthèse des risques professionnels

En pourcentages, sa donne :

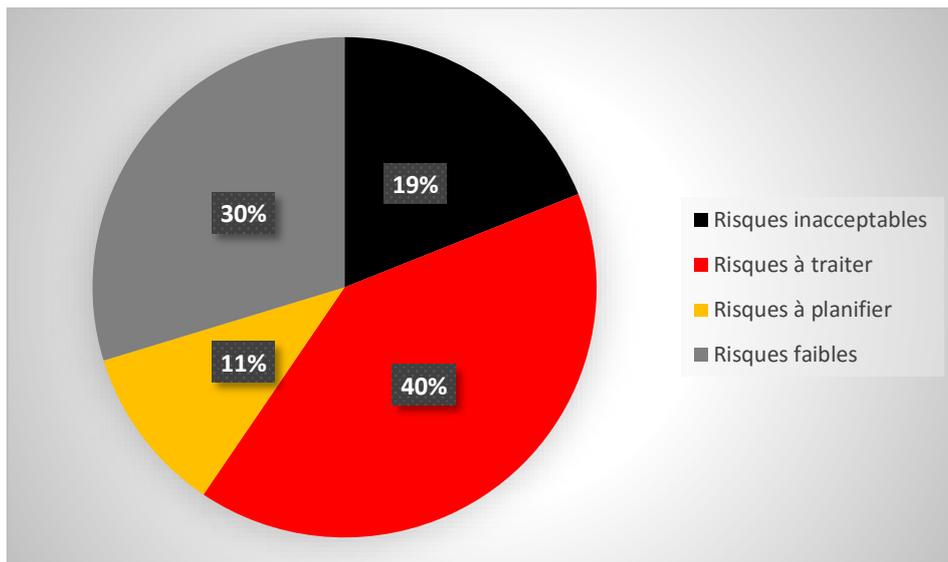


Figure 5-2: Proportions des risques professionnels

Maintenant, nous allons interpréter les résultats par zones de travail.

✓ **Carrière**

En commençant l'identification des risques professionnels, nous avons pu identifier six risques considérables au niveau de la carrière.

A l'issue de l'évaluation des risques professionnels au niveau de la carrière, nous constatons que la totalité des risques identifiés, c'est des risques faibles. En d'autres termes, 100 % des risques existants au niveau de la carrière c'est des risques qui s'introduisent dans la catégorie des risques faibles selon la méthode de Kinney.

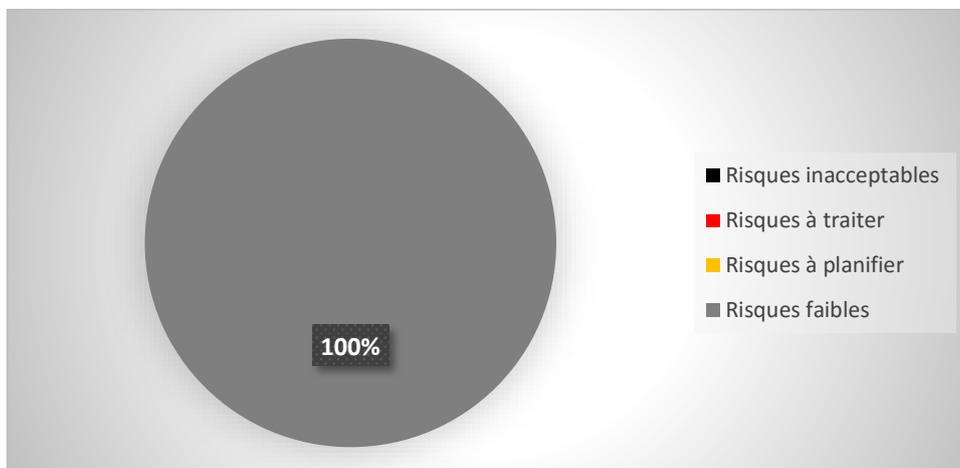


Figure 5-3: Proportions des risques professionnels [Carrière]

✓ Usine poudre

Au niveau de l'usine poudre, nous avons pu aussi identifier six risques considérables dont :

- 16 % risques inacceptables ;
- 67 % risques à traiter ;
- 17 % risques à planifier.

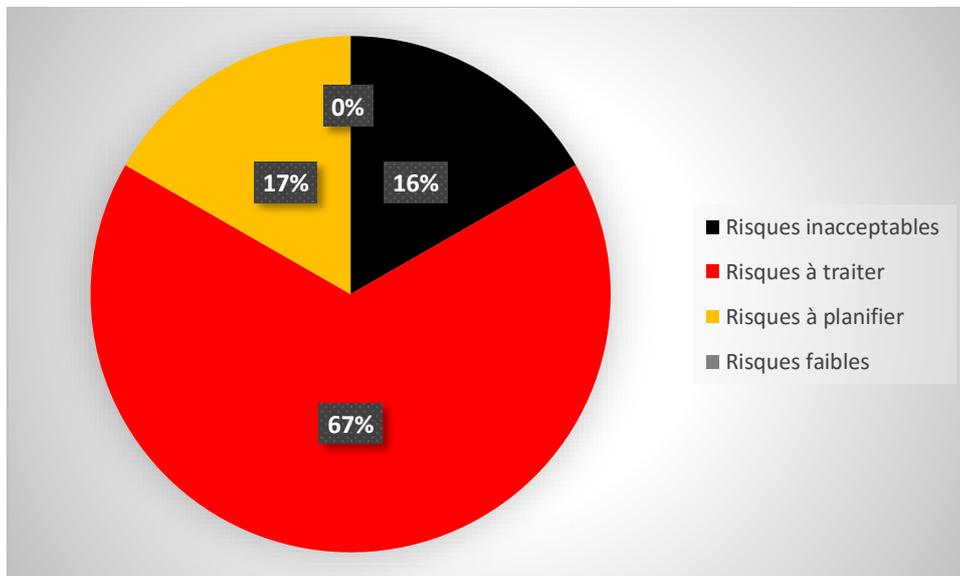


Figure 5-4: Proportions des risques professionnels [Usine poudre]

✓ Usine plaques

Lorsque nous avons passé au processus de fabrication de la plaque plâtre, qui est un processus un peu complexe et qui nécessite l'intervention des opérateurs aux différentes étapes du processus de fabrication, nous avons identifié douze risques professionnels liés aux tâches et aux comportements des opérateurs au sein de l'usine plaques.

Parmi ces douze risques identifiés, nous avons :

- 33 % risques inacceptables ;
- 25 % risques à traiter ;
- 25 % risques à planifier ;
- 17 % risques faibles.

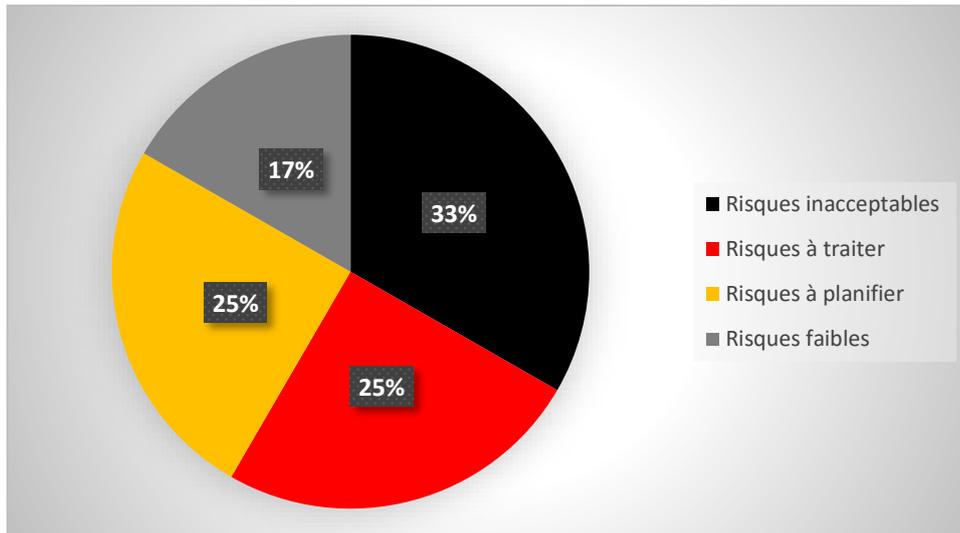


Figure 5-5: Proportions des risques professionnels [Usine plaques]

✓ Laboratoire

Durant le processus de fabrication de la plaque plâtre, un contrôle qualité se fait des prises d'échantillons chaque heure afin de vérifier les caractéristiques de la plaque, pour se conformer aux normes de fabrication et satisfaire le besoin du client.

Au niveau du laboratoire, nous avons identifié six risques considérables liés aux tâches des laborantins, dont :

- 16 % risques inacceptables,
- 67 % risques à traiter ;
- 17 % risques faibles.

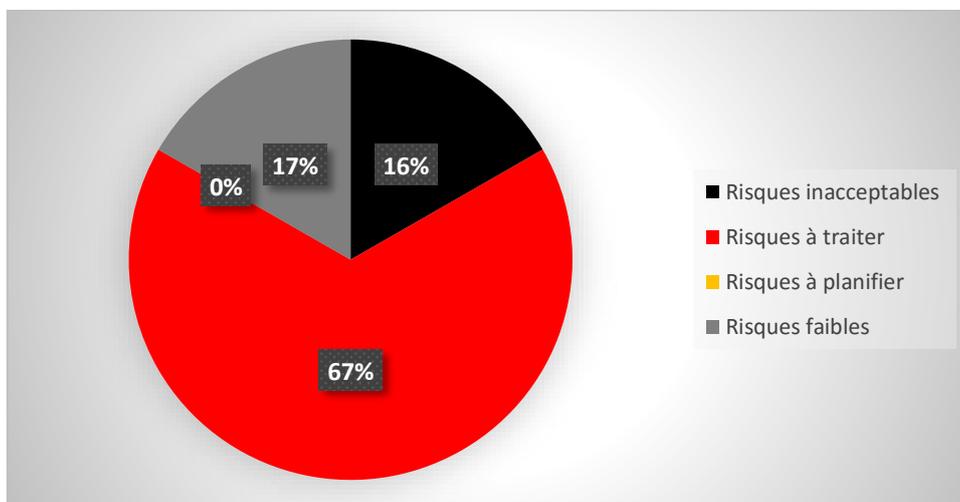


Figure 5-6: Proportions des risques professionnels [Laboratoire]

✓ Maintenance

Concernant les maintenanciers, nous avons identifié sept risques liés aux opérateurs (électriciens, mécaniciens, soudeurs,...), dont :

- 14 % risques inacceptables ;
- 57 % risques à traiter ;
- 29 % risques faibles.

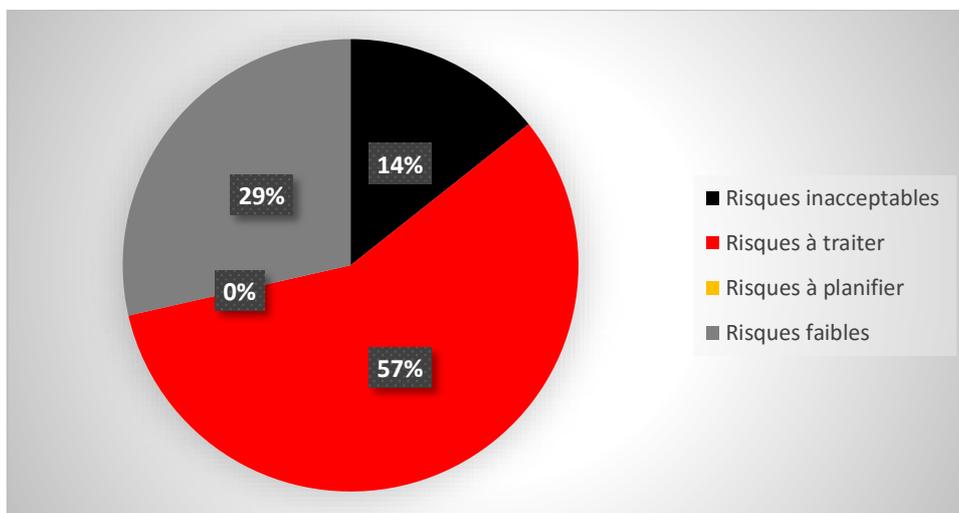


Figure 5-7: Proportions des risques professionnels [Maintenance]

Le tableau suivant résume l'ensemble des résultats obtenus, dans les cinq zones de travail au sein de l'usine

Tableau 5-1: Récapitulatif des résultats

	Risques inacceptables	Risques à traiter	Risques à planifier	Risques faibles
Carrière	/	/	/	100 %
Usine poudre	16 %	67 %	17 %	/
Usine plaques	33 %	25 %	25 %	17 %
Laboratoire	16 %	67 %	/	17 %
Maintenance	14 %	57 %	/	29 %

Dans la partie suivante, nous allons mettre en œuvre un plan d'action selon l'ordre de priorité des zones de travail.

5.2 Plan d'action

A l'issue de l'analyse des risques par zones de travail que nous avons fait, nous allons procéder par ordre de priorité (P₁, P₂, P₃, P₄ et P₅) des zones de travail, et cela par rapport à chaque catégorie de risques professionnels déjà identifiés.

Concernant la catégorie des risques inacceptables, la priorité est pour l'usine plaques, qui représente le pourcentage le plus élevé des zones de travail, et ceci par la formation et l'habilitation des opérateurs pour les travaux d'électricité, et doter ces derniers par des EPIs adéquats afin de les protéger contre l'électrocution. De plus il faut faire un programme de désherbage et éviter le stockage aléatoire des déchets, ainsi que clôturer les ouvertures afin de lutter contre l'intrusion des reptiles au sein de l'usine. Nous proposons aussi de former les conducteurs d'engins et les sensibiliser sur les risques de circulation et exiger le certificat de conformité des engins. Et pour la manipulation des palans, nous proposons de respecter les consignes de manipulations des treuils et de vérifier régulièrement l'état de ces derniers avant chaque utilisation.

Ensuite, nous passons au laboratoire là où nous proposons l'achat des EPIs appropriés à la manipulation des produits chimiques spécifiques pour les laborantins exposés, et faire des vérifications périodiques des filtres afin de lutter contre l'inhalation des poussières.

Après nous nous intéressons à l'usine poudre et le service maintenance, où nous exigeons une habilitation des électriciens et des agents de production et doter ces derniers par les EPIs adéquats à leurs tâches, et veiller sur la fermeture des armoires électriques et le respect obligatoire des consignes de sécurité qui vise une protection collective au sein de l'usine.

Tableau 5-2: Ordre de priorité [Risques inacceptables]

	Carrière	Usine poudre	Usine plaques	Laboratoire	Maintenance
Risques inacceptables	/	P ₃	P ₁	P ₂	P ₄

Maintenant, nous passons à la catégorie de risque à traiter, là où il n'y a pas un ordre de priorité considérable vis-à-vis les zones de travail. Car nous considérons que nous avons pratiquement les mêmes proportions pour les cinq zones déterminées.

Commençant par l'usine poudre, où nous exigeons un contrôle régulier des vannes de gaz, les détecteurs de pression et les soupapes de sécurité, ainsi que l'installation des caches

ventilateurs et la vérification des cordeaux de secours des bandes transporteuses et la sensibilisation des opérateurs concernant les risques liés à cet équipement. Et doter les opérateurs par des tenues spéciales selon la nature de la tâche et des EPIs adéquats lors de la manipulation des produits chimiques.

Ensuite, nous passons au laboratoire où nous suggérons d'installer un système de remplissage sécurisé lors de la manipulation des acides chlorhydriques, ainsi que mettre en place des procédures de manipulations des produits chimiques dangereux. Nous proposons aussi d'installer des rampes d'escaliers pour une protection collective contre les chutes d'escaliers. Et concernant l'apparition des chiens errants nous exigeons la clôture des issues ouvertes et l'élimination de tous les chiens au niveau du site en collaborant avec le service de l'APC.

Nous nous intéressons maintenant au service maintenance, où nous exigeons le respect des consignes de sécurité des travaux en hauteur et l'arrêt obligatoire des machines lors de l'intervention des opérateurs, ainsi que d'installer les détecteurs de fumé et l'utilisation des moyens de manutention conforme à la réglementation, et former les opérateurs sur les bonnes pratiques qui visent la santé et la sécurité des travailleurs.

Nous terminons par l'usine plaques, là où nous exigeons un contrôle périodique des caches de protection des machines tournantes et l'obligation d'arrêter la machine lors de l'intervention de l'opérateur. Nous proposons aussi un stockage conforme des produits chimiques en se basant sur la FDS, et nous insistons sur l'achat des EPIs spécifiques aux manipulations des produits chimiques. Nous insistons aussi sur les permis de travail lors de l'exécution de tâches et le respect des consignes de sécurité.

Tableau 5-3: Ordre de priorité [Risques à traiter]

	Carrière	Usine poudre	Usine plaques	Laboratoire	Maintenance
Risques à traiter	/	P ₁	P ₄	P ₂	P ₃

Nous passons maintenant à la catégorie des risques à planifier. En commençant par l'usine plaques, nous insistons sur le respect des consignes de sécurité liés aux travaux en hauteurs et doter les opérateurs par les EPIs adéquats (harnais, garde-fou,...). Nous insistons aussi sur la vérification permanente des moyens de sécurité lors de la manipulation des palettes et la

sensibilisation régulière des opérateurs sur les postures. Nous proposons aussi la confection d'un axe de blocage lors de la descente de la table du malaxeur.

Ensuite nous passons à l'usine poudre, là où nous exigeons vérification périodique de la fixation des caillebotis, ainsi que la mise en place de garde-fou et la sensibilisation des agents sur le respect des consignes de sécurité.

Tableau 5-4: Ordre de priorité [Risques à planifier]

	Carrière	Usine poudre	Usine plaques	Laboratoire	Maintenance
Risques à planifier	/	P2	P1	/	/

Concernant la catégorie de risques faibles, nous estimons que l'ensemble des risques identifiés à ce stade, c'est des risques déjà maîtrisés par l'organisation.

Mais nous avons constaté un score un peu élevé pour certains risques que nous estimons qu'il faut le diminuer afin de maîtriser la totalité des risques faibles.

Donc nous commençant par la carrière où nous exigeons une formation et une habilitation des conducteurs d'engins, ainsi que doter les opérateurs par des stop-bruit adapté selon la nature du travail, et utiliser la méthode de *Turn-Over* sur les zones de travail. Nous exigeons aussi avoir le permis de tirs et le respect des consignes de sécurité ainsi que doter les opérateurs exposés d'EPIs adéquats lors des tirs de mines. Et enfin nous suggérons l'utilisation de la méthode de tir électrique.

Ensuite, nous passons à l'usine plaques là où nous proposons d'utiliser des stop-bruit et appliquer la méthode de Turn-Over aux opérateurs de l'usine. Et nous clôturons avec l'usine poudre, où nous exigeons une vérification régulière des fermetures des bouteilles du gaz butane, ainsi que le contrôle périodique des bouteilles afin d'éviter l'explosion du gaz butane. Et nous insistons sur le respect des consignes de sécurité et la sensibilisation des opérateurs sur les risques liés à l'explosion.

Tableau 5-5: Ordre de priorité [Risques faibles]

	Carrière	Usine poudre	Usine plaques	Laboratoire	Maintenance
Risques faibles	P1	/	P3	P4	P2

5.3 Tableau de bord SST

Dans le but de mesurer l'efficacité du système de management SST de Knauf Plâtres d'une part, et l'efficacité des mesures correctives mis en œuvre en d'autre part, nous allons déterminer une liste d'indicateurs pertinents de performance SST, afin d'élaborer le tableau de bord SST.

5.3.1 Pourquoi élaborer un tableau de bord

Le tableau de bord SST fournit en particulier un moyen de vérifier si les politiques, procédures et pratiques (y compris les ressources humaines et les mesures techniques) sont critiques pour la santé et sécurité des travailleurs. Il peut également contribuer à identifier les domaines prioritaires nécessitant une attention particulière et les actions correctives nécessaires.

Il est important pour les organisations d'être proactives dans leurs efforts pour réduire les risques d'accident, et d'améliorer la préparation et les capacités d'intervention, plutôt que de réagir suite à un accident ou tout autre événement inattendu. Nous présumons souvent que les installations et les systèmes de gestion de la sécurité continuent à fonctionner comme prévu. Mais des changements surviennent souvent avec le temps, sans que les dirigeants ni les employés ne le remarquent. Ces changements peuvent survenir, par exemple du fait d'une détérioration, d'un excès de confiance, d'une formation inadaptée, du non-respect de paramètres techniques, et d'un changement de personnel. Il peut également y avoir une divergence entre ce qui était prévu et ce qui advient réellement.

Élaborer et mettre en place un tableau de bord SST peut apporter d'autres avantages que la réduction des risques et la fourniture d'un système d'alerte précoce des accidents. Par exemple, il entraîne généralement d'autres améliorations dans le domaine de la performance en matière de santé et de sécurité au travail en :

- Contribuant à sensibiliser les employés aux questions relatives à la sécurité, à la santé et à l'environnement ;
- Fournissant un moyen de vérifier si les buts sont atteints, et si ces buts sont raisonnables
- Fournissant une base pour la décision concernant l'allocation des ressources liées à la sécurité (notamment financière et humaine).

Un tableau de bord SST, peut avoir d'autres fonctions. En plus d'éviter les coûts directs liés aux accidents et incidents, il est prouvé qu'une sécurité accrue entraîne des gains financiers en identifiant les possibilités d'améliorer l'efficacité globale de l'exploitation. Une bonne sécurité

préserve la cote d'estime, l'image de marque et la réputation des organisations, et elle permet à ces derniers de se démarquer de ses concurrents.

5.4 Indicateurs de performance SST

A l'issue de notre évaluation des risques professionnels, nous avons déterminé les indicateurs pertinents de performance SST suivants :

✓ Taux de fréquence TF

Le taux de fréquence (TF) mesure le nombre d'accidents d'un groupe de travailleurs pendant une période déterminée.

En d'autres termes, c'est le nombre d'accident d'un groupe de travailleurs par rapport au nombre total d'heures prestées par ces travailleurs pendant un an.

$$TF = \frac{\text{Nombre d'accident} \times 1.000.000}{\text{Nombre d'heures d'exposition aux risques}} \quad (5.1)$$

✓ Taux de gravité TG

Le taux de gravité réel (TG) mesure la gravité des accidents d'un groupe de travailleurs pendant une période déterminée. C'est l'absence au travail, l'incapacité temporaire, qui est prise en compte.

En d'autres termes, la gravité de l'accident se base sur le nombre de jours calendriers d'incapacité de travail par rapport à tous les accidents survenus à un groupe de travailleurs pendant un an.

$$TG = \frac{\text{Durée d'incapacité} \times 1.000}{\text{Nombre d'heures d'exposition aux risques}} \quad (5.2)$$

✓ Taux de gravité total TGT

Le taux de gravité global (TGG) mesure la gravité des accidents d'un groupe de travailleurs pendant une période déterminée en tenant compte de l'incapacité temporaire et permanente.

$$TGG = \frac{(\text{Nbr de jrnés calendriers perdues} + \text{nbr de jrnés forfaitaires}) \times 1.000}{\text{Nombre d'heures d'exposition aux risques}} \quad (5.3)$$

Le nombre de journées calendrier perdues est le nombre de journées indemnisées par l'assureur accidents du travail et correspond au nombre de jours calendriers.

Le nombre de journées forfaitaires est défini en fonction des accidents mortels et des accidents avec invalidité permanente.

✓ **Indice d'accidents IA**

C'est le nombre d'accident avec arrêt de travail pendant une période donnée, par rapport à l'effectif physique global.

$$IA = \frac{\text{Nombre d'accident avec arrêt de travail} \times 1.000}{\text{Effectif physique global}} \quad (5.4)$$

✓ **Indice de sécurité IS**

Il introduit le lien entre le taux de fréquence et le taux de gravité dans une période déterminée

$$IS = \frac{TF \times TG}{100} \quad (5.5)$$

Le taux cibles de fréquence et de gravité sont fixés par l'organisme certificateur.

✓ **Indice de remède IR**

C'est un indice lié à la méthode de Kinney, afin de justifier la mise en œuvre des actions correctives.

$$IR = \frac{R_{\text{avant}} - R_{\text{après}}}{\sqrt[3]{\text{Coût}}} \quad (5.6)$$

Si IR :

- < 1 : intérêt douteux
- [1,2] : action justifiée
- > 2 : action efficace

5.5 Synthèse

Après avoir déterminé les indicateurs pertinents de performance SST, nous passons maintenant à l'élaboration du tableau de bord SST afin de mesurer l'efficacité des mesures correctives mises en œuvre et l'efficacité du système SST.

Tableau 5-6: Tableau de bord SST année 2015/2016

Indicateurs	Situation 2015	Objectifs 2016
TF	5.61	< 1
TG	0.03	< 0.01
TGG	0.05	< 0.01
IA	30 %	0 %
IS	0.002	< 0.001
IR	/	> 2

Afin de bien mener notre mission et atteindre les objectifs visés par ce tableau de bord SST, nous estimons qu'il est primordial de mettre à notre disposition les ressources humaines et matérielles nécessaires.

Nous voudrions aussi valoriser ce travail par un engagement ferme de la haute direction de Knauf Plâtre Sarl vis-à-vis l'intégration du REX dans sa politiques Q-HSE, ainsi que l'intégration du module de Digirisk dans l'architecture du SI / SAP afin d'améliorer sa gestion des risques professionnels et atteindre ses objectifs à long terme en matière de SST.

CONCLUSION

Le travail effectué dans le domaine du Retour d'Expérience (REX), au sein de l'usine Knauf Plâtres Sarl, nous a conduit à déployer une démarche d'implantation d'un processus REX basé sur : les évènements négatifs, les connaissances dynamiques et le REX cognitif, et à proposer des solutions afin de maîtriser les risques professionnels.

Dans la première partie, nous nous sommes attachés à présenter le contexte du projet et sa problématique, en mettant en avant la pertinence du REX et les besoins de l'organisation. Cela nous a permis de ressortir avec une démarche générique, qui va piloter le déroulement de notre travail.

La seconde partie a été consacrée aux aspects théoriques mettant en avant les concepts liés au REX et l'introduction de la notion *Knowledge Management* et celle du tableau de bord. Ainsi qu'une revue des principes abordés (REX et gestion des risques professionnels).

La troisième a été dédiée au déploiement de notre démarche, qui s'est effectuée en 3 étapes : la collecte d'information, l'implantation formelle du processus REX et l'utilisation du logiciel Digirisk.

- La collecte d'information nous a permis de relever l'ensemble des risques professionnels au sein de l'usine, en se basant sur un recueil des risques professionnels de l'organisation, ainsi qu'un inventaire des accidents survenus au sein de l'usine.
- L'implantation formelle du processus REX comme solution, nous a mené à : capitaliser, exploiter, diffuser et stocker l'information d'une manière organisationnelle, en respectant les étapes suivantes :
 - Définition de la politique de REX ;
 - Détection de l'événement ;
 - Collecte des données de l'événement ;
 - Analyse de l'événement ;
 - Définition des mesures correctives ;
 - Mise en œuvre des mesures correctives ;
 - Evaluation de l'efficacité des mesures correctives ;
 - Archivage et mémorisation ;
 - Diffusion des informations.

- L'apport d'outil informatique ce traduit par le logiciel Digirisk, et ceci lors de la phase de gestion des risques professionnels, basée sur la méthode de Kinney. Notre démarche été la suivante : découpage par zone de travail ; introduction des risques professionnels ; cotation de ces risques ; introduction des actions correctives ; élaboration des fiches de postes et le document unique.

A l'issue de l'analyse des risques professionnels, nous avons identifié un total de 37 risques professionnels, et nous avons obtenu les résultats suivants :

- 7 risques inacceptables ;
- 15 risques à traiter ;
- 4 risques à planifier ;
- 11 risques faibles.

Dans la quatrième partie, une seconde solution est proposée à travers l'interprétation des résultats générés par Digirisk et l'intégration du module de ce dernier dans l'architecture du SI, ainsi que la mise en œuvre d'un plan d'action. Et ceci selon l'ordre de priorité par zone de travail. Ainsi que l'élaboration d'un tableau de bord SST, en définissant une liste d'indicateurs pertinents de performance. Et ceci dans le but de mesurer l'efficacité du système de management SST de Knauf Plâtres, et l'efficacité des mesures correctives mises en œuvre.

Il serait souhaitable que la prise en compte de la solution étudiée et des recommandations émises dans ce rapport soient mises en pratique pour la maîtrise des risques professionnels au niveau l'usine de Knauf Plâtres Sarl à Oran.

L'application de la démarche proposée à d'autres organisations pourrait faire l'objet de travaux ayant pour but la gestion des risques professionnels au sein de leurs usines.

Il n'en demeure pas moins que nous avons réalisé une contribution significative, non seulement à la mise en place du processus REX, mais aussi au terme REX lui-même, qui se trouve être souvent galvaudé, étant donné le très faible nombre d'études réalisées.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] «ARIA» Septembre 2013. lien : http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/FD_42817_Himeji_JAPON_2012_FR.pdf. Consulté le 09 Février 2016.
- [2] «ARIA» 23 Mars 2005. lien : http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/FD_29598_Texascity_2005_Fr.pdf. Consulté le 09 Février 2016.
- [3] O. Gauthey, Les cahiers de la sécurité industrielle, le Retour d'Expérience, état des pratiques industrielles, ICSI, 02-2008.
- [4] C. Beler, Modélisation générique d'un retour d'expérience cognitif, HAL, 2008.
- [5] D.Aha, Intelligent lessons learned systems, International Journal of Expert Systems Research & Applications, Vol. 20, No. 1, 2001.
- [6] G. Rexao. lien: <http://www.rexao.org> , 2003..
- [7] J.Bickford, Sharing lessons learned in the Department of Energy, Intelligent Lessons Learned Systems Workshop, Austin, Texas, USA, 31 juillet 2000.
- [8] Rakoto, Integration of experience based decision support in industrial processes, October 2002.
- [9] «ARIA», Consulté le 12 Février 2016. lien : <http://www.aria.developpementdurable.gouv.fr/?s=statistique&lang=fr>.
- [10] D.Kolb, Experiential learning : Experience as the source of learning and development, Englewood cliffs, Prentice-Hall, New Jersey, 1984.
- [11] P.Baumard, Organisations déconçues. La gestion stratégique de la connaissance, Masson, 1996.
- [12] N. G. S.Duizabo, Les enjeux du transfert des connaissances, Cahiers du GRES, (9601), Université Paris Dauphine, Janvier 1996.
- [13] R.Dieng, « Méthodes et outils pour la gestion des connaissances – Une approche pluridisciplinaire du Knowledge Management », Deuxième Edition, Dunod, 2001.
- [14] P.J-F. Bruneau, Le management des connaissances dans l'entreprise, Les éditions d'organisation, 1992.
- [15] F. Juglaret, Indicateurs et tableaux de bord pour la prévention des risques en SST, HAL, 30 Avril 2013.
- [16] C. Beler, Modélisation générique d'un retour d'expérience cognitif, Application à la prévention des risques, 2008.
- [17] P.J.-F.Cassini, L'héritage de Courrières : de la sécurité minière à la sécurité industrielle, Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques, Centre historique minier du Nord-Pas-de-Calais, France.

- [18] «DIAPORAMA, Les catastrophes industrielles qui ont éveillé les consciences,» 2011. [En ligne]. Available: http://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/environnement-thematique_191/diaporama-les-catastrophe-industrielles-qui-ont-eveille-les-conscience-article_63614/. Consulté le 18 Mars 2016].
- [19] L.Magne, Histoire sémantique du risque et de ses corrélats : suivre le fil d'Ariane étymologique et historique d'un mot clé du management contemporain, 15e Journées d'histoire de la comptabilité et du management, Paris, France., (03-2010).
- [20] BSI British Standards, 2007, Systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail, p. 21..
- [21] N.Margossian, 2006, Risques et accidents industriels majeurs, Dunod, Paris, France, p. 263.
- [22] O. E.Bernuchon, Outils d'analyse des risques générés par une installation industrielle. Version 1 p. 78, Ω -7 , 2003.
- [23] «Officiel Prévention» [En ligne]. Available: http://www.officiel-prevention.com/formation/formation-continue-a-la-securite/detail_dossier_CHSCT.php?rub=89&ssrub=139&dossid=453. Consulté le 02 Mai 2016.
- [24] «EVARISK,» [En ligne]. Available: <http://www.evarisk.com/tag/digirisk>. Consulté le 25 Avril 2016.

ANNEXE A : DOCUMENT UNIQUE

Ref: UT2		Nom de l'élément: Carrière			
Identifiant	Arborescence de l'élément	Méthode d'évaluation	Cotation	Description	Actions Correctives
R6 - E10	UT2 - Carrière	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 2 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 3 V5 - Protection : 2	46	Non respect du plan de circulation des engins qui entraine la collisions entre ces derniers, des blessures graves et des degats materiels.	Formation des conducteurs Habilitation des conducteurs Application des consignes de securite
R7 - E11	UT2 - Carrière	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 2 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 4 V4 - Formation : 1 V5 - Protection : 3	46	Bruit entrainant des maladies auditives. Decret executif n° 93-184 du 27 juillet 1993 reglementant l'emission des bruits.	Stop-bruit adapté a la nature du travail Travail sur les zones d'exposition au bruit en "Turn-Over"
R2 - E26	UT2 - Carrière	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 3 V3 - Occurence : 1 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 3	42	Danger lie a l'explosif lors des tirs de mines qui entraine la mort et des blessures graves Decret presidentiel n° 99-64 du 15 mars 1999 portant la reglementation de substances explosives.	Les equipements de protection individuelle Permis de tirs Respect des consignes de securite

R3 - E8	UT2 - Carrière	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 2 V2 - Exposition : 3 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 3	42	Odeur nocive d'explosifs, fumees et poussiere qui entraine des maladies respiratoires et des allergies. Decret executif n° 06-02 du 07 janvier 2006 definissant les valeurs limites, les seuils d'alertes en cas de pollution atmospherique.	Doter les operateurs exposes d'equipement appropries Respect des consignes de securite lors du tir de mines
R5 - E6	UT2 - Carrière	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 2 V2 - Exposition : 3 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 3	42	Chute de blocs entrainant des blessures graves et des degats materiels.	Eloignement du champ de tir des mines Changement de la methode de tirs et passer a la methode de tirs electrique
R4 - E5	UT2 - Carrière	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 2 V2 - Exposition : 3 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 1 V5 - Protection : 3	27	Detonation et projection des pierres qui entraine des problemes auditives et des blessures graves.	Utilisation de la methode du tir electrique Sensibilisation des operateurs Equipements de protection individuelles adaptes

Ref: UT3		Nom de l'élément: Usine Poudre			
Identifiant	Arborescence de l'élément	Méthode d'évaluation	Cotation	Description	Actions Correctives
R9 - E13	UT3 - Usine Poudre	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 3 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 4 V5 - Protection : 3	84	Electrocution qui entraine la mort et des blessures graves. Decret executif n° 01-342 du 28 octobre 2001 relatif a la protection électrique.	Habilitation des electriciens Habilitation restreinte des agents de la production Fermeture des armoires électriques EPIs adequats
R8 - E12	UT3 - Usine Poudre	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 3	66	Explosion des fours, chaudières et citernes a gaz-oil qui qui menant a des cas de mort, blessures graves et des degats materiels Decret executif n°246 du 18 Aout 1990 portant reglement des appareils a pression de vapeur. Decret executif n° 90-245 du 18 Aout 1990 portant reglementation des appareils a pression de gaz.	Controle regulier des vannes de gaz, les detecteurs de pression et les soupapes de securite.
R12 - E16	UT3 - Usine Poudre	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 4 V4 - Formation : 3 V5 - Protection : 1	66	Ventilateur pouvant causer la mort et des blessures graves irreversibles.	Doter les ventilateurs d'un cache de ventilateurs Sensibilisation des operateurs de la maintenance Doter les operateurs des equipements de protection

R11 - E15	UT3 - Usine Poudre	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 3 V2 - Exposition : 3 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 3 V5 - Protection : 3	60	Entretien des bandes transporteuses qui entraine des fractures, amputations des membres et de graves blessures.	Verification du fonctionnement des cordeaux de secours Connaissance des risques lies a l'equipement Arrets d'urgence
R13 - E18	UT3 - Usine Poudre	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 3 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 3	55	Manipulations des produits chimiques menant a des brulures et des maladies respiratoires.	Doter les operateurs par des tenues speciales EPIs adequats Equipements de manipulation selon la nature de la tache Medecine de travail semestriel Sensibilisation des operateurs
R10 - E14	UT3 - Usine Poudre	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 2	50	Chutes en hauteur menant a des fractures et des blessures graves.	Verification periodique de la fixation des caillebotis La mise en place de garde fou Sensibilisation des agents Respect des consignes de securite

Ref: UT4		Nom de l'élément: Usine Plaques			
Identifiant	Arborescence de l'élément	Méthode d'évaluation	Cotation	Description	Actions Correctives
R25 - E32	UT4 - Usine Plaques	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 2 V3 - Occurence : 3 V4 - Formation : 4 V5 - Protection : 4	90	Intrusion des reptiles (les serpents) entrainant la mort.	Desherbage Fermeture des ouvertures Eviter le stockage aleatoire des dechets
R15 - E22	UT4 - Usine Plaques	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 3 V3 - Occurence : 4 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 3	84	Electrocution menant a des brulures mortels. Decret executif n° 01-342 du 28 octobre 2001 relatif a la protection electrique.	Doter les operateurs expose par des equipements de protection appropries Habilitation des operateurs Respect des consignes de securite
R18 - E24	UT4 - Usine Plaques	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 3 V5 - Protection : 3	84	Circulation des engins de levage menant a des atteintes au personnes.	Formation des conducteurs Sensibilisation des conducteurs sur les risques de circulation Certificat de conformite des engins
R23 - E30	UT4 - Usine Plaques	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 3 V5 - Protection : 3	84	Manipulation des palans entrainant la mort et de graves blessures irreversibles.	Respecter les consignes de manipulation des treuils Verification reguliere de l'etat de treuil avant chaque utilisation

R21 - E28	UT4 - Usine Plaques	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 3 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 3 V5 - Protection : 3	70	Manipulation des machines tournantes qui mene a des amputations des membres et des blessures graves.	Verification periodique des caches de protection des machines tournantes Arrets des machine lors des interventions des operateurs
R24 - E31	UT4 - Usine Plaques	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 3 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 3 V5 - Protection : 3	70	Manipulation des produits chimiques acides et corrosifs qui menent a des inhalations de fumes et poussieres, irritations des yeux et des allergies.	Sensibilisation des operateurs sur les risques chimiques EPIs specifiques La FDS des produits utilises Stockage conforme des produits chimiques Respect des consigne de securite
R14 - E19	UT4 - Usine Plaques	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 2 V3 - Occurence : 4 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 3	66	Incendie-Explosion entrainant la mort, des blessures graves et des degats materiels. Decret executif n° 91-05 du 23 janvier 1991 relatif aux mesures particulieres de prevention des risques d'incendie.	EPIs adequats Permis de travail Respect des consignes de securite

R16 - E21	UT4 - Usine Plaques	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 2	50	Chutes en hauteur qui entraine la mort, des fractures et des blessures graves.	EPIs adequats aux travaux en hauteur (harnais - garde fou ...) Respect des consignes de securite lors des travaux en hauteur
R17 - E23	UT4 - Usine Plaques	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 2 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 4	50	Manipulation des palettes qui pourrait causer de graves blessures.	Sensibilisation reguliere des operateurs Verification permanente des moyens de securite
R22 - E29	UT4 - Usine Plaques	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 3 V2 - Exposition : 2 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 3 V5 - Protection : 3	48	Decente de la table du malaxeur menant a des chutes qui entrainent de graves blessures.	Sensibilisation des operateurs Confection d'un axe de blocage
R20 - E27	UT4 - Usine Plaques	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 2 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 4 V4 - Formation : 1 V5 - Protection : 3	46	Le bruit entrainant des maladies auditives. Decret executif n° 93-184 du 27 juillet 1993 reglementant l'emission des bruits.	EPIs adequats (Stop-bruit) Appliquer le "Turn-Over"

R19 - E25	UT4 - Usine Plaques	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 1 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 1 V5 - Protection : 1	7	Stockage des bouteilles du gaz propane qui pourrait mener a des situations d'urgence dans le cas de ma dispersion du gaz.	Sensibilisation du personnel Respect des consignes de securite Veiller de bien attacher les bouteilles en position verticale
-----------	---------------------	---	---	---	--

Ref: UT5		Nom de l'élément: Laboratoire			
Identifiant	Arborescence de l'élément	Méthode d'évaluation	Cotation	Description	Actions Correctives
R28 - E37	UT5 - Le Laboratoire	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 4 V5 - Protection : 3	90	Inhalation des poussières qui provoque des maladies respiratoires. Decret executif n°93-120 du 15 mai 1993 relatif a l'organisation de la medecine de travail.	Achat des masques adaptes Verification periodique des filtres
R27 - E34	UT5 - Le Laboratoire	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 3 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 3 V5 - Protection : 3	70	Chutes d'escaliers menant a des fractures et des blessures.	Installer des rampes d'escaliers EPIs adequats
R32 - E40	UT5 - Le Laboratoire	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 3 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 4	66	Apparition des chiens errants.	Cloture des issues ouvertes Elimination de tous les chiens au niveau du site par le service de l'APC

R26 - E33	UT5 - Le Laboratoire	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 3 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 3	55	Manipulation des acides chlorhydriques menant a des brulures et des irritations.	Mettre en place un systeme de remplissage securise Mettre en place des procedures de manipulation des produits dangereux
R31 - E39	UT5 - Le Laboratoire	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 3 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 3	55	Utilisation des produits chimiques.	EPIs adequats et specifiques a la manipulation des produits chimiques
R29 - E36	UT5 - Le Laboratoire	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 1 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 3 V5 - Protection : 2	31	Explosion du gaz de butane.	Verification reguliere des fermetures des bouteilles Controle periodique des bouteilles Respect des consignes de securite Sensibilisation des operateurs

Ref: UT6		Nom de l'élément: Maintenance			
Identifiant	Arborescence de l'élément	Méthode d'évaluation	Cotation	Description	Actions Correctives
R34 - E44	UT6 - Maintenance	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 4	80	Electrocution qui mene a des brulures mortelles. Decret executif n° 01-342 du 28 octobre 2001 relatif a la protection electrique.	Doter les operateurs exposes d'equipements appropries Respect des consignes de securite
R35 - E45	UT6 - Maintenance	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 3 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 3 V5 - Protection : 3	70	Chutes menant a des fractures et des blessures graves.	EPIs specifiques (Harnais, garde fou ...) Respect des consignes de securite des travaux en hauteur Permis de travail en hauteur
R33 - E43	UT6 - Maintenance	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 4 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 3	66	Incendie-Explosion menant a la mort, des blessures graves et des degats materiels. Decret executif n° 91-05 du 23 janvier 1991 relatif aux mesures particulieres de prevention des risques d'incendie.	Sensibilisation des operateurs Installation des detecteurs de fume

R39 - E49	UT6 - Maintenance	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 3 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 2 V5 - Protection : 4	66	La manutention mecanique qui entraine des blessures graves. Decret executif n 02-427 du 07 decembre 2002 relatif aux conditions d'organisation de l'instruction de l'information et de la formation des travailleurs dans le domaine de la prevention des risques professionnel.	Verification reguliere de l'etat des equipements Utilisation des moyens de manutention conforme a la reglementation Formation des operateurs
R38 - E48	UT6 - Maintenance	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 3 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 3 V5 - Protection : 2	55	La manipulation des machines tournantes menant a des amputations des membres et des blessures graves.	Verification reguliere des caches des machines Arret des machines lors des interventions des operateurs
R36 - E46	UT6 - Maintenance	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 2 V2 - Exposition : 2 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 1 V5 - Protection : 3	17	Le respect des consignes de circulation des engins de levage.	Sensibilisation des conducteurs Formation des conducteurs Respect des consignes de circulation des engins
R37 - E47	UT6 - Maintenance	ME1 - Evarisk V1 - Gravite : 1 V2 - Exposition : 4 V3 - Occurence : 2 V4 - Formation : 1 V5 - Protection : 3	17	Nuisance sonore pouvant cause la surdite. Decret executif n° 93-184 du 27 juillet 1993 reglementant l'emission des bruits.	Traitement acoustique Appliquer le "Turn-Over"

ANNEXE B : FICHES DE POSTES

Intitulé du poste	Conducteur d'engins (carrière)	Mission principale du poste
Dépend hiérarchiquement du	Chef d'équipe.	Transport de la matière première.
Responsabilités principales		KPI's et dimensions :
<ul style="list-style-type: none"> • Se conduire de manière exemplaire en montrant le respect des règles de conduite de la société KP dans ces actes et décisions. • Appliquer et faire respecter les normes de la Q/E et SST dans toutes les opérations dans sa zone de responsabilité et dans toute l'usine. • A l'autorité et obligation de refuser une matière première non conforme. • Appliquer le <i>house-keeping</i> chaque semaine avec un <i>reporting</i> des actions recommandées. • Assurer le transport de la matière première de la carrière vers le concasseur. • Assurer régulièrement l'entretien de l'engin et de la propreté de la cabine. • Participation au montage et démontage des pneus de l'engin. • En cas de panne du concasseur, veiller sur le déchargement au niveau de la plateforme de stockage. • Respecter les règles du stationnement. 		<p>Sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zéro accident pour lui et son équipe. • Exécution du plan d'action sécurité. <p>Qualité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zero réclamations client. • Exécution du plan d'action qualité. <p>Production</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atteinte des objectives productions et taux de rebut réduit. • Inventaire de la fin du mois et de fin d'année dans les délais.
Risques liés au poste de travail		Profile des compétences S = Standard D = Développé HD = Hautement Développé
<ul style="list-style-type: none"> • Risque de circulation. 		Compétences : D
		Qualification et Expériences
		<ul style="list-style-type: none"> • Permis de conduire. • Formation sur les règles de santé et sécurité au travail.
Facteurs clés d'évaluation		Outils et moyens de travail
<ul style="list-style-type: none"> • Le sérieux. • La vigilance. • L'esprit d'initiative. 		<ul style="list-style-type: none"> • EPI.

Intitulé du poste	Conducteur d'engins (usine poudre)	Mission principale du poste
Dépend hiérarchiquement du	Chef d'équipe usine poudre	Transport des sacs de poudre.
Responsabilités principales		
<ul style="list-style-type: none"> Se conduire de manière exemplaire en montrant le respect des règles de conduite de la société KP dans ces actes et décisions. Appliquer et faire respecter les normes de la Q/E et SST dans toutes les opérations dans sa zone de responsabilité et dans toute l'usine. A l'autorité et obligation de refuser une matière première non conforme. Appliquer le <i>house-keeping</i> chaque semaine avec un <i>reporting</i> des actions recommandées. Assurer le transport des sacs de poudre. Assurer régulièrement l'entretien de l'engin et de la propreté de la cabine. Participation au montage et démontage des pneus de l'engin. Respecter les règles du stationnement. Respecter les règles de stockage. 		KPI's et dimensions : Sécurité <ul style="list-style-type: none"> Zéro accident pour lui et son équipe. Exécution du plan d'action sécurité. Qualité <ul style="list-style-type: none"> Zero réclamations client. Exécution du plan d'action qualité. Production <ul style="list-style-type: none"> Atteinte des objectives productions et taux de rebut réduit. Inventaire de la fin du mois et de fin d'année dans les délais.
Risques liés au poste de travail		Profile des compétences S = Standard D = Développé HD = Hautement Développé
<ul style="list-style-type: none"> Risque de circulation. 		Compétences : D
		Qualification et Expériences
		<ul style="list-style-type: none"> Permis de conduire. Formation sur les règles de santé et sécurité au travail.
Facteurs clés d'évaluation		Outils et moyens de travail
<ul style="list-style-type: none"> Le sérieux. La vigilance. L'esprit d'initiative. 		<ul style="list-style-type: none"> EPI.

Intitulé du poste	Conducteur d'engins (usine plaques)	Mission principale du poste
Dépend hiérarchiquement du	Chef d'équipe usine plaques	Transport des palettes des plaques.
Responsabilités principales		
<ul style="list-style-type: none"> • Se conduire de manière exemplaire en montrant le respect des règles de conduite de la société KP dans ces actes et décisions. • Appliquer et faire respecter les normes de la Q/E et SST dans toutes les opérations dans sa zone de responsabilité et dans toute l'usine. • A l'autorité et obligation de refuser une matière première non conforme. • Appliquer le <i>house-keeping</i> chaque semaine avec un <i>reporting</i> des actions recommandées. • Assurer le transport des sacs de pouplaquesdre. • Assurer régulièrement l'entretien de l'engin et de la propreté de la cabine. • Participation au montage et démontage des pneus de l'engin. • Respecter les règles du stationnement. • Respecter les règles de stockage. 		KPI's et dimensions : Sécurité <ul style="list-style-type: none"> • Zéro accident pour lui et son équipe. • Exécution du plan d'action sécurité. Qualité <ul style="list-style-type: none"> • Zero réclamations client. • Exécution du plan d'action qualité. Production <ul style="list-style-type: none"> • Atteinte des objectives productions et taux de rebut réduit. • Inventaire de la fin du mois et de fin d'année dans les délais.
Risques liés au poste de travail		Profile des compétences S = Standard D = Développé HD = Hautement Développé
<ul style="list-style-type: none"> • Risque de circulation. 		Compétences : D
		Qualification et Expériences
		<ul style="list-style-type: none"> • Permis de conduire. • Formation sur les règles de santé et sécurité au travail.
Facteurs clés d'évaluation		Outils et moyens de travail
<ul style="list-style-type: none"> • Le sérieux. • La vigilance. • L'esprit d'initiative. 		<ul style="list-style-type: none"> • EPI.

Intitulé du poste	Electricien	Mission principale du poste
Dépend hiérarchiquement du	Superviseur d'électricité	La réalisation des travaux d'entretien ainsi que la prévention sur les installations électriques de basse et moyenne tension.
Responsabilités principales		KPI's et dimensions :
<ul style="list-style-type: none"> Assurer l'entretien et la réparation des appareils et équipements électriques selon les programmes établis et les instructions de la hiérarchie. Procéder au test d'isolement et de mesure des résistances des appareils électriques. Contrôler, inspecter et nettoyer les cellules électriques. Procéder aux remplacements d'appareils électriques dans le cadre de l'entretien préventif. Procéder aux essais de contrôle et aux opérations de réglages des équipements électriques, et veiller à leur bon fonctionnement dans les conditions de sécurité Effectuer des essais de fonctionnement. Veiller sur le respect des normes et consignes de sécurité. Etablir des rapports sur les travaux effectués. 		Sécurité <ul style="list-style-type: none"> Zéro accident pour lui et pour l'ensemble des opérateurs. Exécution du plan d'action sécurité.
Risques liés au poste de travail		Profile des compétences S = Standard D = Développé HD = Hautement Développé
<ul style="list-style-type: none"> Electrocution. Electrisation. 		Compétences : D
		Qualification et Expériences
		<ul style="list-style-type: none"> TS ou ING en électrotechnique. Habilitation aux travaux d'électricité. Formation sur les équipements industriels. Formation sur les règles de santé et sécurité au travail.
Facteurs clés d'évaluation		Outils et moyens de travail
<ul style="list-style-type: none"> Le sérieux. Une bonne connaissance du processus de fabrication. Une conscience professionnelle. La rigueur et la précision. Dynamisme et rapidité. L'esprit d'initiative. 		<ul style="list-style-type: none"> EPI. Caisse à outillages d'électricien.

Intitulé du poste	Contre maitre mécanique	Mission principale du poste
Dépend hiérarchiquement du	Responsable maintenance	La coordination et le contrôle des activités d'entretien et de réparation mécanique.
Responsabilités principales		KPI's et dimensions :
<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler la bonne exécution des travaux d'entretien et de réparation. • Participer à l'établissement des diagnostics des pannes survenues sur les installations et les équipements. • Superviser les opérations de maintenance et de rénovation programmées des équipements industriels et des installations selon les normes et les méthodes établies. • Proposer les améliorations des méthodes de travail en matière d'entretien et de réparation. • Suivre et actualiser les plannings de maintenance. • Veiller sur l'utilisation rationnelle des moyens de travail au niveau des ateliers. • Veiller sur l'élaboration des normes de travail et de sécurité au niveau des ateliers. 		Sécurité <ul style="list-style-type: none"> • Zéro accident pour lui et son équipe. • Exécution du plan d'action sécurité. • Etablir des rapports périodiques des pannes survenus sur les installations et les équipements.
Risques liés au poste de travail		Profile des compétences
<ul style="list-style-type: none"> • Electrocutation. • Risque de circulation des engins de levage. • Risque auditif. 		S = Standard D = Développé HD = Hautement Développé
		Compétences : D
		Qualification et Expériences
		<ul style="list-style-type: none"> • TS ou ING en mécanique. • Habilitation aux travaux de la mécanique. • Formation sur les méthodes d'intervention. • Formation sur les règles de santé et sécurité au travail.
Facteurs clés d'évaluation		Outils et moyens de travail
<ul style="list-style-type: none"> • Le sérieux et le sens organisationnel. • Une bonne connaissance du processus de fabrication. • L'esprit d'initiative et de l'anticipation. • Le respect des delais. 		<ul style="list-style-type: none"> • EPI. • Caisse à outillage de mécanicien.

Intitulé du poste	Soudeur	Mission principale du poste
Dépend hiérarchiquement du	Responsable maintenance	La réalisation des travaux de soudage selon les normes et programmes établis.
Responsabilités principales		KPI's et dimensions :
<ul style="list-style-type: none"> Assurer les opérations de soudage selon les normes, programmes établis et les instructions de la hiérarchie. Prendre connaissance sur la fiche de travaux. Procéder aux vérifications du fonctionnement des équipements de soudage avant leurs remises en marche. Assurer la maîtrise des spécifications techniques des éléments et des pièces à souder. Veiller sur le respect des consignes en matière de SST. Procéder au nettoyage et au bon rangement des outils de travaux. 		Sécurité <ul style="list-style-type: none"> Zéro accident pour lui et son équipe. Exécution du plan d'action sécurité.
Risques liés au poste de travail		Profile des compétences
<ul style="list-style-type: none"> Electrocution. Les chutes. Brulures. Risque auditif. Risque chimique. 		S = Standard D = Développé HD = Hautement Développé
		Compétences : D
		Qualification et Expériences
		<ul style="list-style-type: none"> Connaissance des méthodes de soudage et des produits utilisés. Stage périodique de soudage. Habilitation en travaux de soudure. Formation sur les machines. Formation sur les règles de santé et sécurité au travail.
Facteurs clés d'évaluation		Outils et moyens de travail
<ul style="list-style-type: none"> Le sérieux. Une conscience professionnelle. Une bonne connaissance des consignes de soudage. L'esprit d'initiative. 		<ul style="list-style-type: none"> EPI. Caisse à outils.

Intitulé du poste	Opérateur machines	Mission principale du poste
Dépend hiérarchiquement du	Chef d'équipe ou polyvalent	Fabrication de la plaque et contrôle qualité.
Responsabilités principales	<ul style="list-style-type: none"> • Se conduire de manière exemplaire en montrant son respect des règles de conduites de la société KP dans ces actes et décisions. • Appliquer et faire respecter les normes de qualité sécurité, d'hygiène et d'environnement dans toutes les opérations dans sa zone de responsabilité et dans toute l'usine. • A l'autorité et obligation de refuser une matière première ou produit fini non conforme. • Appliquer le <i>house-keeping</i> chaque semaine avec un <i>reporting</i> des actions recommandées. • Fabrication de la plaque. • Contrôle périodique de la qualité. • S'assurer du bon fonctionnement des équipements et de l'entretien de premier niveau. • Nettoyage de la machine et la zone de travail. 	KPI's et dimensions :
		<p>Sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zéro accident pour lui et son équipe. • Exécution du plan d'action sécurité. <p>Qualité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zero réclamations client. • Exécution du plan d'action qualité. <p>Production</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atteinte des objectives productions et taux de rebut réduit. • Inventaire de la fin du mois et de fin d'année dans les délais.
Risques liés au poste de travail		Profile des compétences S = Standard D = Développé HD = Hautement Développé
<ul style="list-style-type: none"> • Electrocutation. • Les chutes. • Risque de circulation des engins de levage. • Risque auditif. • Risque chimique. 		Compétences : HD
		Qualification et Expériences
		<ul style="list-style-type: none"> • Formation sur les machines. • Formation sur les règles de santé et sécurité au travail.
Facteurs clés d'évaluation		Outils et moyens de travail
<ul style="list-style-type: none"> • Le sérieux. • Une bonne connaissance du processus de fabrication. • L'esprit d'initiative. 		<ul style="list-style-type: none"> • Talkie-walkie. • EPI. • Outil de contrôle qualité. • Outil de nettoyage.

Intitulé du poste	Laborantin analyste	Mission principale du poste
Dépend hiérarchiquement du	Responsable laboratoire	Le respect du planning de contrôle conformément au standard Knauf. Analyser et communiquer mes non-conformités constatées.
Responsabilités principales	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser tous les travaux d'essais physico-chimiques liés à la production. Procéder aux analyses physico-chimiques des échantillons. Procéder à l'exécution des essais complexes. Contrôler l'application des modes opératoires. Procéder à tous les calculs. Mise à jour du registre d'analyse. Entretien de l'appareillage et matériel utilisés. Veiller sur le respect des règles de sécurité au sein du laboratoire. 	KPI's et dimensions : Sécurité <ul style="list-style-type: none"> Zéro accident pour lui et son équipe. Exécution du plan d'action sécurité. Qualité <ul style="list-style-type: none"> Zero réclamations client. Exécution du plan d'action qualité. Production <ul style="list-style-type: none"> Atteinte des objectives productions et taux de rebut réduit. Inventaire de la fin du mois et de fin d'année dans les délais.
Risques liés au poste de travail	<ul style="list-style-type: none"> Risque chimique. 	Profile des compétences S = Standard D = Développé HD = Hautement Développé Compétences : HD Qualification et Expériences <ul style="list-style-type: none"> Bac + 3 Formation technique de bon niveau. Formation sur les règles de santé et sécurité au travail. Maitrise des bonnes pratiques du laboratoire.
Facteurs clés d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> Le sérieux. Une bonne connaissance du processus de fabrication. L'esprit d'initiative. Le respect des normes de sécurité. 	Outils et moyens de travail <ul style="list-style-type: none"> EPI. Outil de contrôle qualité. Outil de nettoyage.