République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministere de l'Enseignement Supérieuret de la Recherche Scientifique
Université-Batna 2
Institut d'Hygiène et Sécurité Industrielle
Laboratoire de Recherche en Prévention Industrielle

THESE

Présentée en vue de l'obtention du diplôme

Doctorat 3ème cycle LMD

En

Hygiène et Sécurité Industrielle

Option: Management des risques industriels et environnementaux

Par

DERRADJI RIMA

Contribution et proposition d'un cadre méthodologique pour le management intégré des risques et des processus. Cas d'une entreprise algérienne

Soutenue le :19/11/2022, devant le jury composé de :

Mr. BOURMADA Noureddine	Prof.	Université de Batna 2	Président
Mme. HAMZI Rachida	Prof.	Université de Batna 2	Rapporteur
Mme. CHETTOUH Samia	MCA	Université de Batna 2	Co-rapporteur
Mr. INNAL Fares	Prof.	Université de skikda	Examinateur
Mme. BOUBAKER Leila	Prof.	Université de Batna 2	Examinatrice

2022/2023

Dédicaces

بسم الله الرحمان الرحيم

أهدي هذا البحث إلى من قال الحق تعالى فيهما:

"وقل رب ارحمهما كما ربياني صغيرا"

إلى أطهر قلبين في حياتي من بهما أعلو وعليهما ارتكزبرًا, و

إحساناً, و وفاءا لهما... ***والدي العزيز. ووالدتي الحبيبة.***

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à exprimer mes sincères remerciements à Allah le tout puissant, qui a éclairé mon chemin et qui m'a guidé pour atteindre mes objectifs et finaliser cette thèse.

Le travail présenté dans cette thèse a été mené au sein du laboratoire de Recherche en Prévention Industrielle « LRPI ».

Mes premiers remerciements s'adressent naturellement à mon encadreur **Mme HAMZI Rachida**, professeure à l'institut d'Hygiène et de Sécurité, Université de Batna 2, de m'avoir accompagné tout au long des dernières années, merci pour tes conseils tant personnel que professionnel. Plus qu'un encadreur, vous étiez toujours là pour me soutenir.

Et à mon co-encadreur **Mme CHETTOUH Samia**, Maître de conférences « A » à l'Institut d'Hygiène et Sécurité (IHS), Université de Batna 2. Leur encadrement et leurs conseils m'ont permis de finaliser ce travail de recherche.

Je tiens à remercier très chaleureusement **Pr. BOURMADA Noureddine** pour avoir accepté de présider le jury de ce travail de thèse, ainsi **Pr. INNAL Fares** et**Pr. BOUBAKER leila** pour avoir accepté de participer au jury et pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail. Je tiens aussi à les assurer de mon profond respect et de mes sincères remerciements.

J'ai également une profonde gratitude envers l'ensemble des professeurs de l'IHS, Université de Batna-2, qui m'ont fourni les connaissances et les orientations nécessaires tout au long de mon parcours académique pour arriver à ce stade.

Enfin, je tiens à remercier de tout mon cœur mes parents. Merci pour votre soutien, pour le temps que vous avez accordé à mon éducation et pour m'avoir toujours encouragé à suivre ses ambitions. Vous êtes la clé de ma réussite.

Je ne peux boucler sans remercier tous ceux qui ont, de près ou de loin, rendu possible l'avènement de ce travail de thèse. Qu'ils reçoivent ici l'expression de ma plus profonde gratitude.

Résumé

Dans le contexte actuel, caractérisé par la forte concurrence, les entreprises industrielles sont appelés à exercer leurs activités dans un environnement de haute incertitude et à garantir leurs performances dans cet environnement. Par conséquent, ils sont invités à maîtriser les risques, qui font partie de leur quotidien, afin d'améliorer la performance des processus qui est considérée comme leur facteur clé de succès. Pour aider ces services dans leur quête d'un système performant capable d'évoluer dans un environnement à haut niveau de risques, notre motivation est la définition d'un cadre méthodologique pour le management intégré processus-risques. Des approches sont ainsi définies pour l'analyse de risques et l'optimisation des processus.

Le cadre proposé se déroule en plusieurs étapes : en premier temps, on opte à l'intégration de la cartographie des processus avec la cartographie des risques. C'est une combinaison des vues, qui donne la possibilité de modéliser le comportement du système analysé dans des situations de fonctionnement normal et des situations à risques.

Dans un deuxième temps, on propose l'approche dénommée « RBPO » (Risk aware Business Process Optimisation), basée sur des méthodes et techniques de sureté de fonctionnement, qui vise à parvenir à une optimisation durable et efficace des processus métiers, abordant la question du risque intégré dans les processus métiers.

Finalement, une contribution à combiner le management intégré processus-risque et le modèle décisionnel GRAI. Cela permettra aux entreprises d'avoir une vision triptyque (processus, risque et décision).

Mots clés : Business Process Management, gestion des risques, intégration, cartographie intégré, RBPO, optimisation, processus décisionnel.

Abstract

Due to the high level of competition, companies engaging in industrial activities must constantly manage the uncertainty of their performance. This is because they have to guarantee their success in every situation. This is why they are encouraged to mitigate risk— something they do on a daily basis, in order to improve the performance of the processes which is considered to be their key success factor. To help these departments in their quest for an efficient system capable of evolving in an environment with a high level of risk, our motivation is the definition of a methodological framework for integrated process-risk management. Approaches are thus defined for risk analysis and process optimization.

The proposed framework takes place in several stages: first, we opt for the integration of process mapping with risk mapping. It is a combination of views, which gives the possibility of modelling the behaviour of the analyzed system in normal operating situations and risky situations.

In a second step, we propose the approach called "RBPO" (Risk aware Business Process Optimization), based on methods and techniques of operational safety, which aims to achieve a sustainable and effective optimization of business processes, addressing the question risk integrated into business processes.

Finally, a contribution to combining integrated process-risk management and the GRAI decision-making model. This will allow companies to have a triptych vision (process, risk and decision).

Keywords: Business Process Management, risk management, integration, integrated mapping, RBPO, optimization, decision-making process..

ملخص

في السياق الحالي الذي يتسم بالمنافسة الشديدة، فإن المؤسسات الصناعية مدعوة للقيام بأنشطتها في بيئة تتسم بدرجة عالية من عدم اليقين وضمان أدائها في هذه البيئة. بالتالي فهم مدعوون للتحكم فيالمخاطر التي تشكل جزءًا من حياتهم اليومية، من أجل تحسين أداء العمليات التي تعتبر عامل نجاحهم الرئيسي.

لمساعدة هذه الخدمات في سعيها للحصول على نظام عالي الأداء، قادر على التطور في بيئة عالية المخاطر، فإن دافعنا هو تحديد إطار عمل منهجي للإدارة المتكاملة والمحسّنة لعمليات المخاطر لدعم القرار.في الأعمال ، المناهج يتم تحديدها لتحليل المخاطر وتحسين العملية.

يتم تنفيذ المنهج المقترح في هذه الاطروحة على عدة مراحل: في المرحلة الاولى ، بعد المقارنة بين مناهج الإدارة المتكاملة ، وجهنا أنفسنا نحو دمج تخطيط العمليات مع تخطيط المخاطر ، وهو مزيج من الواجهات ، مما يجعل من الممكن نمذجة السلوك للنظام الذي تم تحليله في حالات التشغيل العادية وفي حالات خطر حدوث عطل.

في المرحلة الثانية ، نقترح النهج المسمى "RBPO" (تحسين اداءالعمليات التجارية الواعية بالمخاطر) ، استنادًا إلى أساليب وتقنيات السلامة التشغيلية ، والتي تهدف إلى تحقيق تحسين مستدام وفعال للعمليات التجارية ، ومعالجة مسألة المخاطر المدمجة في العمليات التجارية.

أخيرًا،المساهمة في الجمع بين الإدارة المتكاملة للعمليات و المخاطرمع نموذج صنع القرارGRAI ، سيسمح هذا الاخير للمؤسساتبالحصول على رؤية ثلاثية (العمليات, المخاطر و اتخاذ القرار) ، مما يجعل من الممكن إدارة التعقيد لتنسيق أنشطة الشركة بشكل أفضل. وبالتالي تحسين عملية صنع القرار.

كلمات البحث: إدارة العمليات التجارية، إدارة المخاطر،التكامل، رسم الخرائط المتكامل،RBPO،التحسين، عملية صنع القرار.

Table des matières

Remerciements i

Résumé ii

Abstract iii

ملخص iv

Table des matières v

Liste des abréviations et acronymes viii

Liste des figures x

Liste des tableaux xii

Introduction générale 1

ChapitreI 5

Le management intégré des processus et des risques 5

I.1.Introduction 6

I.2.Analyse consolidée des concepts: processus et risque 7

I.2.1.Les processus 7

I.2.2.La typologie du processus 7

I.2.3.Le risque : polysémie et difficultés de définition 9

I.3.Analyse consolidée du cycle de vie : gestion des processus et gestion des risques 11

I.3.1.La gestion des processus métier (BPM) 11

I.3.2 Description du processus de la gestion des risques 12

I.3.3.Synthèse sur les principales méthodes d'analyses des risques 14

I.4.Etat de l'art: "Risk aware Business Process Management" 17

I.4.1.Les approches étudiées : évaluation détaillée de certaines approches R-BPM 17

I.4.2.Synthèse 25

I.5. Conclusion 29

ChapitreII 31

La cartographie intégrée des processus et des risques 31

II.1.Introduction 32

II.2.L'approche par processus 33

II.2.1.Evolution de l'approche par processus dans l'entreprise 33

II.3.Du niveau macroscopique vers le niveau microscopique de l'entreprise 34

II.3.1.La cartographie 34

II.3.2.Cartographie des processus 34

II.3.3.La cartographie des processus et la norme iso 9001 35

II.3.4.Déroulement de la cartographie des processus 36

II.4.La cartographie des risques 39

II.4.1.Définition et objectifs de la cartographie des risques 39

II.4.2.Caractéristiques de la cartographie des risques 40

II.4.3.Une méthodologie en cinq étapes 41

II.5.L'intégration de la cartographie des processus avec la cartographie des risques 43

II.6.Les étapes de la cartographie intégrée processus-risques 45

II.7.Cas d'illustration 47

II.7.1.Présentation de la Direction Régionale de Haoud Berkaoui 47

II.7.2.Définition des processus de l'entreprise 48

II.7.3.Fiches processus 48

I.7.4.Identification et évaluation des risques et mesures correctrices 59

II.7.5. Tableaux des risques 61

II.7.6.Synthèse 67

II.8.Conclusion 68

Chapitre III 69

Vers un nouveau cadre méthodologique pour le management intégré et optimisé des processus avec des risques 69

III.1.Introduction 70

III.2.Présentation de l'approche : aperçu général 71

III.3.Méthodologie proposée, méthodes et outils utilisés 71

III.3.1.Analyse du processus 71

III.3.2.Diagnostic du processus 73

III.3.3.Analyse multicritères des risques 75
3.4.Le lien entre les méthodes utilisées 80
III.3.5.Résultat et discussion 82
III.4.Conclusion 95
Chapitre IV 97
Complémentarité entre le management intégré Processus-Risque et la prise de décision en entreprise : « vers une vision intégrée de la prise de décision » 97
IV.1.Introduction 98
IV.2.Processus de décision : Revue de la littérature 99
IV.2.1.La décision : Définition et classification 99
IV.2.2.La typologie des décisions : 100
IV.2.3.Le processus de décision 100
IV.2.4.Le processus de décision en entreprise 102
IV.3.Méthode GRAI 104
IV.3.1.Concepts de la grille GRAI 104
IV.3.2.Avantages – inconvénients de la méthode GRAI 106
IV.4.Complémentarité entre le management intégré Processus-Risque et la prise de décision en entreprise : « vers une vision intégrée de la prise de décision » 108
IV.5.Lien et complémentarité entre les modèles utilisés 113
IV.6.Cas d'illustration 117
IV.7.Conclusion 130
Conclusion générale 132
Références bibliographiques 136
Annexes 145

Liste des abréviations et acronymes

AMDEC	Analyse des Modes de Défaillances de leurs Effets et leur Criticité
APR	Analyse Préliminaire des Risques
ARIS	Architecture of integrated Information System
BJSP	Société algérienne stimulation des puits producteurs
BKH	Benkahla
BMM	Bulletin du mouvement des matériels
BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Modelling Notation
BPR	Business Process Reengineering
BPRIM	Business Process-Risk management-Integrated Method
ENAFOR	Entreprise nationale algérienne du forage
ENAGEO	Entreprise nationale de géophysique
ENSP	Entreprise Nationale du Services aux Puits
ENTP	Entreprise nationale des travaux des puits
EPC	Even-drivenProcess Chain
ERP	Entreprise Ressources Planning
FIS	Fonctions Interactions Structure
GDS	Gestion Des Stocks
GLA	Guellala
GPL	Gaz Pétrole Liquifié

Liste des abréviations et acronymes

GR	Gestion des Risques
HAZOP	HAZard and Operability Study
HBK	HaoudBerkaoui
MCA	Management de la Continuité
MPI	Multi projet investissement
PAD	Prise en charge A Domicile
PRISM	Predictive RISk Monitoring
PTPS	Predicate-Transition, Prioritized, Synchronous
R-BPM	Risk-aware Business Process Management
R-BPO	Risk-aware Business Process Optimisation
RM	Risk Management
ROPE	Risk Oriented Process Evaluation
SADT	Structured Analysis and Design Technique
SWOT	Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats
TCOR	Total Cost Of Risk
UML	UnifiedModellingLanguage
UTG	unité de traitement de gaz
YAWL	Yet Another Workflow Language

Liste des figures

Introduction

Figure 1 Planning de réalisation de la thèse 4

Chapitre I

Figure I.1 L'interaction entre les trois types de processus 8
Figure I.2 Représentation d'un risque dans un espace à deux dimensions 9
Figure I.3 Cycle de vie BPM 12
Figure I.4 Processus de management des risques selon l'ISO 13
Figure I.5 de la cartographie intégrée a la prise de décision intégrée ……..30

Chapitre II

Figure II 1 La cartographie des processus 36
Figure II.2 Les étapes de la cartographie des processus 39
Figure II.3 Cartographie des risques 40
Figure II.4 Déroulement de la cartographie des risques 43
Figure II.5 Principe d'intégration Processus-Risques 44
Figure II.6 Cartographie intégrée Processus-Risques 46
Figure II.7 Cartographie globale macroscopique de l'entreprise 49
Figure II 8 Cartographie des risques sous forme d'une matrice 61
Figure II.9 Caractéristiques de l'approche d'intégration 67

Chapitre III

Figure III.1 Modèle proposé de cadre méthodologique R-BPO 71
Figure III.2 Le modèle SADT-IDEF0 75
Figure III.3 Une nouvelle représentetion de modèle SADT-RISQUE 77
Figure III.4 Coût de l'analyse des risques 79
Figure III.5 Le lien entre les méthodes utilisées 85
Figure III.6 Les caractéristiques de processus ciblé A0 87
Figure III.7 Représentation des processus par SADT 89
Figure III 8 Identification des risques par SADT-risque 86
Figure III 9 Nouvelle matrice du risque dépendant du facteur de cout 89
Figure III 10 Contours d'effet de coût de risque suite a la défaillance du four H101 96
Figure III 11 L'analyse SWOT pour la prise de décision 99

Chapitre IV

Figure IV.1 Modèle du processus de décision de Simon 101
Figure IV.2 Sources d'influence de la décision 103
Figure IV 3 formalismes utilisés dans la grille GRAI 108
Figure IV.4 Rôles du Processus-Métier et Risque dans la prsie de décision 108
Figure IV.5 Les leviers d'action de la décision en Management Integré Processus-Risque 109
Figure IV.6 Approche décisionnelle en terme de Management Intégré 110
Figure IV 7 Phases : Préparation et Pré-décision 111
Figure IV.8 Phases : Analyse de l'organisation et Prise de décision 112
Figure IV.9 Interactions entre la grille GRAI et actigrammes 115
Figure IV 10 Liens entre les formalismes utilisés dans notre approche 116
Figure IV.11 Cartographie macroscopique intégrée processus-risque de l'ENTP 118
Figure IV.12 SADT orientée risque du processus GDS 122
Figure IV.13 modèle décisionnel intégré orienté risque……..134

Figure IV.14 Le modèle intégré en mode dysfonctionnel à l'intersection des méthodes 130

Liste des tableaux

Chapitre I

Tableau I.1 Synthèse des méthodes d'analyse des risques 16
Tableau I.2 Synthèse sur les approches de management intégré processus-risque 26

Chapitre II

Tableau II.1 Description de l'entreprise 480
Tableaux II 2 fiches processus-division EP 53
Tableaux II 3 fiches processus-division approvisionnement et transport.....57
Tableau II.4 Tableau du timing 60
Tableau II.5 Tableau la durée des conséquences 60
Tableau II.6 Tableau de la gravité 60
Tableau II.7 Matrice de gravité 60
Tableau II.8 Tableau de probabilité 61
Tableau II.9 Tableau des risques liés à la division EP 65
Tableau II.10 Tableau des risques liés aux activités des services Gestion Des Stocks et Matériel.. 67

Chapitre III

Tableau III.1 Nouvelle représentation de la méthode AMDEC-COUT 78
Tableau III.2 Système de traitement du gaz brut 87
Tableau III.3 La grille de gravité et de fréquence 88
Tableau III.4 La grille de criticité 88
Tableau III.5 Capacité de production de l'équipement MPP4 96
Tableau III.6 Perte de production quotidienne de MPP4 97

Liste des tableaux

Chapitre IV

Tableau IV.1Synthése des concepts de la grille GRAI 105
Tableau IV.2 Point de vue des méthodes et langages utilisés 114
Tableau IV.3 Caractéristiques du processus ciblé..... 119
Tableau IV.4 La grille GRAI décrivant le modele décisionnel de l'entreprise..... 121
Tableau IV.5AMDEC-COUT 123
Tableau IV.6 Proposition du plan d'amélioration..... 128
Tableau IV.7 Solutions réalisées..... 129

Introduction Générale

Introduction générale

Dans le contexte actuel de mondialisation, caractérisé par une évolution continue, une concurrence rude dans un environnement externe et interne incontrôlé, le système de production doit maintenir un niveau satisfaisant de performance tout en prônant une amélioration constante et continue pour assurer leur survie. La clé du succès à long terme d'une entreprise consiste à maintenir un équipement fiable, à contrôler les risques et à minimiser les risques de production.

L'ambition de l'entreprise est de s'inscrire dans une démarche globale de performance. Cette nouvelle direction donne une nouvelle identité et nourrit leur désir d'excellence opérationnelle. Cela les conduit également sur la voie de l'établissement d'une relation durable avec leurs clients. C'est le passage transversale de l'organisation (l'organisation transversale)**(Sienou, 2009)**. L'organisation transversale d'une entreprise est une vision qui privilégie l'articulation des fonctions et des disciplines. Cela conduit à une meilleure compréhension de la façon dont chaque département travaille ensemble pour créer un ensemble cohérent. Grâce à cela, les entreprises peuvent mieux gérer les performances en mettant en œuvre des systèmes intégrés de gestion des risques liés aux processus.

Notre étude rentre dans la thématique de l'amélioration continue des processus de l'entreprise basée sur l'analyse intégrée et optimisée des risques et des processus. L'objectif est de rendre les choses plus évidentes et objectives afin que les activités de l'entreprise soient plus efficaces et effectives. Encore définir un cadre méthodologique outillé de management intégré processus-risque a donc constitué une première série d'objectifs de nos travaux de thèse.

En effet, ils existent plusieurs résultats de recherche concernant l'intégration ; ne se concentrant pas sur les caractéristiques d'optimisation nécessaires à l'exécution d'un processus, ils négligent l'analyse financière et les considérations d'optimisation, l'analyse de la littérature montrera que peu de recherches combinent à la fois le domaine du management des processus métier et de maîtrise des risques et l'optimisation intégrée.

Pour compenser cet inconvénient, nous préconisons d'intégrer l'optimisation (processus-risque) dans l'analyse intégrée et nous proposons une méthodologie d'optimisation des processus basée sur la combinaison des processus de l'entreprise et unifiant les principaux éléments de l'analyse et l'optimisation intégrée P-R non seulement, l'incorporation d'un critère critique en se basant sur des techniques d'évaluation fonctionnement/dysfonctionnement pour aide à la prise de décision dans l'entreprise.

Un autre verrou aborde le problème de prise de décision en termes de management intégré processus-risque et les outils nécessaires aux analyses et à la mise en œuvre de l'intégration optimisée des deux univers.

Nous avons conclu que ce concept d'intégration reste encore un peu limité et que les connaissances liées à l'optimisation processus-risque, la considération économique et la prise de décision sont souvent non structurés ou semi-structurés. C'est la raison pour laquelle cette recherche revêt un caractère original mais aussi innovant.

Dans l'entreprise, des initiatives d'optimisation de processus voient constamment le jour. Cependant beaucoup d'initiatives n'atteignent pas les objectifs attendus en matière d'augmentation de productivité, de performance et d'amélioration de la qualité. A quoi cela est-il dû ? Avec quelles mesures peut-on assurer le succès de l'optimisation continue des processus de l'entreprise?

Pour répondre à cette problématique, on a proposé un cadre méthodologique basé sur l'intégration processus-risque optimisée comportant les trois axes :

- une analyse multi-niveaux, du niveau macroscopique vers le niveau microscopique,
- une analyse multicritères « Risk-aware Business Process Optimization approach » R-BPO appliquée à des entreprises algériennes.
- l'élaboration d'un processus décisionnel en management intégrée processus-risque optimisé c'est le complément et le fruit des deux axes précédents

Organisation du manuscrit

Le présent manuscrit de thèse comporte quatre chapitres :

Dans le chapitre 01, nous présentons tout d'abord les concepts de la gestion des processus et la gestion des risques en positionnant notre étude par rapport à ces concepts ; c'est le point de départ requis à notre étude. Dans un deuxième temps, nous nous intéressons plus particulièrement à la problématique d'intégration et de coordination de la gestion des risques et des processus, nous analysons les études de cas réalisés et les outils utilisés. A ce titre le premier chapitre présente un état de l'art, une représentation générale du domaine de management intégré.

Ensuite dans le deuxième chapitre, nous présentons une analyse multi-niveaux dans une entreprise algérienne, c'est un passage entre les niveaux de l'entreprise ; du niveau macroscopique vers le niveau microscopique, cette étude nous permet de comprendre et d'examiner d'une façon globale et approfondie l'interaction entre les composants de l'entreprise ceci est l'étape clé de notre thème de recherche l'intégration des deux univers importants : la cartographie intégrée des processus et des risques.et prolonger cette théorie par la pratique présentent un cas d'étude illustrant cette analyse.

Un cadre méthodologique d'optimisation des processus basé sur l'analyse intégrée Process-Risk dans un système de production a été présenté dans le chapitre 03. De nouvelles techniques d'évaluation fonctionnelle /dysfonctionnelle et l'intégration d'un nouveau critère critique ont été proposés. Cette méthodologie a été appliquée à des entreprises algériennes.

Finalement, la dernière partie se consacre à proposer un modèle décisionnel en termes de management intégré et d'optimisation continue des processus et des risques. Ce dernier est appliqué au service de gestion des stocks de l'ENTP.

Ce chapitre est suivi par une conclusion générale décrivant les principaux résultats de ce travail de recherche et les perspectives envisagées.

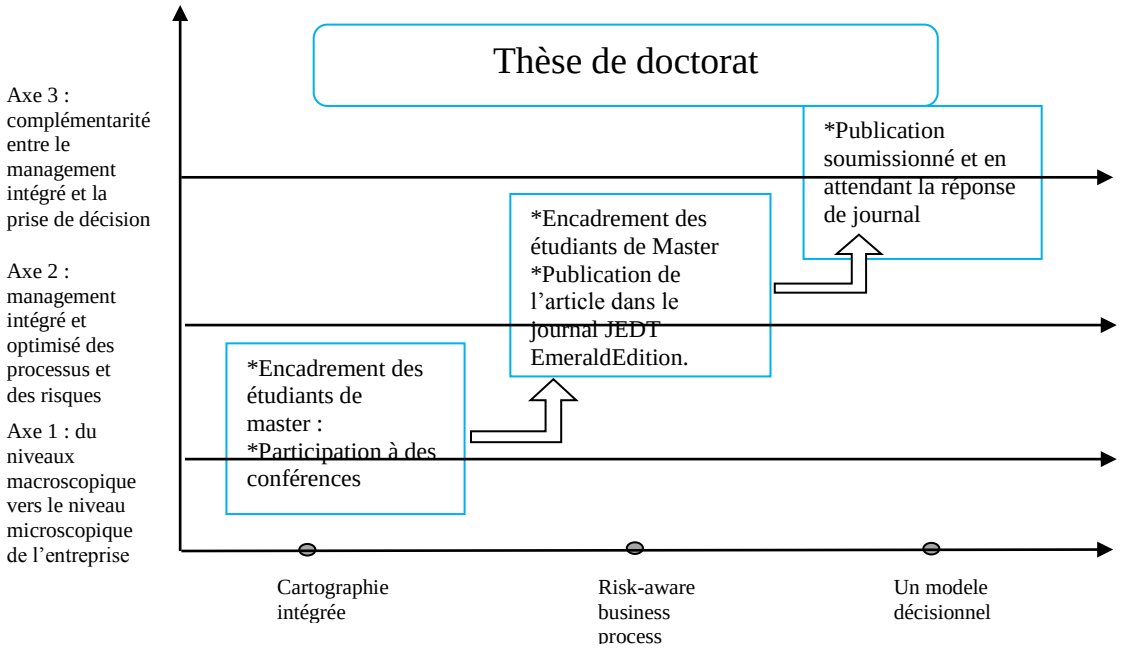

Figure 1 Planning de réalisation de la thèse

Chapitre I

Le management intégré des processus et des risques

Sommaire

I.1.Introduction 6
I.2.Analyse consolidée des concepts: processus et risque 7
I.2.1.Les processus 7
I.2.2.La typologie du processus 7
I.2.3.Le Risque : polysémie et difficultés de définition 9
I.3.Analyse consolidée du cycle de vie : gestion des processus et gestion des risques ... 11
I.3.1.La gestion des processus métier (BPM) 11
I.3.2 Description du processus de la gestion des risques 12
I.3.3.Synthèse sur les principales méthodes d'analyses des risques 14
I.4.Etat de l'art : "Risk aware Business Process Management" 17
I.4.1.Les approches étudiées : évaluation détaillée de certaines approches R-BPM ... 17
I.4.2.Synthèse 25
I.5.Conclusion 29

La problématique de recherche est au centre de ce chapitre. Il explique le contexte général et le but du travail dans un bref résumé. Ensuite, il donne un aperçu de la manière dont les risques et les processus interagissent. Ensuite, il explique comment intégrer les deux domaines en considérant différents niveaux d'exposition au sein de l'entreprise. Finalement, nous passons en revue critique les approches intégrées existants dans le domaine et montrons leur intérêt.

I.1.Introduction

le terme « Business ProcessManagement » BPM a été largement intégré et utilisé dans les entreprise, il fournit un ensemble d'outils, de méthodes et de techniques pour identifier et analyser les processus métier, afin de découvrir des opportunités d'amélioration des processus et les contrôler pendant leur exécution.

De nos jours, un relais très important et nécessaire entre La gestion des risques et la gestion des processus métiers pour améliorer, actualiser le fonctionnement des entreprises. Potentiellement, de nombreux avantages peuvent être obtenus en intégrant les deux domaines traditionnellement séparés notamment la capacité de minimiser les risques dans les processus métier par conception et d'atténuer ces risques au moment de l'exécution. Bien qu'il y ait eu un nombre croissant de recherches visant à fournir un tel système intégré, ces efforts de recherche varient en termes de portée, d'objectifs et de fonctionnalités.. L'importance de ces recherches a également été confirmée dans un certain nombre d'études. Grâce à la collecte et à l'évaluation systématique de la documentation pertinente, ce chapitre compare et classe les approches actuelles dans le domaine de la gestion des processus d'entreprise consciente des risques

Pour nous assurer que notre état de l’art reste dans une portée gérable, nous avons établi un ensemble de critères pour guider la sélection des articles à évaluer. En règle générale, nous considérons uniquement les articles qui tentent spécifiquement d'intégrer les risques dans les systèmes de gestion des processus métier.

Bien que ces documents puissent sembler pertinents, ils se préoccupent davantage de la question de la gestion des risques que de la gestion des processus métier - les processus métier ne sont utilisés comme des outils pour faciliter le processus de gestion des risques. En d'autres termes, ces articles ont un ensemble d'objectifs différents de ceux que notre revue de la littérature considère.

I.2.Analyse consolidée des concepts: processus et risque

I.2.1.Les processus

Définitions

Le terme processus est utilisé dans divers domaines, y compris la science et l'application. De ce fait, de nombreuses définitions montrent qu'il s'agit d'un concept suffisamment général pour être utilisé.

Définition1 : «Le processus est un plan d'ensemble indiquant comment les acteurs collaborent au moyen des informations gérées pour accomplir l'objectif de production» **(Anis, 2004)**.

Définition2 : «La notion de processus est donc considérée comme étant un ensemble d'activités, exécutées dans un objectif bien déterminé par un acteur correspond à un rôle». Le déroulement du processus utilise des ressources et peut être conditionné par des évènements d'origine interne ou externe. L'agencement des activités correspond à la structure du processus »**(Kherbouche, 2013)**.

I.2.2.La typologie du processus

Sur la base du travail présenté dans (Kherbouche, 2013)

- **Les processus de pilotage** : qui vise à organiser les objectifs stratégiques de l'entreprise.
- **Les processus opérationnel** : une succursale d'entreprise dont la vocation première est d'accomplir une mission précise dans un périmètre limité. Ils emploient plusieurs aspects de l'entreprise.
- **Les processus de support** : ne font pas partie des activités de l'entreprise ; ils soutiennent les processus métier sans contribuer directement à une mission. La figure (Fig I.1) suivante représente l'interaction entre les 3 types.

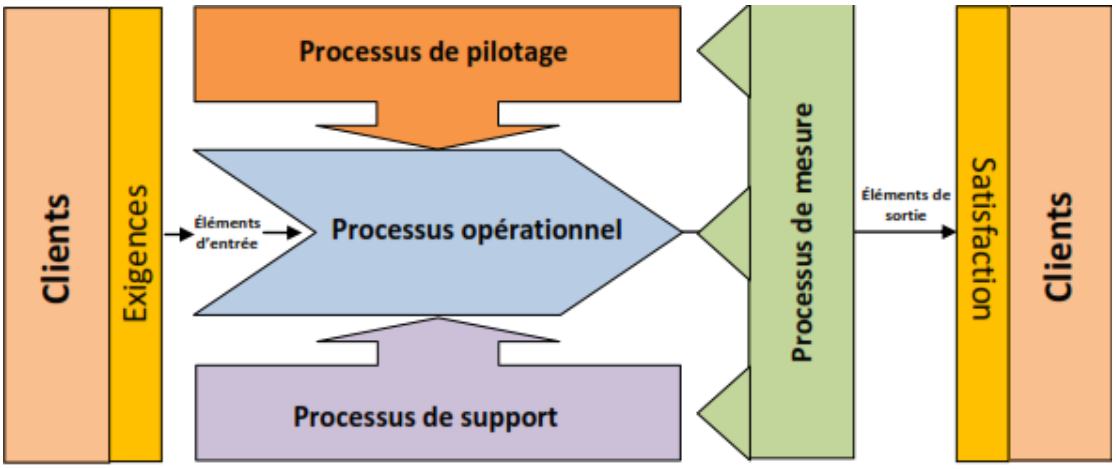

Figure I.1 L'interaction entre les trois types de processus (Kherbouche, 2013)

I.2.2.1 Processus métier

Durant ces dernières années, il est généralement reconnu que le processus métier est un concept clé qui fournit un appui important à l'activité de l'entreprise. Le fonctionnement efficace de cette dernière est aujourd'hui basé sur une bonne définition de ses processus métier**(bentellis adla, 2010)**.

Généralement, Un processus a une séquence définie d'activités qui visent à atteindre un objectif spécifique. C'est ce qu'on appelle le flux de contrôle de processus car il définit la logique d'exécution du processus **(Curtis, 92).**

D'après **(Vernadat, 1996),** le processus métier est défini comme une succession de tâches (ordre partiel) contribuant à la réalisation des objectifs de l'entreprise**.**

Pourquoi s'intéresser aux processus métier ?

Habituellement, les entreprises ont un grand nombre des processus concourants, inclus dans des départements qui sont spécialisés dans des fonctions spécifiques.
Ces entreprises ont besoin de relier effectivement leurs processus interne et externe. Autrement dit, analyser et optimiser un processus métier en entier de bout en bout et définir un lien primordiale entre le micro et le macro de l'entreprise, l'aide à faire face aux situations de changement et rester toujours dans un environnement stable en constante évolution.

Avec l'apparition du BPM (Business Process Management), les chercheurs ont commencé à préconiser qu'on devrait regarder et optimiser les processus métier en entier**(Ferchichi et al., 2008)**.

I.2.3.Le risque : polysémie et difficultés de définition

Dans la littérature, On distingue différentes définitions et conceptions du risque. Selon **(Negrichi, 2015)**,« La Fédération internationale de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge qualifie la notion de risque de pertes qui peuvent toucher les vies humaines (blessés ou décès) ou les biens (perturbation ou perte des activités) suite à l'impact d'un danger donné sur un élément particulier qui est exposé à un risque, au cours d'un laps de temps déterminé ».

La définition donné par **(Guillou, 2013)**, indique que « le risque correspond à une perte ou une dégradation potentielle, identifiée et souvent quantifiable. C'est un danger éventuel plus ou moins prévisible qui peut affecter l'issue du projet. Il est nécessairement lié à une situation ou à une activité et est associé à la probabilité de l'occurrence d'un événement ou d'une série d'événements ». ces notions permettent de caractériser le risque per deux composants distinct la probabilité et la gravité**.(Romaric guillerm, 2011)**
La Figure I.2 suivante illustre cette caractéristique avec :

En abscisse : la sévérité (ou gravité) des effets et des conséquences du risque considéré,
En ordonnée : la probabilité d'occurrence du risque.

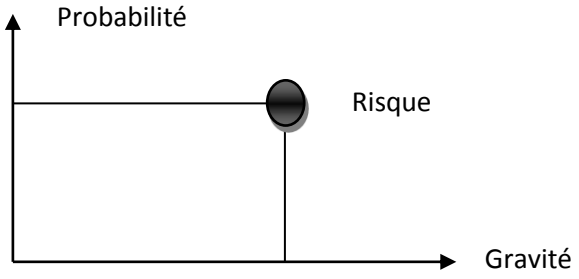

Figure I.2 Représentation d'un risque dans un espace à deux dimensions

Il existe différents types de risques qui peuvent atteindre un système : technologiques (industriels, nucléaires, transport de matière dangereuses), naturels (avalanche, feu de forêt, inondation...) ou chroniques.

Pourquoi s'intéresser aux risques ?

Généralement nous nous intéressons aux risques pour une bonne conduite de projet, il est essentiel pour la continuité des entreprises. En effet, il permet d'éviter plusieurs problèmes comme l'augmentation du coût, le délai de réalisation, un échec de certains activités pourrait avoir des graves répercussions cela permettant de diminuer le nombre et le coût des accidents et éviter l'insatisfaction du client d'un point de vue globale.
(Romaric guillerm, 2011) a distinguer deux grandes familles de risques :

- La maintenance du système présente un ensemble de risques spécifiques au système lui-même. Les risques de maintenance impliquent généralement des défaillances de sous-systèmes ou de composants qui affectent la fonctionnalité du système. De plus, les risques liés à la maintenance impliquent des risques pour les utilisateurs lors de l'exécution de la maintenance. Il s'agit notamment des cas où un utilisateur subit des blessures ou perd l'accès à une partie du système.

- Les risques du projet ou le développement lui-même constituent une menace pour la sécurité du système. Ils peuvent aussi potentiellement conduire au premier type de risque.

Dans notre travail nous nous intéressons aux risques de type industriel tels que les pannes techniques avérées, les erreurs de l'homme ou les problèmes d'organisation endommageant les outils de production et entraînant des pertes en qualité ou en quantité. Ceci s'applique également à tout dommage causé aux personnes ou aux équipements impliqués dans la production des résultats.

I.3.Analyse consolidée du cycle de vie : gestion des processus et gestion des risques

I.3.1.La gestion des processus métier (BPM)

(Van der Aalst, Ter Hofstede, &Weske, 2003) définissent le "Business Process Management" (BPM), comme : « l'utilisation de méthodes, techniques et systèmes logiciels pour concevoir, exécuter, contrôler et analyser des processus opérationnels faisant intervenir des hommes, des applications, des documents et d'autres sources d'information » donné par **(Kherbouche, 2013)**. Le but est l'amélioration continue des processus, en favorisant l'efficacité opérationnelle des processus pour rend capable a adapter aux éventuels changements de l'environnement.

Cette approche permet de s'assurer que les processus d'une organisation répondent aux besoins de leurs interlocuteurs tout en étant exécutés efficacement avec un contrôle optimal des coûts.. **(Kherbouche, 2013)**.

Le Business Process Management (BPM) défini dans **(Ferchichi et al., 2008)**, comme « Un support des processus métier en utilisant des méthodes, des techniques et des outils logiciels afin de concevoir, modéliser, commander et analyser les processus opérationnels impliquant des humains, des organisations, des applications et tous autres sources d'information »

Il n'y a pas de nombre standard de phases de cycle de vie BPM, car chaque processus métier est unique et a des objectifs différents. Chacun peut être défini en différentes étapes selon une approche méthodique, qui accompagne le processus métier depuis sa conception jusqu'à sa gestion et son entretien. Cette évolution peut être observée dans presque tous les aspects du processus métier, ce qui rend difficile le suivi ou même la définition d'un cycle de vie général. (Smart, Maddern and Maull, 2009; Macedo de Morais *et al.*, 2014; Hermann *et al.*, 2017)

Son but est d'apporter des gains significatifs en termes d'efficacité et de productivité. Les objectifs du BPM sont :

- Automatiser les processus métier de l'entreprise
- Eliminer les délais d'attentes à l'intérieur des processus
- Accélérer grandement les étapes de décisions en apportant en temps réel les informations pertinentes aux bonnes personnes.

Il est composé principalement de quatre phases comme le montre la figure 3**(Kherbouche, 2013)**:

- La phase de modélisation "Process Modeling"
- La phase d'implémentation "Process Implementation"
- La phase d'exécution "Process Execution"
- La phase de pilotage et d'optimisation "Process Analysis"

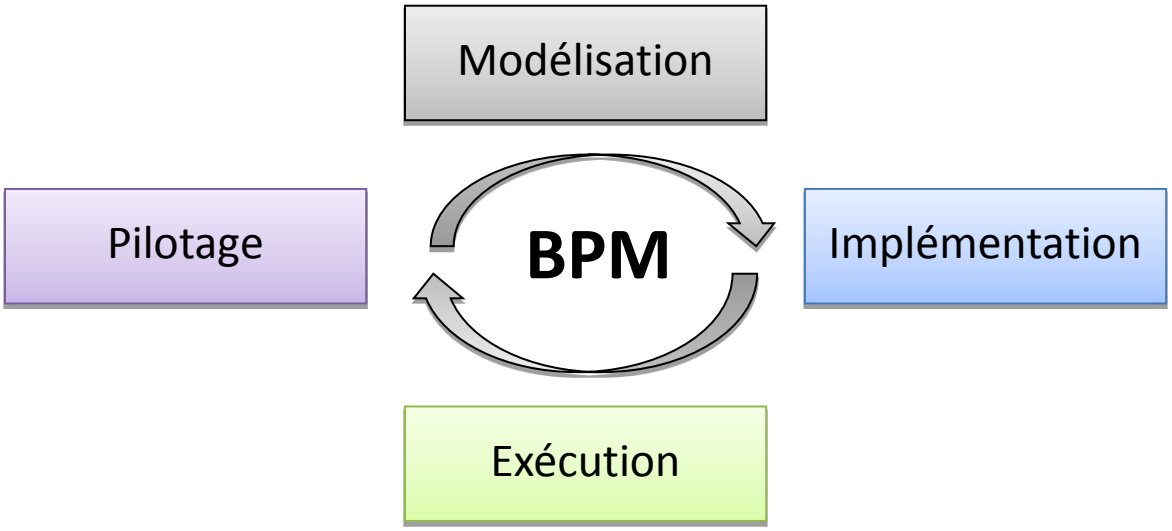

Figure I.3 Cycle de vie BPM

I.3.2 Description du processus de la gestion des risques

Le cadre ISO fournit un processus de gestion des risques. Il propose un ensemble de méthodes d'évaluation des risques ainsi qu'un cycle d'amélioration de la gestion des risques. Il vise à créer une pratique commerciale qui réduit la probabilité d'accidents par compromis.**(Sienou, 2009)**.

La gestion des risques A0 est le processus délibéré d'identification, d'évaluation et de traitement des risques sur un projet. Ceci est fait pour maximiser les opportunités tout en minimisant les menaces.**(Rodney, 2017)**.

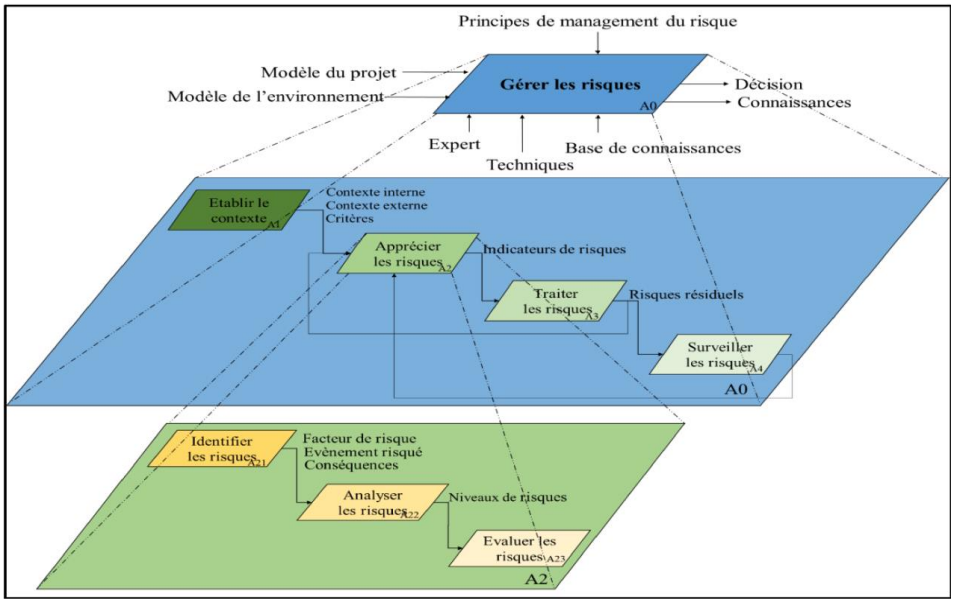

Figure I.4 Processus de management des risques selon l'ISO(Rodney, 2017)

L'établissement du contexte (A1)

Avant de pouvoir avancer dans l'étude, il est nécessaire de déterminer le contexte pertinent du système. Cela nécessite d'identifier l'environnement du système, les composants et les critères de risque pour les processus futurs. De cette manière, le processus de gestion des risques est défini et les limites du système d'étude sont déterminées.

De nombreux aspects de l'environnement externe d'un projet entrent en jeu, notamment les systèmes sociaux, culturels, politiques, financiers, juridiques, technologiques, économiques et naturels. De plus, les projets traitent également d'environnements concurrentiels comme le monde économique ou technologique.

L'appréciation du risque (A2)

Outre la tâche principale d'analyse des risques, l'activité d'évaluation des risques comprend également la réalisation de trois sous-tâches. Il s'agit de l'identification, de l'analyse et de l'évaluation des risques.

L'évaluation des risques nécessite un inventaire des risques potentiels et un vaste système de classification.

Comprendre le risque nécessite d'examiner ses origines, ses effets et les questions connexes. Cela améliore l'évaluation d'un risque en tenant compte de ses risques interconnectés.

L'évaluation des risques nécessite d'effectuer des tâches à la fois qualitatives et quantitatives. Il s'agit notamment de calculer la probabilité qu'un événement se produise, sa gravité et les pertes qui en résultent. Ces informations aident à déterminer les risques les plus importants à comprendre et à affronter. Par la suite, ces risques doivent être hiérarchisés en fonction de leur impact sur le processus décisionnel.

Le traitement et la surveillance du risque (A3) (A4)

La phase de traitement des risques comprend la recommandation d'options de traitement pour maintenir le niveau de risque requis. Les actions sont définies comme minimisant la probabilité d'occurrence et/ou minimisant l'impact.

Pour chaque risque identifié, il existe quatre options de traitement : accepter le risque, éviter le risque, partager le risque ou gérer le risque en modifiant sa probabilité d'occurrence ou son impact.

La surveillance des risques est une partie importante du processus de gestion des risques. Elle est nécessaire pour comprendre l'évolution des risques dans le temps et pour garantir l'efficacité des actions de prévention des risques. La surveillance des risques fournit également des informations sur les risques qui doivent être communiquées à d'autres parties du processus de gestion des risques. L'étape de surveillance peut provoquer un changement significatif dans le processus global de gestion des risques, ce qui peut conduire à une nouvelle itération de l'ensemble du système..

I.3.3.Synthèse sur les principales méthodes d'analyses des risques

Le tableau I.1, illustre les méthodes d'analyse des risques. Chaque méthode intègre un processus itératif qui leur permet de déterminer et d'analyser un type spécifique de menace. (Phénomènes dangereux, défaillances...).

Les méthodes d'évaluation des risques reposent souvent sur des représentations visuelles telles que des tableaux et des diagrammes. Malheureusement, ces approches souffrent souvent de limitations qui limitent la précision de leurs résultats. Par exemple, ces méthodes présentent souvent des données sous différentes formes qui rendent les données brutes invisibles..

Parmi les limites de ces méthodes nous trouvons, décrit dans**(Negrichi, 2015)**:

- Des méthodes spécifiques conviennent mieux à des systèmes spécifiques. À l'inverse, les approches générales fonctionnent moins bien pour des sujets spécifiques.
- Une formation spécialisée est nécessaire pour exécuter correctement le processus.
- Les évaluations des risques pour les systèmes complexes sont souvent effectuées par simulation. Par conséquent, il faut beaucoup de temps pour une mise à jour donnée.

Tableau I.1 Synthèse des méthodes d'analyse des risques

Nom de la méthode	**Objectif**	**Utilisation**			
		Méthodes quantitatives	Identification des risques	Etablissement d'un scénario	Modélisations des performances
APR	Faites référence à des situations dangereuses lorsque vous discutez d'accidents	**Non**	**Oui**	**non**	
HAZOP	Lorsque vous modifiez les paramètres établis du processus, identifiez les dangers.	**Non**	**Oui**		
AMDEC	Trouvez comment la défaillance d'un composant affecte le système dans son ensemble	**Oui**	**Oui**		
Arbres d'événements	Incorporez des scénarios d'événements traumatisants en décrivant le début d'un événement	**Oui**		**oui**	
Diagrammes causes-conséquences	Les rapports d'accident doivent inclure une description de la situation basée sur le catalyseur initial.	**Oui**		**oui**	
Arbres des défauts	Trouver les points communs entre la cause systémique à partir de la définition d'un phénomène à craindre.	**Oui**			**oui**

I.4.Etat de l'art: "Risk aware Business Process Management"

Vers une approche intégrée « process-risk »

Il existe deux domaines distincts, à savoir la gestion des risques et la gestion des processus métier. Ces dernières années, leur intégration reste l'objet des recherches actives, faisant référence à la valeur de la combinaison des risques dans le cycle de vie de la gestion des processus métiers. Le R-BPM, le concept de gestion des processus métier sensible aux risques, est reconnu comme l'intégration de la perspective du risque dans la gestion des processus métier, comme l'ont déclaré **(Tjoa et al., 2010)**. Il existe des possibilités importantes de gestion coordonnée des risques et de gestion des processus, comme l'identification des risques opérationnels de l'entreprise, et des contrôles appropriés intégrant des aspects de l'amélioration des processus qui ont généralement un effet durable sur le fonctionnement de l'entreprise. Il est également essentiel d'orienter l'entreprise vers ses objectifs stratégiques dans un environnement à faible risque, ce qui est vérifié par plusieurs études comme la loi Sarbanes-Oxley, comme Bâle 2, a souligné la nécessité de mieux gérer les risques commerciaux **(Conforti et al., 2012)** Dernièrement, les organisations cherchent à intégrer les risques de processus en tant que vision distincte dans leur gestion opérationnelle, pour les maîtriser efficacement **(R. Conforti et al., 2013)**donné par **(Derradji and Hamzi, 2019a)**.

I.4.1.Les approches étudiées : évaluation détailléede certaines approches R-BPM

Une récente revue de la littérature approfondie dans le domaine d'intégration des processus avec des risques est présenté dans **(Suriadi *et al.*, 2014; Derradji and Hamzi, 2019a; THABET, 2020).**

Cette section fournit une évaluation détaillée de toutes les approches étudiées dans ce chapitre qui traitent l'intégration des processus avec des risques, ces approches peuvent entre classée en deux catégories selon l'étape de BPM ou elles intègrent le risque, Les résultats de l'évaluation sont résumés en tableaux.

A01-zur Muehlen et Rosemann (2005) et zur Muehlen et Ho (2009)

Sont l'une des premières sources traitant R-BPM (Risk aware - Business Processus Management).Ils ont proposé une approche pour intégrer les risques dans l'étape de modélisation des processus aux diverses activités associées. Les auteurs adoptent une approche systématique pour comprendre les erreurs de processus probables (erreur d'objectif, erreur de structure, erreur de donnés, erreur technologique, erreur organisationnelle) et les conséquences adverses associées.

Cette approche étend également la notation EPC avec un certain nombre de constructions de modélisation pour capturer les informations relatives aux risques dans les modèles de processus. En outre, cette approche introduit également divers modes, dans lesquels ces structures de risque peuvent être utilisées pour fournir une risques dans les processus commerciaux **(zur Muehlen and Rosemann, 2005)**.

Cette approche n'est pas orienté vers un domaine particulier, ni prescrite pour un type spécifique de risque. Il n'y a également aucune preuve de l'application d'une technique d'analyse des risques ou d'une norme de risque existante.

A02- Jakoubi et al. (2007, 2010)

Ont présenté une approche d'évaluation des processus orientés vers les risques (ROPE), qui propose un modèle à trois niveaux pour saisir la notion de «risque» dans un modèle de processus d'affaires qui combine les activités essentielles des processus d'affaires et la gestion des risques menant à une gestion des processus métier sensible aux risques au sein d'une organisation. **(Goluch *et al.*, 2008; S. Jakoubi and Tjoa, 2009)** ont amélioré leur travail en ajoutant à l'ontologie de sécurité ROPE. En introduisant un modèle de référence capable de prendre en compte les informations acquises dans le domaine de la gestion des processus métiers et de la gestion des risques, pour répondre à un besoin d'évaluation des risques par simulation. En 2009, ils ont intégré un modèle de référence permettant une gestion des processus métiers sensible aux risques, pour prendre en compte de manière intégrée les aspects économiques et les risques dans l'analyse et la réingénierie des processus métiers d'une entreprise cette approche aborde le «risque informatique.

Cette approche semble avoir été implanté comme prototype, s'appliquer à n'importe quel domaine, bien qu'elle considère principalement le risque perspective des ressources (telles que les actifs informatiques); tel que cité par **(Suriadi *et al.*, 2014).**

Cette approche propose une collection de notations graphiques utilisées pour représenter les éléments de processus et de risque dans le modèle à trois couches, elle assume le critère de syntaxe concret. Les composants clés et la structure des notations proposées ne sont pas précisées; ainsi, le critère de syntaxe abstraite n'est pas pris en charge.

A03- Sienou et al. (2007-2009)

Les auteurs ont proposé un cadre combinant deux disciplines de gestion des risques au sein de la gestion des processus métier (BPRIM), constitue une première approche de structuration de management intégré des risques et des processus par la mise en œuvre des méthodes de modélisation de l'entreprise, visant notamment les facteurs influents, les impacts sur les mesures de performance et les parties prenantes, utilisant la notation des modèles de processus pilotés par les événements**(Sienou, Lamine and Pingaud, 2008, 2009)**. Dans cette approche, les activités qui sont généralement entreprises pendant la phase de conception d'un processus métier (tels que la modélisation et l'analyse de processus) sont systématiquement mises en correspondance avec les activités pertinentes du cycle de vie de gestion risque **(Standards Australia et Standards New Zealand, 2009)** pour produire un BPM et Cycle de vie RM intégré. En outre, les relations entre les concepts couramment rencontrés dans le domaine du BPM (tels que : activité et ressource) et RM (comme un événement à risque) sont explicitement étudiés et modélisés (en utilisant la classe UML diagrammes). Enfin, un ensemble de notations graphiques (basées sur le langage Event-driven Process Chain [EPC]) qui peuvent être utilisées pour annoter les modèles de processus opérationnels avec des informations liées au risque, ont été proposées.

Il est intéressant de souligne que, cette approche propose une technique d'annotation pour enrichir les modèles de processus informations connexes et une méthodologie de haut niveau pour intégrer les activités de BPM au moment de la conception aux activités de GR (telles que découverte des risques, évaluation des risques et traitement des risques) sous la forme d'un modèle de cycle de vie intégré. Cependant, cette approche ne prend pas en charge le critère de l'étape d'analyse des risques au moment de la conception : alors que les

notations proposées peuvent être utilisées pour saisir les concepts de l'analyse des risques (comme la chaîne causale d'un ensemble de risques, il n'y a pas de technique d'analyse des risques proposée. Les autres étapes du cycle de vie du BPM ne sont pas non plus traitées**(Sienou, 2009)**.

Cette approche fournit plusieurs diagrammes UML pour décrire les composants clés, la structure et les règles des notations graphiques proposées. En d'autres termes, le critère de syntaxe abstraite est pris en charge par l'utilisation d'une technique formelle bien connue. De même, la représentation graphique externe de ces notations (c'est-à-dire, la syntaxe concrète) est également fournie; ainsi, le critère de syntaxe concret est pris en charge. Néanmoins, il y a un manque de spécification en termes de comportement d'exécution exact des notations proposées. Par conséquent, la sémantique le critère n'est pas prise en charge. Le critère des méthodes d'application est pris en charge, comme illustration complète de la l'application de cette approche, à travers l'utilisation de diverses études de cas, est proposée. Il n'y a pas de mise en œuvre soutien apporté par cette approche. De même, le critère d'application dans la pratique non plus pris en charge, n'a pas été appliqué dans la pratique.

Les auteurs ont expliqué comment intégrer le risque dans les modèles de processus à des fins d'évaluation **(zur Muehlen and Rosemann, 2005; Sienou, Lamine and Pingaud, 2008; Shah et al., 2013)**.

A04-Cope et el

Dans l'approche de Cope et al, un certain nombre de constructions de modélisation liées au risque sont proposées. Celles-ci , les constructions, sont une extension du langage basé sur BPMN (Business Process Modeling Notation) **(OMG, 2008)**. En appliquant ces constructions, on peut coder les informations relatives aux risques dans un modèle de processus, comme les divers risques les événements qui peuvent se produire et les mesures d'atténuation qui peuvent être prises. En outre, cette approche introduit également une notation d'événement de changement d'état telle que les «chaînes causales de défaillance».

L'application de cette approche n'est pas limitée à un domaine spécifique ni prescrite pour un type spécifique de risque. De plus, rien n'indique qu'il incorpore des normes de risque spécifiques, mais il s'inspire quelque peu de la technique d'analyse du réseau bayésien.

Cette approche fournit un soutien complet pour les activités de conception: elle propose un ensemble complet des constructions qui peuvent être utilisées pour enrichir un modèle de processus métier avec des informations liées aux risques. Par conséquent, la conception le critère de stade est prise en charge. Bien que des techniques d'analyse des risques au moment de la conception soient fournies (en termes d'identification), elles sont informelles. Le modèle de processus annoté en fonction des risques peut également être traduit en modèles graphique quantitatif, comme un réseau bayésien, pour permettre une analyse formelle des risques du processus, bien que cela ne soit pas clair, dans quelle mesure une telle analyse formelle a été menée par les auteurs. Par conséquent, le temps de conception, le critère du stade d'analyse n'est que partiellement pris en charge. Les autres étapes du cycle de vie du BPM ne sont pas traitées par cette approche.

La syntaxe abstraite et les critères de syntaxe concrète sont pris en charge: la structure des constructions proposées, y compris leurs attributs, sont spécifiés à l'aide de diagrammes de classes UML, et d'un ensemble de notations graphiques dans les constructions sont représentées à l'extérieur.

Bien que cette approche décrive également la signification des constructions proposées, ainsi que les opérations qui peuvent être exécutées sur les notations proposées (c'est-à-dire sémantique des constructions), elles sont spécifiées de manière informelle (en utilisant le langage naturel); ainsi, le critère sémantique est non supporté. Cette approche n'a pas été prise en charge avec une implémentation, mais le critère de la méthode d'application est pris en charge, car il fournit des instructions d'application, étape par étape, suffisamment détaillées. Enfin, rien ne prouve que cette approche a été appliquée dans l'organisation du monde réel; par conséquent, le critère d'application dans la pratique n'est pas prise en charge.

A05-Conforti et al

(2011, 2016) Ont proposé une nouvelle approche pour identifier les risques dans la phase d'exécution des processus métier et les détecter en temps réel en considérant les risques dans toutes les phases du cycle de vie de la gestion des processus métier. Ensuite, les auteurs proposent une technique concrète pour l'atténuation automatique des risques de processus dans la phase opérationnelle, ils proposent une technique qui soutient les participants dans la prise de décision basée sur les risques, mise en œuvre dans le système

YAWL, visant à réduire les risques **(Conforti et al., 2011, 2012; R. Conforti et al., 2013)**. La prochaine recherche en 2014, a contribué à une approche pleinement opérationnelle de la gestion des risques des processus d'affaires en temps quasi réel, contribue à l'intégration efficace des domaines de la gestion des processus d'affaires et de la gestion des risques **(Conforti, 2014)**. Conformément à ces initiatives, pour combler certaines lacunes, les auteurs proposent une approche de surveillance prédictive des risques PRISM qui propage automatiquement les informations sur les risques, détectées par des capteurs de risque, dans des cas similaires dans le même processus en temps réel **(Conforti et al., 2016)**.

A06-Lhannaoui et al. (2013, 2017, 2014)

Leurs premiers travaux visent à atténuer les risques en phase de conception en utilisant une méthode basée sur une technique d'analyse des risques HAZOP (HA-Zard OP-erability)**(Lhannaoui, Kabbaj and Bakkoury, 2013, 2014)**. Une autre approche proposée, utilisant des techniques de gestion des risques pour améliorer les modèles de processus métier, propose un changement de conception basé sur les résultats de l'analyse des risques. Les travaux des auteurs présentent une approche intégrée qui combine les forces des techniques d'analyse des risques et de modélisation des processus métier, la technique d'analyse des risques dans les modèles de processus métier **(Lhannaoui, Kabbaj and Bakkoury, 2015)**. Récemment, un autre travail a été entrepris pour représenter une étude des annotations existantes sur les annotations basées sur le risque aux modèles de processus métiers **(Lhannaoui Hanane, 2017)**. L'œuvre s'inscrit dans le même contexte; nous devons atténuer les risques associés au cycle de vie de la phase de conception dès le début.

À partir de la littérature, nous pouvons conclure qu'il existe un besoin croissant d'intégrer le risque dans le BPM, à part le fait qu'ils ne prennent pas en compte de manière intégrée ces trois critères (analyse des risques de processus, diagnostic et optimisation ensemble) en raison de la prévention des défauts. Et l'amélioration des processus et des produits, elle conduit à une augmentation des performances, de la rentabilité, de l'orientation client, des économies de coûts et des parts de marché. L'application pratique est limitée.

A07-Shah et al

Une méthodologie d'évaluation des risques axée sur les processus a été présentée par les auteurs. Cette méthodologie établit l'identification de risque et l'évaluation des processus

et fournit des outils et des techniques pour développer un indicateur de risque global qui est utilisé comme un outil de prise de décision.

Le but de la thèse est de développer un système de gestion de la performance pour aider l'évaluateur des processus d'affaires à modéliser les attentes des parties prenantes dans une situation incertaine et conflictuelle, puis de proposer une solution à partir d'un ensemble de solutions candidates qui apportent de la valeur en accord avec les valeurs des parties prenantes . Ainsi, cette thèse est le résultat d'un travail méthodologique et la méthode proposée est développée sous la forme d'une approche de gestion de la performance basée sur la valeur et le risque qui, là encore, pourrait être généralisée à une méthode coût / bénéfice / valeur / risque plus générique. L'étude s'est déroulée en six phases au cours des trois dernières années et demie. Pendant ce temps, ces phases ne se déroulaient pas exactement dans l'ordre chronologique indiqué ci-dessous, mais permettaient de changer de phase dans le temps. La première phase du travail de recherche vise à identifier et à comprendre les exigences nécessaires pour développer un système de mesure et de gestion de la performance. Au cours de cette phase, une analyse documentaire approfondie de la mesure du rendement est effectuée. Les caractéristiques des indicateurs de performance et leurs exigences de conception sont identifiées. De plus, les systèmes de mesure du rendement existants font l'objet d'une étude critique afin de déterminer leurs forces et leurs faiblesses.

La deuxième phase de la recherche se concentre sur l'analyse et l'évaluation des risques dans le contexte des processus d'affaires. Différents outils et techniques d'évaluation qualitative et quantitative des risques sont étudiés.

En plus des techniques d'évaluation des risques, les facteurs de risque et les types de facteurs de risque pertinents pour les processus d'affaires sont identifiés et évalués. La troisième phase de la recherche traite des évaluations des performances et des risques sur un terrain d'entente. À cette fin, le concept d'activité est choisi comme élément fédérateur à partir duquel il faut rendre compte et évaluer à la fois la performance et le risque d'un projet donné. Cela soulève le problème de l'intégration des risques dans les modèles de processus, qui est ensuite résolu en utilisant une approche de gestion des risques tenant compte des processus. La quatrième phase de la recherche se concentre sur la phase de modélisation et de simulation. Ici, les outils et techniques de modélisation et de simulation

sont étudiés pour leurs forces et leurs faiblesses et analysés pour voir s'ils sont capables de répondre au problème en question. La cinquième phase identifie plusieurs méthodes aux fins du développement de la fonction de valeur et de risque pour chaque mesure de performance individuelle dans le contexte de la prise de décision La sixième et dernière phase de la recherche est la phase d'expérimentation et de validation. A cet effet, une étude de cas, concernant la phase d'industrialisation d'un produit manufacturé est proposée et différents scénarios de simulation sont développés sous différents ensembles de conditions. Les résultats obtenus sont ensuite analysés, ce qui confirme la validité du système de gestion de la performance basé sur la valeur et le risque proposé**(Shah et al., 2013)(Shah et al., 2016)**.

A08/- Thabet et al

L'intégration des disciplines BPM et de la gestion des risques est une recherche innovante ,c'est un sujet qui a lancé de nombreux défis dans le domaine du BPM. Cette recherche vise à relever certains des défis considérés dans ces domaines comme l'intégration du concept de risque en modèles de processus métier. Développer une modélisation de processus métier sensible aux risques méthode, ce travail s'appuie principalement sur les résultats de recherche de Sienou**(Sienou, 2009)**.

L'outil de modélisation correspondant est ensuite proposé à l'aide de la méta-modélisation ADOxx plateforme et enfin validée par une véritable étude de cas pour la conception d'un système du médicament motivé par les risques.

Les résultats obtenus motivés à améliorer l'outil de modélisation afin d'intégrer davantage de mécanismes et d'algorithmes pour :

(1) analyser l'impact et la propagation des risques a priori et a posteriori sur les activités et les ressources des processus,

(2) améliorer l'efficacité des processus par simulation.

Ces dernières années, l'approche a été développée en ajoutant un critère de «réduction des risques» au BPRIM et présente un travail d'extension utilisant la plateforme de méta-modélisation ADOxx**(Thabet et al., 2018)**.

I.4.2.Synthèse

Le tableau I.2suivant présente une synthèse des approches ; c'est le résultat de l'état de l'art. Selon ce tableau, nous remarquons que la plupart des travaux utilisent modélisent les comportements et les risques des systèmes, ces approches réduisent le temps nécessaire pour représenter correctement le risque. Ils aident également à analyser avec précision les risques en incorporant des méthodes traditionnelles d'évaluation des risques.La majorité des approches sont applicable pour tous les domaines par contre quelques-uns sont destinées pour des domaines spécifiques.

Tableau I.2 Synthèse sur les approches de management intégré processus-risque

Auteur	Code de l'approche	But	Référence
Rosemann and zurMuehlen	A01	cette approche propose une taxonomie des risques. Cette taxonomie des risques décrit cinq erreurs dans lesquelles différents types de risques peuvent se manifester (erreur d'objectif, erreur structurelle, erreur de données, erreur technologique et erreur d'organisation). et étend la notation EPC avec un certain nombre de constructions de modélisation pour capturer des informations liées aux risques dans les modèles de processus.	(zur Muehlen and Rosemann, 2005)
Sienou et al.	A02	un cadre intégré combinant le domaine de la gestion des risques et de la gestion des processus métier est proposé, appelé cadre de la méthode intégrée de gestion des risques des processus métier (BPRIM). Dans cette approche, les activités qui sont généralement entreprises pendant la phase de conception d'un processus métier (telles que la modélisation et l'analyse des processus) sont systématiquement mappées aux activités pertinentes du cycle de vie de la gestion des risques pour produire un cycle de vie BPM et RM intégré.	(Sienou, Karduck and Pingaud, 2006), (Sienou, Lamine and Pingaud, 2008), (Sienou, Lamine and Pingaud, 2009),(Sienou, 2009),(Sienou et al., 2010),(Sienou et al., 2009)

Jakoubi et al., Tjoa et al.	A03	Cette approche propose un modèle à trois couches pour saisir la notion de «risque» dans un modèle de processus métier. La couche supérieure de ce modèle est la couche de processus métier, qui se compose d'activités de processus métier. Ces activités sont décomposées en leurs éléments de Condition, Action, Ressource et Environnement (CARE) correspondants pour former la couche intermédiaire du modèle	(Jakoubi, Tjoa and Quirchmayr, 2007; Goluch et al., 2008; S. Jakoubi and Tjoa, 2009; Jakoubi et al., 2010; Tjoa et al., 2010), (Stefan Jakoubi and Tjoa, 2009),
Cope et al	A04	un certain nombre de modèles de modélisation liés au risque sont proposés. Ces constructions sont une extension du langage basé sur BPMN (Business Process Modeling Notation)	(Cope et al., 2010), (Suriadi et al., 2014), (Vanwersch et al., 2016)
Conforti et al	A05	une nouvelle approche proposée pour identifier les risques dans la phase d'exécution des processus métier et les détecter en temps réel en considérant les risques dans toutes les phases du cycle de vie de la gestion des processus métier.	(Conforti et al., 2012), (Conforti et al., 2011, 2016; R. Conforti et al., 2013; Raffaele Conforti et al., 2013; Augusto et al., 2017)
Lhannaoui et al	A06	Les auteurs proposent une approche utilisant les techniques de la gestion des risques pour améliorer les modèles de processus métier	(Lhannaoui, Kabbaj and Bakkoury, 2014, 2015; Lhannaoui Hanane, 2017)
Shah et al	A07	Une méthodologie d'évaluation des risqué axe sur les processus a été présenté par les auteurs, la méthodologie établit l'identification de risque et l'évaluation des processus et fournit des outils et des techniques pour développer un indicateur de risque	(Shah et al., 2013, 2016)

		global qui est utilisé comme un outil de prise de décision.	
Thabet el el.2018	A8	Les auteurs visent a développé la méthode BPRIM « A02 » par l'utilisation d'un outil de modélisation ADOXX une plateforme de méta-modélisation	(Thabet et al., 2018)

I.5. Conclusion

Dans la continuité de ces travaux nous visons dans ce travail à étudier l'interaction entre l'univers des processus et celui des risques pour but de proposer des contributions et améliorations basées sur l'analyse intégrée processus-risque dans un système de production.

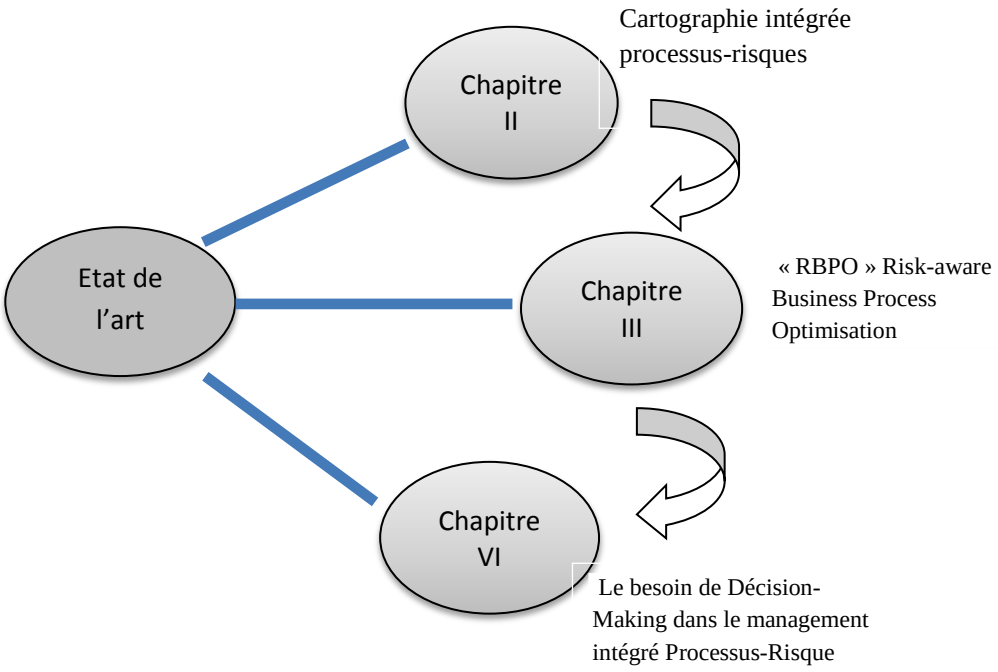

Figure I.5de la cartographie intégrée à la prise de décision intégrée

C'est le besoin de structuration pour croiser les connaissances sur le management des processus et des risques à plusieurs niveaux (de niveau macroscopique vers le niveau microscopique) pour avoir une vision d'ensemble comme nous montrons dans le chapitre 2.

Nombreux sont les travaux de recherche qui se sont intéressés aux domaines intégrés processus-risque, à la lumière de ce qui précède, ces approches ne se concentrant pas sur les caractéristiques d'optimisation nécessaires à l'exécution d'un processus métier. En conséquence, ils négligent l'analyse financière et les considérations d'optimisation.

Dans ce contexte, nous proposons une méthodologie d'optimisation des processus métiers basée sur la valorisation des processus de l'entreprise en se concentrant sur l'intégration d'un critère critique basé sur des techniques d'évaluation fonctionnelle / dysfonctionnelle (chapitre 3),cela conduit à augmenter les performances, la rentabilité, l'orientation client, les économies de coûts et les parts de marché.

Un point très important dans la maturité de l'entreprise, détermine souvent les orientations principales pour l'avenir de l'entreprise, un acte-clé de la continuité des organisations« la prise de décision en management » est considérée comme complexe et fortement influencée par des facteurs de conjoncture ,menaces interne et externe qui peuvent toucher les processus de l'entreprise qui pourraient compromettre l'atteinte des objectifs organisationnels, ce que nous avons traité dans le chapitre 4 la prise de décision en management intégré processus-risque. Il sera également question de comprendre l'intérêt d'associer la prise de décision et le management intégré processus et risque, aussi bien au niveau macroscopique que microscopique de l'entreprise.

Chapitre II

La cartographie intégrée des processus et des risques

Sommaire

II.1.Introduction 32
II.2.L'approche par processus 33
II.2.1.Evolution de l'approche par processus dans l'entreprise 33
II.3.Du niveau macroscopique vers le niveau microscopique de l'entreprise 34
II.3.1.La cartographie 34
II.3.2.Cartographie des processus 34
II.3.3.La cartographie des processus et la norme iso 9001 35
II.3.4.Déroulement de la cartographie des processus 36
II.4.La cartographie des risques 39
II.4.1.Définition et objectifs de la cartographie des risques 39
II.4.2.Caractéristiques de la cartographie des risques 40
II.4.3.Une méthodologie en cinq étapes 41
II.5.L'intégration de la cartographie des processus avec la cartographie des risques 43
II.6.Les étapes de la cartographie intégrée processus-risques 45
II.7.Cas d'illustration 47
II.7.1.Présentation de la Direction Régionale de Haoud Berkaoui 47
7.2.Définition des processus de l'entreprise 48
II.7.3.Fiches processus 48
II.7.4.Identification et évaluation des risques et mesures correctrices 59
II.7.5. Tableaux des risques 61
II.7.6.Synthèse 67
II.8.Conclusion 68

Ce chapitre vise à présenter une analyse multi-niveaux intégrant la cartographie des processus avec la cartographie des risques.

Nous commençons par présenter les deux domaines : cartographie des processus, et cartographie des risques et leurs interactions. Dans un deuxième temps, nous présentons notre proposition d'intégration des deux univers en prenant en compte les différents niveaux de l'entreprise, du niveau macroscopique vers le niveau microscopique.

II.1.Introduction

De nos jours, la plupart des entreprises passent beaucoup de temps, chaque année, à élaborer des objectifs et des buts stratégiques. Elles doivent comprendre comment les processus fonctionnent, où ils sont exécutés et comment ils s'interconnectent.**(zur Muehlen and Rosemann, 2005)** indiquent que «le processus métier est sujet à des erreurs dans chacun des composants discutés par Y. Hwang et Hang (1991)», la réussite du processus métier est nécessaire pour comprendre et gérer les risques associés à chaque activité du processus et le processus global. Les risques non gérés peuvent être difficiles à estimer et à évaluer, en particulier lorsque ces risques surviennent pendant l'exécution des processus métier, une approche beaucoup plus sophistiquée est nécessaire pour atteindre les objectifs en «intégrant la cartographie processus-risques», les recherches précédentes ont donné l'importance du processus et cartographie des risques comme (Iena, 2017), **(Cecima, 2010)**, **(Ingram and Headey, no date)**, **(Halseth, no date)**, **(Biazzo, 2002)**. Notre travail se consacre a «La cartographie des risques et des processus est utilisée au sein d'une entreprise pour mieux gérer les risques de défaut des processus existants, afin de comprendre les risques inhérents à chaque processus pouvant affecter la continuité de l'entreprise, il est possible de détecter tous les risques dans tous les processus que l'entreprise et ses divisions peuvent subir, ainsi permettant d'atteindre les objectifs de l'entreprise ».

L'idée de ce chapitre vise à intégrer la cartographie des risques dans la cartographie des processus afin d'améliorer le processus cible et d'augmenter la performance pour atteindre une entreprise idéale et parfaite. Fournir une vision globale et standardisée des différents types de risques auxquels l'entreprise est confrontée, Faciliter la gestion globale de l'organisation, l'intégration des nouveaux collaborateurs «intégration de la cartographie des processus-risques», avec un cas d'étude illustrée et proposée dans l'industrie pétrolière.

II.2.L'approche par processus

Au cours de ce point, nous allons décrire brièvement la notion de l'approche processus en se basant sur la norme 9001.

Selon **(Ania, 2019)**, L'approche processus identifie et suit les processus de manière méthodique pour atteindre des objectifs spécifiques. Cette méthode est utilisée pour atteindre les objectifs déclarés de la politique qualité et de la stratégie commerciale globale d'une entreprise.

Non seulement, est un outil efficace et efficient pour développer et améliorer l'organisation et représenter leur fonctionnement.

En outre, Un système de gestion de la qualité mis en œuvre avec l'approche processus peut tirer parti de ses fonctionnalités**(Ania, 2019)**:

- Traiter les processus comme une source de valeur ajoutée et chercher à répondre aux exigences sont importants.
- Intégrer les résultats attendus des processus.
- Effectuer un examen des données et des informations pour améliorer les processus.

II.2.1.Evolution de l'approche par processus dans l'entreprise

Une approche processus vise à étudier les opérations de chaque étape d'un processus, ainsi que leurs relations avec les autres étapes, afin d'améliorer l'organisation globale de l'entreprise. Ceci est crucial pour le succès de toute entreprise ; une organisation hiérarchique est nécessaire car elle permet de savoir. < qui fait quoi > (déclinaison d'objectifs dans les niveaux hiérarchiques) et remontée d'indicateurs de performance. Cette organisation se concentrera sur la création d'une approche processus, avec une approche transversale plus ciblée à travers ses destinataires (pour qui > le travail est réalisé) et d'autre part, sur les processus de réalisation (correspondant à la valeur ajoutée de l'entreprise) selon**(Iena, 2017; Derradji and Hamzi, 2019b)**.

II.3.Du niveau macroscopique vers le niveau microscopique de l'entreprise

II.3.1.La cartographie

Ensemble des opérations ayant pour objet l'élaboration, la rédaction et l'édition de cartes.
L'expression cartographie permet de s'exprimer dans un langage qui utilise l'espace (de la feuille) comme principe, il s'agit d'un véritable langage, avec ses règles propres, relevant d'un simple bon sens.
Le graphique ou la carte doit toujours être envisagé(e) comme un moyen d'aide servant à résoudre ou illustrer un problème.

II.3.2.Cartographie des processus

La cartographie des processus fournit un aperçu complet du fonctionnement d'une organisation dans son ensemble.
La cartographie des processus :
- Permet une meilleure compréhension du fonctionnement par le personnel ;
- Facilite le pilotage global de l'organisme ;
- Facilite l'intégration des nouveaux collaborateurs ;
- Met en évidence la finalité des activités et l'implication nécessaire de tous.

En effet, l'identification des processus et leur représentation dans une cartographie sont des éléments cruciaux car il ne sert à rien d'appliquer des méthodes de management qui s'appuient sur une modélisation qui ne correspond pas à l'entreprise et aux besoins des clients**(Brandenburg, 2003; Anis, 2004)**.

De nombreux avantages découlent de la compréhension des processus de l'organisation de manière globale. Ceci est possible grâce à la cartographie des processus, qui fournit une représentation visuelle du processus et de ses interactions**(Lin, 2012)**. :

1. Afin de communiquer efficacement avec de nombreux participants impliqués dans une activité complexe, le même processus doit être employé.
2. Les tâches peuvent être facilement comprises et avoir une signification grâce à l'aide d'une métaphore.

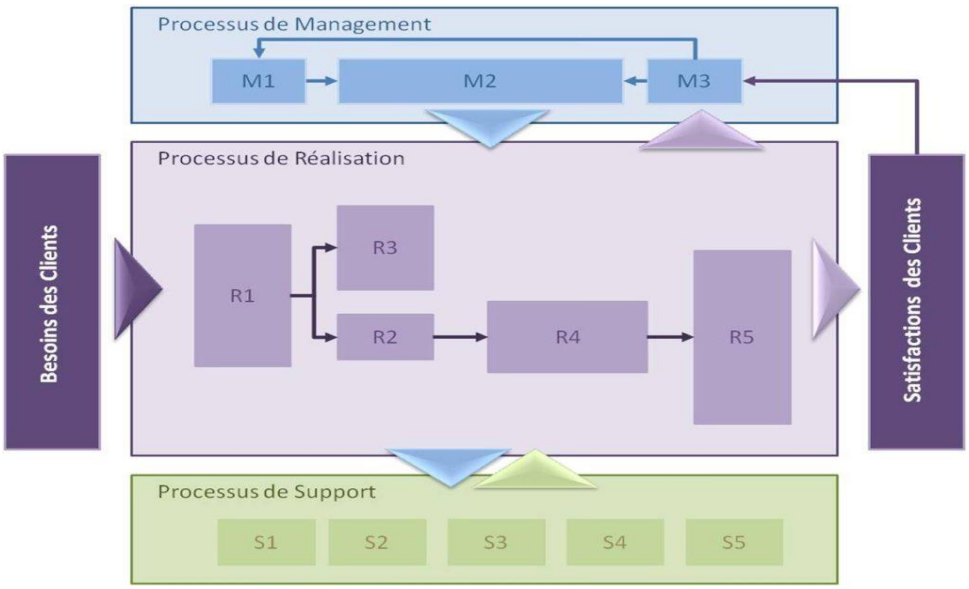

Figure II.1 La cartographie des processus(Iena, 2017)

Par ailleurs, Une cartographie des processus met en évidence leurs systèmes, leurs étapes et leurs finalités. Cela permet une lecture synthétique de ce que fait l'entreprise, où ses ressources et ses objectifs sont mis en évidence. Une cartographie a pour but de représenter visuellement les acteurs impliqués dans chaque processus, ainsi que les systèmes et contrôles utilisés pour chacun. Non seulement, elle détermine la cohérence d'un processus par l'analyse de la séquence et les interactions de ses éléments constitutifs**(Bonin and Rossignol, 2007; Derradji and Hamzi, 2019b).**

II.3.3.La cartographie des processus et la norme iso 9001

C'est une démarche qui permet de répondre à plusieurs exigences de la norme ISO 9001, mais elle ne constitue pas une obligation pour les organisations.

En s'appuyant sur **(Santis, 2020)** recense que La cartographie des processus est la base de cette organisation, grâce à la formalisation des macro-processus de l'entreprise.

Par ailleurs, la norme nécessite une organisation orientée client, facilitée et mise en lumière par la cartographie des processus. Cette dernière met aussi en exergue les activités directement au service du client et la valeur ajoutée crée par chacune de ces activités.

La norme promeut également l'adoption d'une approche processus afin d'accroître la satisfaction des clients par le respect de leurs exigences.

Comprendre et piloter des processus en interaction comme un système contribue à l'efficacité et l'efficience de l'organisme par l'atteinte des résultats prévus. Cette approche permet de maîtriser les interactions et interdépendances entre les processus de façon que les performances globales de l'organisme puissent être améliorées.

La norme ISO 9001 version 2015 a ajouté de nouvelles exigences**(Santis, 2020)** :

- la définition claire de processus de direction qui met en évidence le système de management de l'organisation, offrant de la visibilité sur la stratégie de l'entreprise ;
- la description précise des processus pour que chaque acteur sache se situer rapidement dans l'organisation, s'implique et comprenne sa valeur ajoutée.

Les avantages du technique de la cartographie:

- ✓ donner un langage commun à chacun des intervenants,
- ✓ permettre une vue d'ensemble du système et l'enchaînement chronologique des opérations en un coup d'œil (fini, donc, les procédures écrites de 5 ou 10 pages peu consultées),
- ✓ mettre rapidement en évidence les anomalies criantes de conception du système (nombreuses boucles dans la circulation des documents, rupture du flux de l'information, absence ou excès de contrôle, etc.).

En revanche, une cartographie des processus nécessiterait une formation professionnelle importante pour être pratique. Cela rendrait le projet long et difficile à comprendre. L'approche la plus pratique pour créer une fiche de processus consiste à enregistrer toutes les données impliquées dans chaque processus. Cela peut être fait en enregistrant le titre, les progrès et les interactions avec d'autres processus, acteurs et pilotes. **(*Cartographie processus et exemples de cartographie des processus*, no date).**

II.3.4.Déroulement de la cartographie des processus

Sur la base des recherches fait en ce sujet, il existe plusieurs démarches différentes à suivre pour le déroulement de la cartographie des processus.

Six étapes complémentaires qui vise principalement a définir clairement le déroulement comme le souligne **(Santis, 2020)**.

Étape 1 : identifier les macro-processus

Pour créer un processus, vous devez d'abord répertorier toutes les activités réalisées par votre organisation. Ensuite, identifiez les macro-processus plus importants au sein de votre organisation, tels que les processus qui s'étendent sur plusieurs départements ou les départements ayant une orientation mondiale.

On distingue :

- le macro-processus de réalisation décrit toute la création de valeur à destination des clients ;
- le macro-processus de pilotage est un processus d'analyse et de décision, soutenu par toutes les informations des processus qui le composent ;
- le macro-processus de support assure le bon fonctionnement de tous les processus de l'organisation en s'assurant que les ressources nécessaires sont pourvues.

Étape 2 : lister les activités à cartographier

Il est extrêmement difficile de choisir à quel processus appartient une activité spécifique. En effet, chaque macro-processus contient plusieurs processus de production, de gestion et de support.

S'assurer que nous couvrons toutes les bases est nécessaire pour que notre processus reste complet. Adoptez le point de vue d'un nouvel employé qui doit facilement comprendre et suivre nos processus.

Étape 3 : définir le bon niveau de détail

Il est essentiel de s'assurer que les détails essentiels sont inclus. Ceux-ci doivent être accessibles et compréhensibles par tous les groupes démographiques, ainsi que opérationnels.

Trop d'informations inondent le lecteur et rendent le processus inutilisable.

Étape 4 : ordonner les processus de manière logique

Cette étape est le moment pour « ranger » chaque activité dans un processus. Il s'agit de :

1. identifier l'origine du processus, et de l'activité qui le démarre,
2. prioriser les activités par ordre chronologique,
3. définir les dépendances et l'enchaînement entre chaque activité (par exemple, l'activité B intervient après l'activité A),
4. définir les conditions d'enchaînement des activités (par exemple, l'activité B commence seulement si l'activité A est terminée),
5. définir la dernière activité du processus.

Étape 5 : décrire et modéliser les processus

La cartographie d'un processus va plus loin qu'un diagramme de processus. Elle fait certes figurer les activités, leur liens et leurs enchaînements, mais aussi :

- les acteurs,
- les résultats,
- les événements,
- les jalons,
- les normes de l'entreprise, le cas échéant.

La création d'une représentation visuelle de vos processus métier se fait facilement avec l'utilisation d'un logiciel BPM. Cela facilite la création de processus qui intègrent toutes les spécificités de votre entreprise avec peu d'effort.

Étape 6 : faire tester et valider les processus

Les personnes responsable ne devraient pas cartographier les processus choisis par les supérieurs hiérarchiques de l'organisation. Au lieu de cela, ils devraient se concentrer sur la mise en œuvre des changements quotidiens.

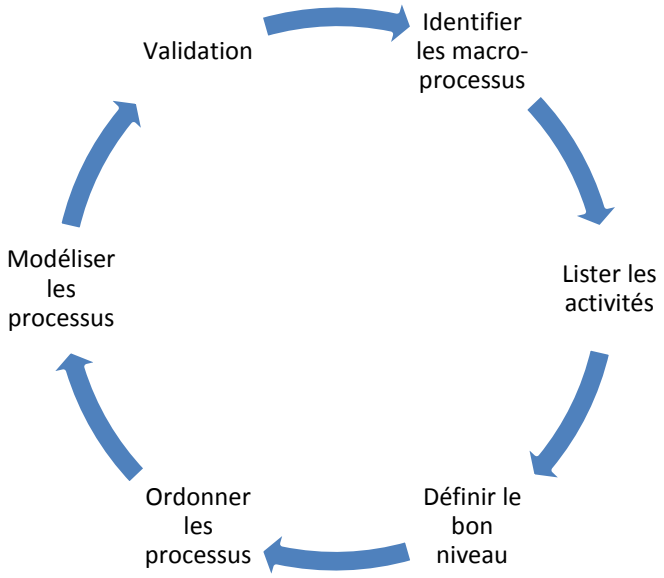

Figure II.2 Les étapes de la cartographie des processus

II.4.La cartographie des risques

II.4.1.Définition et objectifs de la cartographie des risques

La cartographie des risques consiste à identifier, évaluer et regrouper les risques associés aux activités quotidiennes d'une organisation. Il identifie également la visibilité et les précautions nécessaires pour faire face aux menaces identifiées par la cartographie.(*Recommandations destinées à aider les personnes morales de droit public et de droit privé à prévenir et à détecter les faits de corruption, de trafic d'influence, de concussion, de prise illégale d'intérêt, de détournement de fonds publics et de favoritis*, 2017).

La cartographie des risques est une technique de gestion pour aider les entreprises à gérer tous les risques auxquels est confrontés. Elle est aussi une forme efficace de tableau de bord qui va identifier et hiérarchiser les risques qui on été identifiés. Ce dernier besoin à cartographier à partir d'une description précise des processus, d'une analyse fine des dysfonctionnements possibles de chaque processus ainsi que de rapports d'experts entre autres.

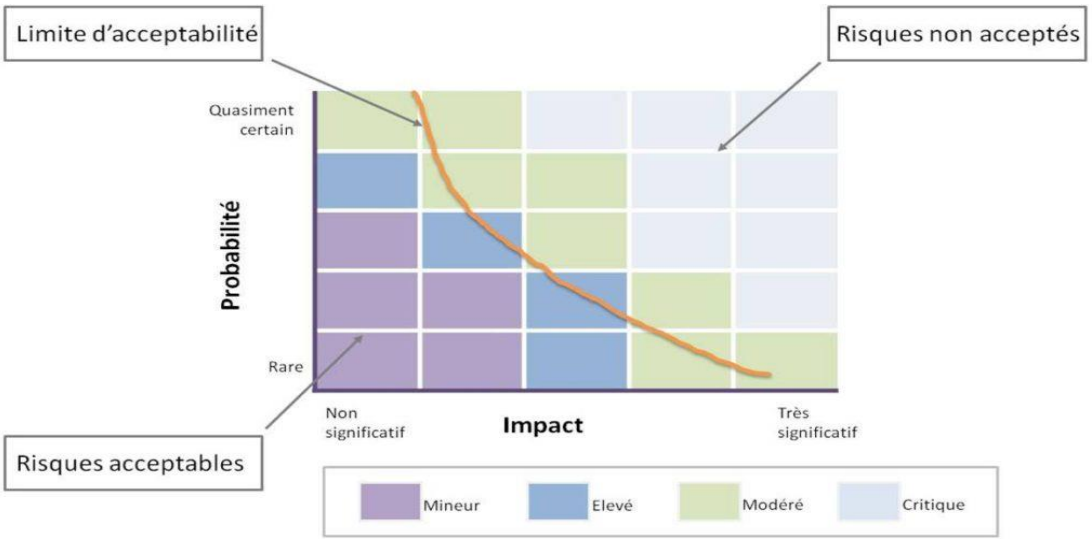

Figure II.3 Cartographie des risques(Iena, 2017)

II.4.2.Caractéristiques de la cartographie des risques

La cartographie des risques présente trois caractéristiques selon **(Préventica, 2020)**:

- ✓ Une cartographie complète de toutes les activités, processus et systèmes de support doit être réalisée de bout en bout. C'est pourquoi toutes les parties participantes, des administrateurs seniors aux équipes opérationnelles, doivent participer au processus de cartographie.
- ✓ Une documentation formalisée doit être créée sous forme de matériel écrit, structuré et synthétique. Il devrait utiliser des indicateurs quantifiés pour sa création.
- ✓ Une évaluation continue des risques est nécessaire en raison de la nécessité de réévaluer régulièrement les risques à mesure que de nouveaux composants de l'organisation ou des processus sont ajoutés.

II.4.3.Une méthodologie en cinq étapes

L'élaboration d'une cartographie des risques efficace nécessite de respecter les étapes suivant **(zeghina meriem abir, derradji rima, 2017; Préventica, 2021)** :

1ère étape : Créer, mettre en œuvre et mettre à jour périodiquement des cartographies des risques pour définir les responsabilités et les rôles.

Dans le cadre des organisations, les gens assument des tâches et des responsabilités définies.

- l'instance dirigeante Adopte et confirme la décision de l'organisation, à la place de l'organisation elle-même.
- le responsable de la conformité Un organisme attribue le poste d'inspecteur. Alternativement, quelqu'un peut se voir confier une autorité indépendante pour remplir ce rôle à condition qu'il rende compte à l'organe directeur. Le déontologue reçoit des orientations de l'instance dirigeante en matière de cartographie des risques. Cette instance élabore l'exercice de cartographie des risques et le met en œuvre via le service d'évaluation des risques. Ils accompagnent également chaque direction dans la réalisation d'audits de leurs procédures, processus et risques. En outre, cet organisme met en œuvre des mesures préventives, telles que des évaluations des risques et des plans d'urgence, pour minimiser les risques.Celle-ci valide formellement la stratégie de gestion des risques mise en œuvre sur son fondement. Enfin, l'instance dirigeante s'assure de la mise en œuvre du plan d'actions retenu.
- les responsables des processus managériaux, opérationnels et support rendent compte des fournir des informations sur les détails de leurs responsabilités afin que les conséquences potentielles puissent être calculées, ainsi que les facteurs aggravants potentiels et le niveau de risque perçu.
- l'ensemble du personnel Les raisons spécifiques des tâches effectuées sont signalées, ce qui permet d'évaluer les risques, les facteurs aggravants potentiels et les conséquences potentielles.

2ème étape : Pour identifier correctement les risques, un projet doit catégoriser les risques existants pour chaque organisation. Ce processus établit les différentes catégories de risques auxquels chaque organisation est confrontée dans ses opérations quotidiennes. Il ne s'agit pas de refuser d'identifier les risques théoriques auxquels les organisations sont confrontées. Au lieu de cela, il s'agit de documenter chaque risque spécifique pour créer une liste précise et complète. Cela nécessite également une compréhension approfondie de l'organisation, ainsi qu'une compréhension approfondie des activités et des rôles joués par chaque membre.

3ème étape: évaluer l'exposition aux risques

Cette étape évalue la vulnérabilité globale de l'organisation aux risques identifiés à l'étape précédente. Cela implique de déterminer les risques « bruts » auxquels l'organisation est exposée en raison de ses activités actuelles. Ce sont les risques considérés en amont de toute mesure de protection mise en place.

4ème étape :évaluer l'adéquation et l'efficacité des moyens visant à maîtriser ces risques

Cette étape évalue le niveau de contrôle de l'organisation pour déterminer les risques auxquels elle est confrontée après avoir terminé cette procédure. Il considère les risques « grossiers » en examinant les précautions qu'ils ont mises en œuvre pour minimiser les dangers potentiels. Afin de déterminer l'efficacité des procédures de sécurité existantes, les professionnels doivent évaluer l'état actuel de leur cartographie. Pour ce faire, ils évaluent la qualité de l'organisation de leurs systèmes et la manière dont ils ont été mis en œuvre.

5ème étape :formaliser la cartographie et la tenir à jour.

Les cartes des risques sont pré-créées et organisées. Ils utilisent des formulations alternatives pour représenter leurs résultats. Par conséquent, la forme générale de la carte des risques se prête à être utilisée comme un outil de gestion des risques. Cela peut être accompli en enregistrant les données par secteur et par processus.

La cartographie des risques doit être régulièrement mise à jour pour refléter l'évolution de l'activité. En effet, le modèle économique, les processus ou l'organisation de l'activité peuvent évoluer, ce qui nécessite une mise à jour de la cartographie. Tout autre événement significatif modifiant l'environnement réglementaire ou économique doit également être

reflété dans la cartographie des risques.

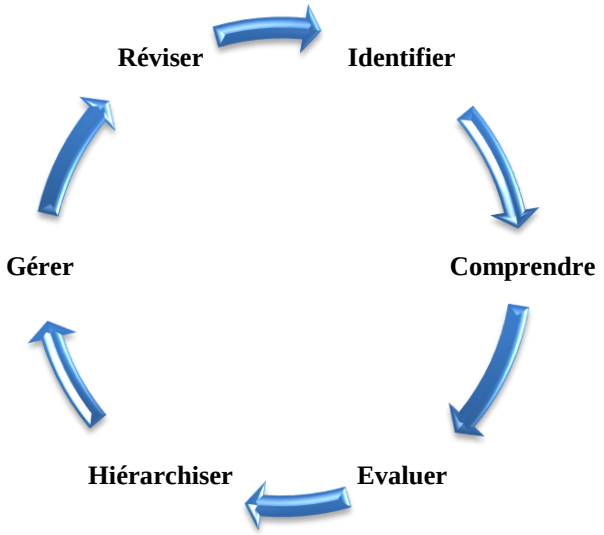

Figure II.4 Déroulement de la cartographie des risques

II.5.L'intégration de la cartographie des processus avec la cartographie des risques

La création d'un seul outil cohérent à partir de deux processus distincts est nécessaire pour obtenir un plus grand succès global. Cela peut être accompli en combinant la cartographie des risques et des processus. Quatre étapes clés doivent être suivies pour créer un produit final efficace.:

1. analyse de processus ciblé
2. l'identification des risques inhérents
3. la définition de critères d'évaluation
4. la cotation de risques

La figure II.5suivante présente le principe d'intégration des deux cartographies processus-risque.

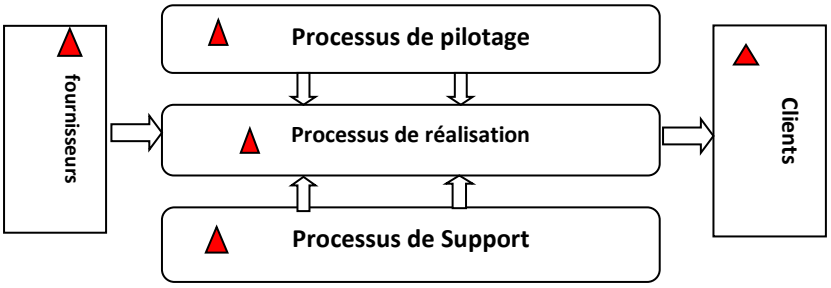

Figure II.5 Principe d'intégration Processus-Risques

Selon notre travail(Derradji and Hamzi, 2019b),la cartographie des processus est l'une des armes les plus puissantes dans la gestion des processus de l'entreprise, comme discuté par **(Processes, Map and Charts, no date)**. Compte tenu d'une simplification complète de la cartographie des processus: «La cartographie des processus aide à représenter visuellement les processus de travail et à identifier les domaines problématiques et les opportunités d'amélioration des processus; il fournit une compréhension commune de l'ensemble du processus et des rôles et contributions spécifiques des participants au processus ». La cartographie des risques est un outil utilisé par les assureurs-vie dans l'identification, le contrôle et la gestion des risques, c'est un processus itératif qui affine la compréhension par la direction des expositions qu'elle gère et mesure l'efficacité des stratégies d'atténuation. utilisé pour contrôler le risque **(Ingram and Headey, no date).**

Elle est un excellent outil visuel que les entreprises peuvent utiliser dans leurs programmes de gestion des risques,l'amélioration de cette intégration permet une gestion efficace de la performance, basée sur la gestion des risques, la conformité et le contrôle et le pilotage opérationnel**(Iena, 2017; Derradji and Hamzi, 2019b)**.

Cette combinaison des approches d'analyse des processus et des risques garantit l'intégrité et la sécurité des opérations en travaillant sur les risques significatifs des processus les plus critiques. La cartographie des risques et la cartographie des processus ont été reconnues comme des disciplines distinctes et indépendantes l'une de l'autre, forment deux mondes complémentaires, ils semblent devenir plus à l'aise l'un avec l'autre, notre approche est un processus de gestion et de décision**(Derradji and Hamzi, 2019b).**

II.6.Les étapes de la cartographie intégrée processus-risques

Le déroulement se fait en cinq étapes selon (Derradji and Hamzi, 2019b)

a) **Description de l'entreprise:**

Définir le périmètre d'une étude conjointe; pour travailler sur des processus critiques, il est utile d'avoir une vue d'ensemble de l'organisation et d'obtenir plus de clarté pour définir les objectifs et un plan commun de processus et de risques.

b) **Définition des processus de l'entreprise:**

Dans cette phase, nous avons besoin d'une représentation macroscopique de l'entreprise afin de limiter leurs processus et leurs interactions, différencier les risques inhérents au processus, à l'entrée et les résultats, ceux liés au processus lui-même, à la gestion et au contrôle, et au soutien.

c) **Identification des risques inhérents à chaque processus:**

Après la cartographie globale de l'entreprise, il faut identifier dans chaque processus tous les risques pouvant affecter l'entreprise, et déterminer un ensemble de propositions d'options de traitement en utilisant la méthode AMDEC (effets des modes de défaillance et analyse critique). Pour faciliter l'analyse de la dernière car l'entreprise doit dresser une liste contenant tous les risques potentiels.

d) **Evaluation des risques**

De l'identification des risques dans chaque modélisation de processus par la cartographie macroscopique de l'entreprise et l'évaluation de ces risques inhérents, il faut noter ces risques en considérant le timing du risque et la durée des conséquences, pour établir un devis qui nous aidera à travailler selon le plan d'action correctif annuel.

- Critère d'évaluation:

D'autres dimensions du risque sont prises en compte dans l'évaluation des risques:

*timing du risque: Le timing du risque peut modifier l'impact du risque en l'aggravant.

*La durée des conséquences: plus le risque est long, plus les conséquences pour l'entreprise sont importantes.

Ainsi, la gravité a été mesurée par le produit de ces deux quantités:

- G = timing x Durée des conséquences

par la suite, la criticité a été mesurée par le produit de :

- C = timing x Durée des conséquences x Probabilité d'occurrence.

e) Contrôle et Surveillance

Après l'identification et l'analyse des risques, le gestionnaire doit surveiller le risque résiduel, exécuter des plans de réponse aux risques et évaluer leur efficacité à travers une variété de techniques. Le fondement de cette approche par la compréhension de l'efficacité de la gestion efficace des risques nécessite une prise en compte efficace des risques tout au long de la gestion des processus d'affaires.

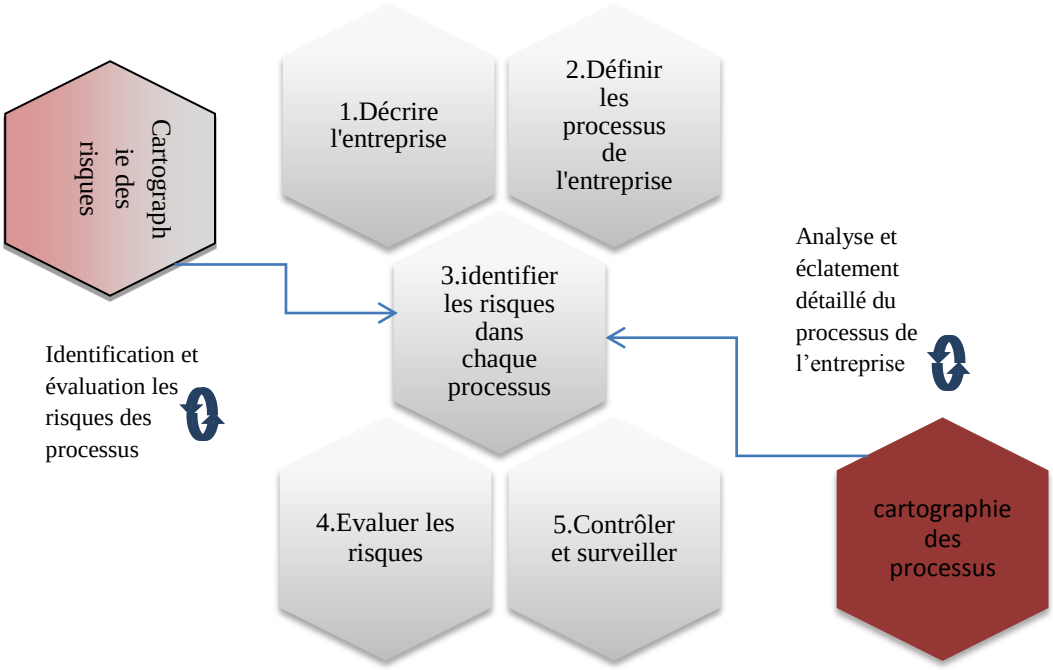

Figure II.6 Cartographie intégrée Processus-Risques

II.7.Cas d'illustration

II.7.1.Présentation de la Direction Régionale de Haoud Berkaoui

II.7.1.1. La direction d'Haoud Berkaoui

En 1967, la Division Production Amont de Sonatrach ouvre le premier centre de traitement d'huile du pays. Au cours des années suivantes, le pays a mis en service cinq centres de traitement du pétrole et un centre de traitement du gaz. Il existe actuellement 95 puits en production, dont 49 avec des objectifs secondaires de levage de pétrole à l'aide d'un ascenseur à gaz. En plus d'une récupération accrue, nous avons 28 puits d'injection d'eau qui fournissent des ressources supplémentaires. Nos centres de production collectent le brut de ces puits et le séparent ensuite dans des bacs de stockage pour l'expédition. Le gaz récupéré de la stabilisation est comprimé et acheminé vers l'usine de traitement de gaz de Guellala (UTG/GLA) qui en soutire du GPL, du gaz de vente et du gaz-lift. La région de HaoudBerkaoui comprenant les sites de HaoudBerkaoui, Guellala, Benkahla, Guellala Nord-Est et Drâa-Tamra. Ces sites regroupent les unités de production suivantes: - Le centre de traitement huile HBK ; BKH ; GLA c ; GLA NE ; DRT. - L'unité de traitement gaz GLA. - Les unités de boosting (Benkahla, Guellala, HaoudBerkaoui) - Les stations de déshuilage HBK ; GLA ; BKH.

II.7.1.2. Situation géographique

La région de Haoud- Berkaoui représente l'une des principales zones d'hydrocarbures du Sahara algérien. Cette région se trouve à une trentaine de kilomètres au S/O de la wilaya de Ouargla, elle se positionne ainsi entre les deux régions de Hassi- Messaoud et de Hassi-R'mel à 700 km au Sud- Est de la capitale, Alger et à environ 100Km à l'Ouest de Hassi-Messaoud à une altitude de 220 mètres. Cette région est importante en raison de sa part de production des hydrocarbures du pays. Elle s'étend de Sud- Est de Ghardaïa jusqu'au champ extrême Boukhzana près de la route de Touggourt.

II.7.1.3.Description de l'entreprise

Tout d'abord, on donne une description de l'entreprise dans le tableau ci-dessous:

Tableau II.1 Description de l'entreprise

	Système	L'environnement (externe)	Sous-processus (interne)
niveau:1 Analyse de l'entreprise	**L'entreprise: " SONATRACH HBK Ourgla, Algeria"**	**•Le marché •Concurrence •Clients**	**• Divisions (finances, maintenance, forage ...)**

II.7.2.Définition des processus de l'entreprise

Dans cette cartographie, nous nous limitons uniquement aux processus qui ont un impact direct sur la production; nous utilisons le principe de l'analyse multi-niveaux pour construire notre cartographie comme le montre la figure suivante, nous choisissons deux divisions (division EP et division gestion de stock) et de leurs sous-processus pour appliquer notre approche(FigureII.7).

Après avoir défini le niveau macroscopique de l'entreprise, (cartographie macroscopique) nous passons maintenant à l'éclatement des processus choisis (cartographie microscopique), en utilisant la fiche processus pour les processus de chaque division.

II.7.3.Fiches processus

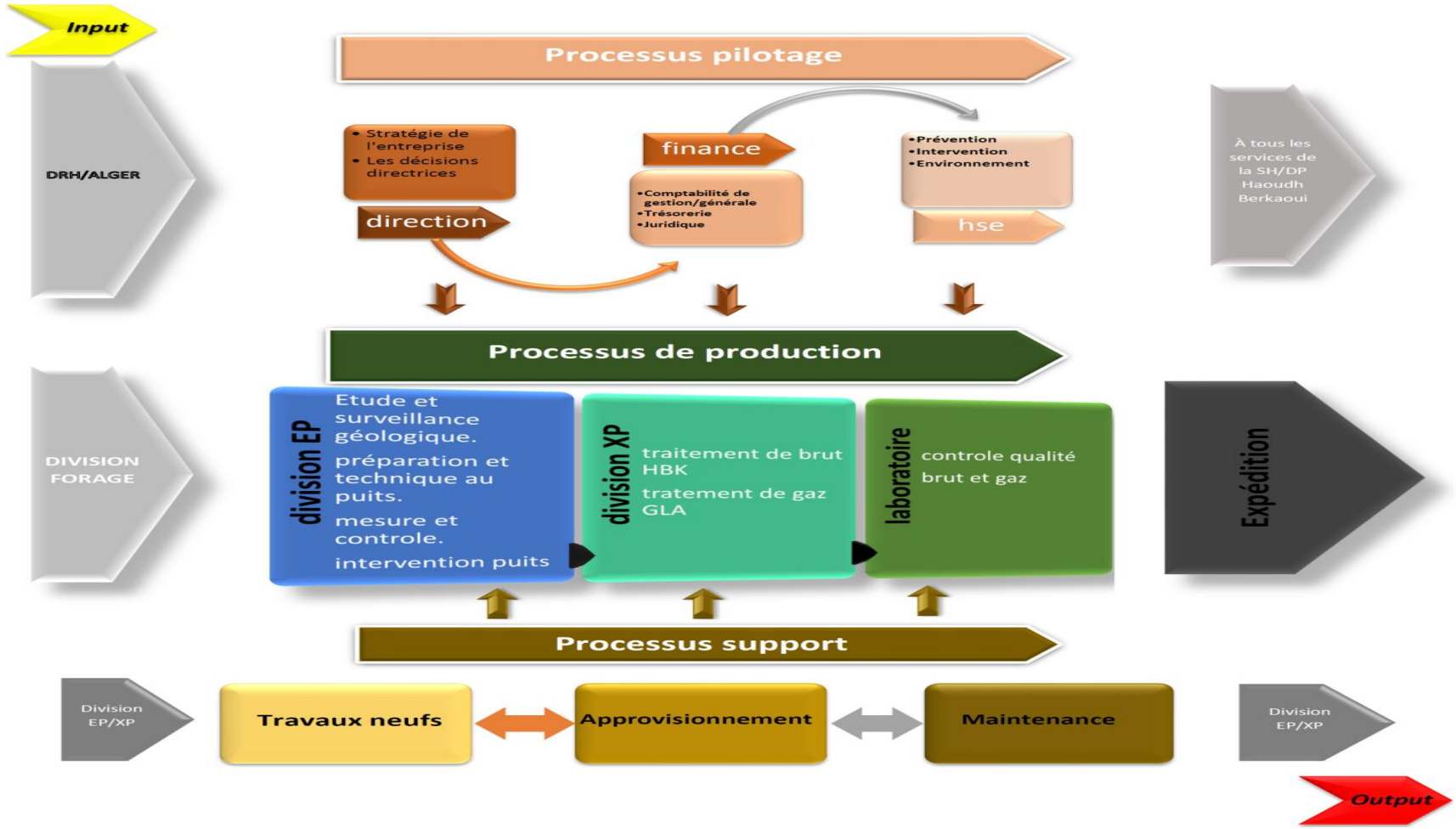

Figure II.7 Cartographie globale macroscopique de l'entreprise

Tableaux II.2: Fiche Processus – Division EP

01-Service Etude et Surveillance géologique				
Processus Amont				**Processus Aval**
ENAGEO ENAFOR				Puits mis à la disposition de la division Engineering and Production
Eléments d'entrée	**Acteurs**	**Activités**		**Eléments de sortie**
Gisement	Ingénieur géologique	Etude géologique du champ		Les couches (tamisage)
Etude géologique		Etat pétro-physique du réservoir		Laboratoire
		Interprétation diagraphique		
		Introduction des données		
		Etablissement des corrélations diagraphiques		
Puits à forer		Suivi de l'avancement du forage		
		Carottage		

02-Service Préparation et techniques au puits

Processus Amont	Processus Aval
Puits en production	Puits producteur d'huile

Eléments d'entrée	Acteurs	Activités	Eléments de sortie
Rapports du service Mesures	Technicien	Suivi de la production	Rapport journalier
Rapports de dysfonctionnements ou d'anomalies	Ingénieur géologique	Suivi des puits et gisements, Inspection et contrôle	Réalisation de l'étude
		Choix d'opération nécessaire + Etablit le programme (Wireline, Snubbing, Workover, Fracturation, acidification…)	Les paramètres du gisement
		Interprétation des résultants	
		Utilisation du logiciel de calcul de fluide de gisement	

03-Service Mesure et Contrôle

Processus Amont	Processus Aval
Puits producteur	Exploitation du puits

Eléments d'entrée	Acteurs	Activités	Eléments de sortie
Instruments de contrôle	Technicien	Contrôle quotidien du puits	Rapport journalier
Anomalies (modification, Corrosion, fuite,…etc)	Technicien et prestataire si besoin	Entretien du réseau de collecte Pipe et BSB	Bon fonctionnement
Instruments	Technicien	réparation des fuites	Etablissement des rapports
	Technicien (opération)	relevé des paramètres (pression,…)	

04-Service Intervention Puits					
Processus Amont					**Processus Aval**
Service Mesure/Technique au puits					Exploitation du puits
Eléments d'entrée	**Acteurs**	**Section**		**Activités**	**Eléments de sortie**
PUITS	EP/SH ENAFOR	Workover		Changement de complétion. Sécurisation des puits. Réalisation des Sidetracks (déviations) Conversion du puits PPH à PIE	La remise du puits en production
	EP/SH ENTP	Complétion		Mettre en place la colonne de production et tête de puits	Préparer le puits pour la mise en production.
	EP/SH ENSP	Snubbing		Descente du tubing de liftage (injection de gaz) Descente du tubing de chemisage Descente de tubing pour injection d'eau(dessalage) Nettoyage du fond du puits Fraisage Poisson	Augmenter la production du puits
	EP/SH BJSP HALLUBERTON SCHLUMBERGER	**STIMULATION**	Fracturation Hydraulique	Réalisation d'une FH dans le réservoir afin d'augmenter la perméabilité de formation	
			Acidification	Nettoyer et rétablir la perméabilité initiale du puits	La remise du puits en production
			Nettoyage et démarrage	Nettoyage du puits	
	EP/SH ENSP	Wireline		Contrôle et grattage du diamètre Interne du tubing de production Prise des échantillons et des Empreintes au fond du puits. Repêchage des poissons.	Garder le puits en production
		Entretien		Bouchons d'eau. Equipements de surface des puits. Préparation et changement des équipements de surface des puits.	

Tableaux II.3 : Fiches Processus - Division Approvisionnement et transport

01-Service Gestion Des Stocks			
Processus Amont			**Processus Aval**
Budget Service Finances Besoins des structures			Budget Approvisionnement Alger Service Achat/Matériel/
Eléments d'entrée	**Acteurs**	**Activités**	**Eléments de sortie**
Besoins des utilisateurs BMM	**Service Gestion Des Stocks**	Reçoit des demandes de mise en stock pour les items	S.App.Alger
BMM		Exploiter les besoins des structures en stocks	Service Matériel
BMM du service matériel		Comptabilisation du BMM	Service Comptabilité
Note d'opportunité – BMM Fiche technique		Etablir une requête d'achat	Service Achats
Copier sur le BRF/BRC		Mise-à-jour de l'application de GDS (inventaire permanent) et Comptabilisation des services	Service comptabilité
Obligation réglementaire		Inventaire physique des équipements amortissables (matériel,information,véhicule,…etc)	Division Finances + DRH Alger
Plusieurs divisions		Réaliser des opérations de ventes aux enchères des équipements réformés	Enchères publiques
DMS		Codification des stocks	S.App.Alger

02-Service Mécanique			
Processus Amont			**Processus Aval**
Véhicule			Véhicule
Eléments d'entrée	**Acteurs**	**Activités**	**Eléments de sortie**
Véhicule	**Mécanicien**	Assure la réparation de tous les véhicules de la région. Il est doté d'un atelier mécanique et vulcanisateur (où on a aussi électricité-auto et tôlerie) .	Véhicule

03-Service Matériels			
Processus Amont			**Processus Aval**

Eléments d'entrée	**Acteurs**		**Activités**	**Eléments de sortie**
Service Achats	Service Matériels	Magasin (MPI)	La gestion des magasins et des aires de stockage. Le stockage et l'entreposage des matériels et produits et la réalisation des inventaires. Le redressement er la consécration des résultats des inventaires des stocks.	Division Finances
/		Parc à tubes	La gestion des PàT et des produits chimiques. L'organisation des aires de stockage, l'étiquetage et le rangement des produits dangereux. La réalisation des inventaires tournants des tubes, des lubrifiants,et des produits chimiques et à boue.	Parc à tubes
Service Achats		Gestion technique	La réception quantitative des matériels et des produits en provenance des ports, aéroports et des fournisseurs locaux. L'établissement des documents de réception. L'expédition de la marchandise réceptionnée vers les	Service Matériel

04-Service Transport

Processus Amont	Processus Aval
HBK GLA	HBK GLA

Entrée	Section	Activités	Sortie
Direction Régionale	Exploitation	.-L'exploitation des véhicules et des engins de la Direction Régionale. -Le maintien en bon état de fonction-nement des véhicules (camions, grues, autobus et véhicules de délégation). -Le transport du personnel, scolaire ,et le transport des repas du personnel soumis au travail posté. -L'enlèvement et le transport du matériel de production inter-champs. -Le transport et le ravitaillement en eau industrielle des plateformes de forage et de Workover. -Le transport des marchandises et des tubes.	**Direction Régionale**
	Gestion Transport	-La tenue d'un fichier du parc roulant. -La consolidation des besoins de la DR en matière de transport du personnel et des marchandises) -Le suivi des dossiers des véhicules -La gestion du carburant (commande, réception et facturation) -L'élaboration et la gestion du budget d'exploitation.	

05-Service Achats			
Processus Amont			**Processus Aval**

Eléments d'entrée	**Acteurs**	**Activités**	**Eléments de sortie**
Marché	Service Achats	Le suivi de l'évolution des prix et des marchés en vue de procéder à des opérations d'achat des plus avantageuses.	Marché
Différentes Structures		L'établissement et la réalisation des programmes d'approvisionnement en consommables établis par les structures	Différentes Structures
Division Intendance		L'établissement et la réalisation des programmes d'approvisionnement en équipements en achats locaux et en importation.	Division Intendance
Marché		La planification,l'approvisionnement en denrées alimentaires et en consommables.	Marché
		Le lancement des appels d'offre et l'exploitation des soumissions en vue de la présentation des dossiers aux commissions des marchés compétentes	
		L'établissement et la mise-à-jour d'une banque de données relative aux four-Nisseurs actuels et potentiels.	/

I.7.4.Identification et évaluation des risques et mesures correctrices

Les entreprises doivent tenir compte des ramifications des risques au niveau professionnel et personnel dans leur évaluation des risques.

Les projets à risque élevé, moyen ou faible peuvent être évalués par des professionnels en raison de leurs difficultés. Ils présentent également un risque élevé, moyen ou faible.
Un risque se caractérise par deux grandeurs :

- Sa probabilité d'occurrence, ou fréquence f;
- Ses effets, ou gravitéG.

Et se mesure par le produit de ces deux grandeurs, sa criticité C : C= f x G, Mais de plus en plus, d'autres dimensions du risque sont prises en compte dans l'évaluation du risque ; dans le cas de notre étude il s'agit :
Lorsque des risques surviennent à des moments précis (timming), leurs effets peuvent être plus graves. Par exemple, à la fin de l'année, une usine de jouets pour enfants connaît une panne sur l'une de ses machines de production. Cela provoque une baisse importante des ventes de l'entreprise, entraînant de graves conséquences financières pour l'entreprise.
Plus un risque persiste longtemps, plus les entreprises subissent de lourdes conséquences.
Donc on a mesuré la gravité par le produit de ces deux grandeurs :
G= Timing x Durée desconséquences
Par la suite on a mesuré la criticité par le produit du :

C= Timing x Durée des conséquences x Probabilité d'occurrence

Tableau II.4 Tableau du timing

T1	Très faible	Il est presque impossible que le risque se produise
T2	Faible	Il y a peu de chance que le risque se produise
T3	Moyenne	Il est possible que le risque se produise
T4	Forte	Il est presque certain que le risque se produise

Tableau II.5 Tableau la durée des conséquences

D1	Courte	Quelques minutes
D2	Moyenne	Quelques jours
D3	Long terme	Quelques mois
D4	Très long terme	Plus d'un an

Tableau II.6 Tableau de la gravité

F	Faible	Sans arrêt de travail Pas de blessure
E	Elevée	Arrêt sans séquelles Blessure mineure
G	Grave	Arrêt plus séquelles Blessures sérieuses
V	Vitale	La mort

Tableau II.7 Matrice de gravité

E	G	V	V
E	E	G	G
F	E	E	G
F	F	F	E

Tableau II.8 Tableau de probabilité

P1	Peu probable	Scénario vraisemblable mais rarement rencontré
P2	Probable	Scénario pouvant survenir plusieurs fois durant l'année
P3	Très probable	Scénario pouvant survenir régulièrement

La figure suivante présente la cartographie des risques sous forme d'une matrice.

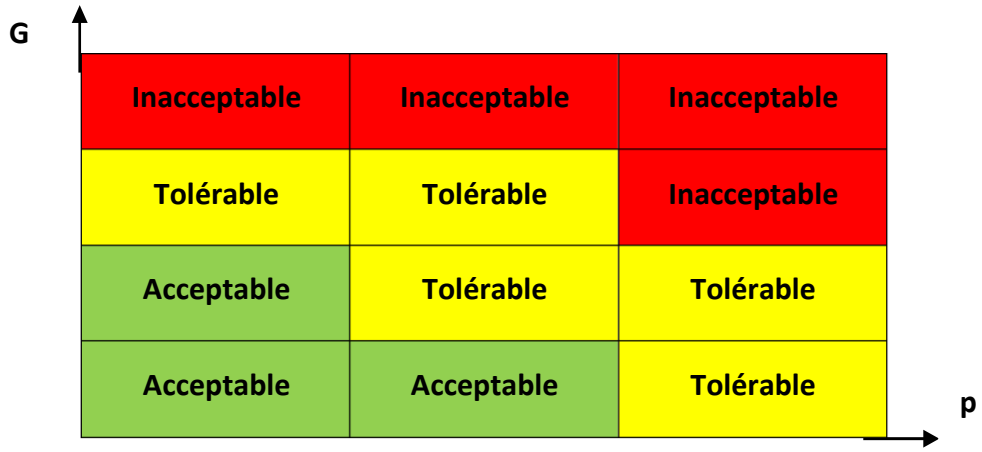

Figure II.8 Cartographie des risques sous forme d'une matrice

II.7.5.Tableaux des risques

On se limite aux risques liés aux activités

A- Tableau des risques liés aux activités de la division EP

Dans ce tableau on a essayé d'estimer et d'évaluer les risques liés aux activités qui ont une influence directe sur la production

Tableau II.9 Tableau des risques liés à la division EP

Processus	Activité	Risque	Effet	P	G		C	Mesures correctrices existantes/proposés
					Tim	D.c		
Étude et surveillance géologique.	Etude géologique du champ	Erreur de l'étude Mauvaise analyse du Sol	Chute debloc, Glissement de terrain, Inondation, Sismicité, Phénomène de retrait-gonflements des argiles, Remontée de nappe phréatique, Tassement excessif de sol compressible	P1	T3	D3	ALARP	Utiliser plusieurs paramètres d'analyse
	Etude pétro physique du réservoir			P1	T3	D3		
	Interprétation diagraphique	Erreur d'interprétation		P1	T3	D3		/
	Introduction des données	Erreur d'introduction		P1	T3	D2	Acceptable	/
	Carottage	Mauvais carottage		P1	T2	D2		/
	Etablissement des Corrélations diagraphique	/		P1	T2	D1		/
	Suivre l'avancement de forage	Explosion Incendie Dégagement du gaz H2S	Dégât matériel humain …etc Lamort. Perte financière Perte de temps	P2	T4	D3	Inacceptable	/
mesure et contrôle	Contrôle quotidien des puits	Pas de contrôle,contrôle retardé	Explosion Incendie	P2	T3	D3	ALARP	

	Entretien du réseau de collecte Pipe et BSB	Mauvais entretien	démolition du puits	P1	T3	D3		Workover Complétion Snubbing Fracturation Hydraulique Acidification Nettoyage et démarrage. Wireline Entretien
	Relevé des paramètres (pression…)	Mauvaise interprétation des paramètres		P2	T4	D1		
	Jaugeages	Augmentation de débit d'eau	Inondation	P2	T4	D2		
	Réparation des fuites	Errer de réparation des fuites	Explosion Incendie	P3	T3	D3	Inacceptable	
préparation et technique au puits	Suivi des puits et gisements, inspection et contrôle	Pas de suivi. Mauvais contrôle/inspection.	Perte de temps	P3	T3	D3		
	Suivi de la production	Pas de suivi	Diminution de la production Pertefinancière	P1	T1	D3	Acceptable	
	Interprétation des résultats	La non fiabilité des résultats	Perte de temps Perte financière	P1	T2	D3		
	Utilisation de logiciel de calcul de fluide de gisement	Erreur et la non fiabilité de ces logiciels	/	P1	T3	D1		

B- Tableau des risques liés aux activités des services Gestion Des Stocks et Matériel

Tableau II.10 Tableau des risques liés aux activités des services Gestion Des Stocks et Matériel

Processus	Activité	Risques	Effets	P	G		C	Mesure correctrices proposés
					Tim	D.c		
GESTION DES STOCKS	Exploiter les besoins des structures en stocks	La non fiabilité des informations relatives au niveau des stocks ; la protection physique inadéquate des stocks	Quantité non disponible Arrêt de la production. Perte financière sur l'entreprise.	P1	T1	D2	Acceptable	Contrôle régulier du niveau de stock.
	Réaliser des opérations de ventes aux enchères des équipements réformés.	Faute dans le rapport d'expertise. Faute dans l'examen de l'équipement réformé.	La non satisfaction des enchères publiques	P1	T1	D2		/
	Inventaire physiques des équipements amortissables	Le non-respect de la réglementation.	Avoir de la taxe Perte financière.	P2	T1	D3		/
	Etablir une requête d'achat	Faute dans la fiche technique.	-Perte financière sur le service achat. -La non utilisation du produit acheté.	P1	T1	D1		Suivi régulier
	Comptabilisation du BMM	Faute dans le BMM	Erreur dans la comptabilisation	P1	T1	D2		/

	Codification des stocks	Erreur de la codification	Perte de temps Perte de bien	P2	T3	D2	ALARP	Contrôle et suivi régulier de la codification
	Reçoit des demandes de mise en stock pour les Item	Erreur dans la DMS. Faute d'un BMM		P2	T2	D2		/
MATERIES	Gestion des magasins	Erreurs de gestion	Un deficite financier	P1	T3	D3	ALARP	Contrôle régulier de la gestion
	Gestion des aires de stockage			P1	T3	D3		
	L'organisation des aires de stockage	Mauvaise organisation	Perte de temps.	P1	T3	D3		
	l'étiquetage et le rangement de produits dangereux	Erreur de rangement de produits dangereux	Effet sur les travailleurs. Mélange des produits chimiques peut provoquer une explosion, une intoxication…etc.	P1	T3	D2	Acceptable	Spécifier un lieu pour le rangement des produits dangereux Contrôle régulier
	La réception quantitative de matériels et produits en provenances des ports, aéroports et des fournisseurs Locaux	La non fiabilité des informations.	Perte de biens Perte de temps	**P1**	**T2**	**D2**		/
	L'établissement des documents de réception	Erreurs d'établissement des documents de		**P1**	**T2**	**D2**		/

		Réception	Perte financière. La non satisfaction des demandeurs.					
	L'expédition de la marchandise réceptionnée vers les magasins de stockage	L'insuffisance ou l'inadéquation des aires de stockages ; le détournement de stocks		**P2**	**T2**	**D3**	AARP	/

II.7.6.Synthèse

Dans ce travail on a essayé de mettre en pratique les enseignements tirés de la revue de littérature, Pour intégrer la cartographie des processus et la cartographie des risques, On a essayé d'identifier en premier temps les activités de chaque processus (service), Ensuite, à l'aide de la recherche bibliographique et nos estimations on a identifié et évalué les risques liés à chaque activité, Ainsi les mesures correctrices existantes ou proposées sont approuvées au niveau de ces processus, Enfin on a cartographié cet établissement pour montrer la relation entre les processus et leurs risques.

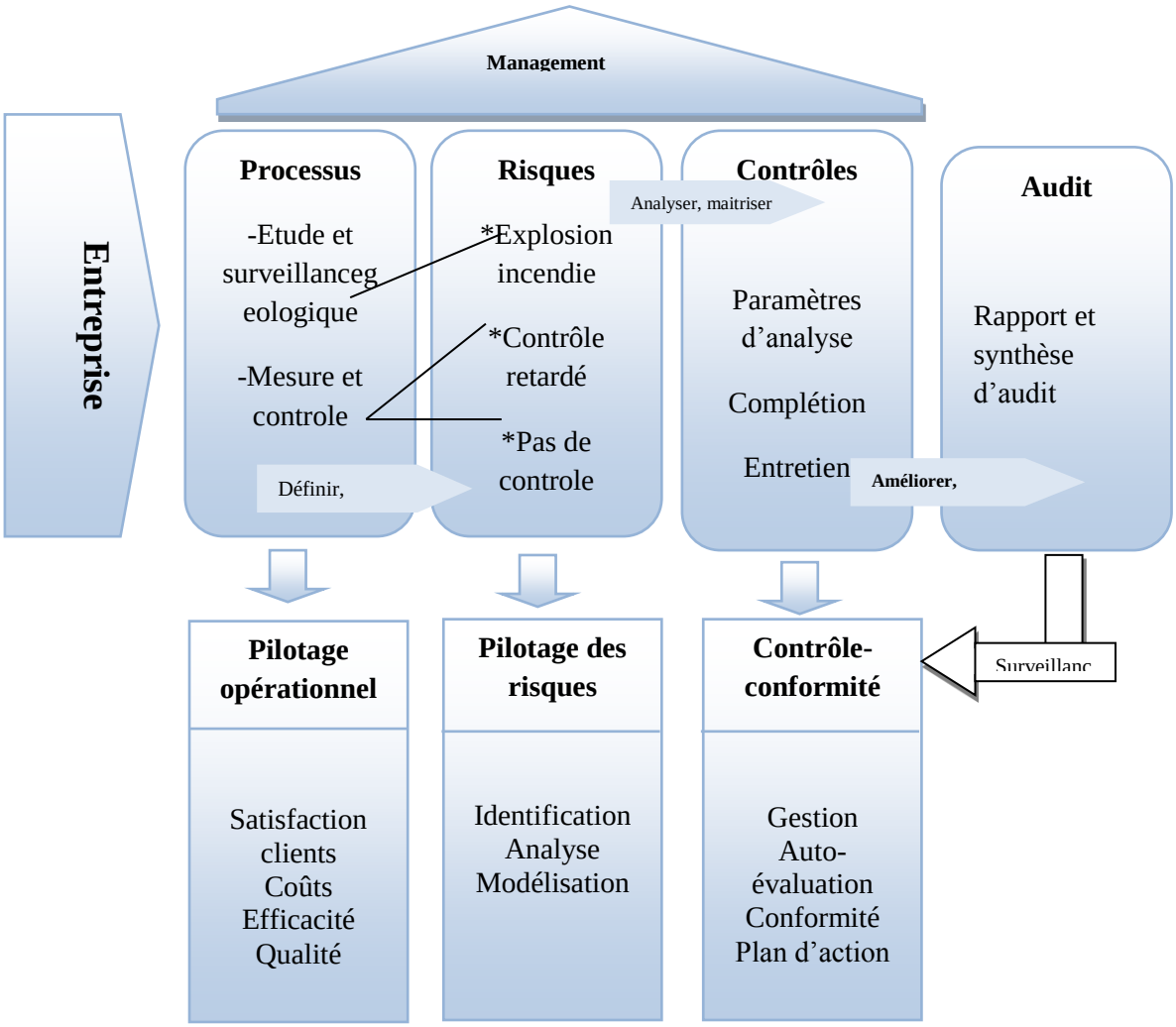

Figure II.9 Caractéristiques de l'approche d'intégration

II.8.Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons introduit quelques définitions relatives à la cartographie des processus et la cartographie des risques. Ces définitions sont nécessaires pour permettre de bien comprendre le contexte ainsi que les différentes propositions présentées. Ensuite, nous nous somme intéressés aux principales études de cartographie Processus-Risques rencontrés dans la littérature ainsi que les caractéristiques propres à chacun d'entre eux. Comme l'objectif premier de ce travail est de proposer une nouvelle méthode analytique, il était important de s'intéresser aussi aux principales méthodes approchées comme une base de construction d'une nouvelle méthodologie.

La cartographie intégrée des processus avec des risques prenant en compte les niveaux de l'entreprise, permet un pilotage effectif de la performance et fournir une vision globale et standardisée des différents types de risques auxquels l'entreprise est confrontée, Facilite la gestion globale de l'organisation, avec un cas d'étude illustrée et proposée dans l'industrie pétrolière **" Sonatrach HBK Ourgla, Algeria"**

Chapitre III

Vers un nouveau cadre méthodologique pour le management intégré et optimisé des processus avec des risques

Sommaire

III.1.Introduction 70
III.2.Présentation de l'approche : aperçu général 71
III.3.Méthodologie proposée, méthodes et outils utilisés 71
III.3.1.Analyse du processus 71
III.3.2.Diagnostic du processus 73
III.3.3.Analyse multicritères des risques 75
3.4.Le lien entre les méthodes utilisées 80
III.3.5.Résultat et discussion 82
III.3.5.1.Analyse du processus du four H101 par des techniques structurées d'analyse et de conception SADT 82
III.3.5.2.Analyse multicritères du risque lies au four H101 83
III.3.5.3.Identification des risques ("SADT-RISQUE") 83
III.3.5.4.Analyse des risques et des coûts ("FMECA-COST/AMDEC-COUT") 84
III.3.5.5.Interprétation : 88
III.3.5.6.Prise de décisions en matière d'analyse de l'optimisation 92
3.5.6.1.Objectifs d'optimisation : 92
3.5.6.2.Degré d'optimisation (décision) 92
III.3.5.7.Discussion 94
III.4.Conclusion 95

Ce chapitre vise à proposer une méthodologie d'optimisation des processus métiers basée sur la combinaison des processus de l'entreprise et unifie les principaux éléments de l'analyse et l'optimisation intégré P-R qui vise à parvenir à une optimisation durable et efficace des processus métiers, tout en abordant la question du risque intégré dans les processus métiers R-BPO « Risk-awareBusiness ProcessOptimization ». maisaussi, l'incorporation d'un critère critique en se basant sur des nouvelles techniques d'évaluation fonctionnement/dysfonctionnement.
Finalement, un cas d'étude est illustré dans le domaine pétrolier.

III.1.Introduction

De nos jours, les entreprises ont un besoin urgent d'augmenter leur productivité, leur efficacité, de faire face aux dangers potentiels et de réduire leurs coûts. Ce sont les moteurs de la réussite de l'entreprise.

Il existe deux domaines distincts, la gestion des risques et la gestion des processus métier. Ces dernières années, leur intégration a fait et reste l'objet de recherches actives, faisant référence à l'intérêt de combiner les risques dans le cycle de vie de la gestion des processus métier. R-BPM, le concept de gestion des processus métier par la prise en compte des risques, est reconnu comme l'intégration de la perspective du risque dans la gestion des processus métier, comme le déclarent.**(Tjoa et al., 2010)**.Il existe d'importantes possibilités de gestion coordonnée des risques et la gestion des processus, telle que l'identification des risques opérationnels de l'entreprise, et les contrôles appropriés intégrant des aspects d'amélioration des processus qui ont généralement un effet concret et durable sur la manière dont l'entreprise fonctionne. Il est également essentiel de guider l'entreprise vers ses objectifs stratégiques dans un environnement à faible risque, ce qui est vérifié par plusieurs études.

La loi Sarbanes-Oxley, comme Bâle 2, a mis en évidence la nécessité de mieux gérer les risques commerciaux**(Conforti et al., 2012)**.

De la littérature, nous pouvons conclure qu'il existe un besoin croissant d'intégrer le risque dans le BPM, sinon qu'ils ne prennent pas en compte d'une façon intégrée ces trois critères (analyse des risques processus, diagnostic et optimisation des processus et des risques) .

La prévention et l'amélioration des processus et des produits ont conduit à augmenter les performances, la rentabilité, l'orientation client, les économies de coûts et la part de marché. À la lumière de ce qui précède, il existe plusieurs résultats de recherche concernant l'intégration des risques dans le BPM, ces approches ne se concentrent pas sur les caractéristiques d'optimisation requises pour exécuter un processus métier. De ce fait, ils négligent les considérations d'analyse financière et d'optimisation, sur la base de notre travail**(Derradji and Hamzi, 2019a)**.

III.2.Présentation de l'approche : aperçu général

L'approche proposée dans **(Derradji and Hamzi, 2019a)**vise à parvenir à une optimisation durable et efficace des processus métiers, abordant la question du risque intégré dans les processus métiers R-BPO « Risk-awareBusiness ProcessOptimization ».

En introduisant un nouveau graphisme SADT orienté risque, qui est le modèle de départ de notre démarche. La figureIII.1 illustre un flux de processus de haut niveau de l'approche proposée en trois étapes.

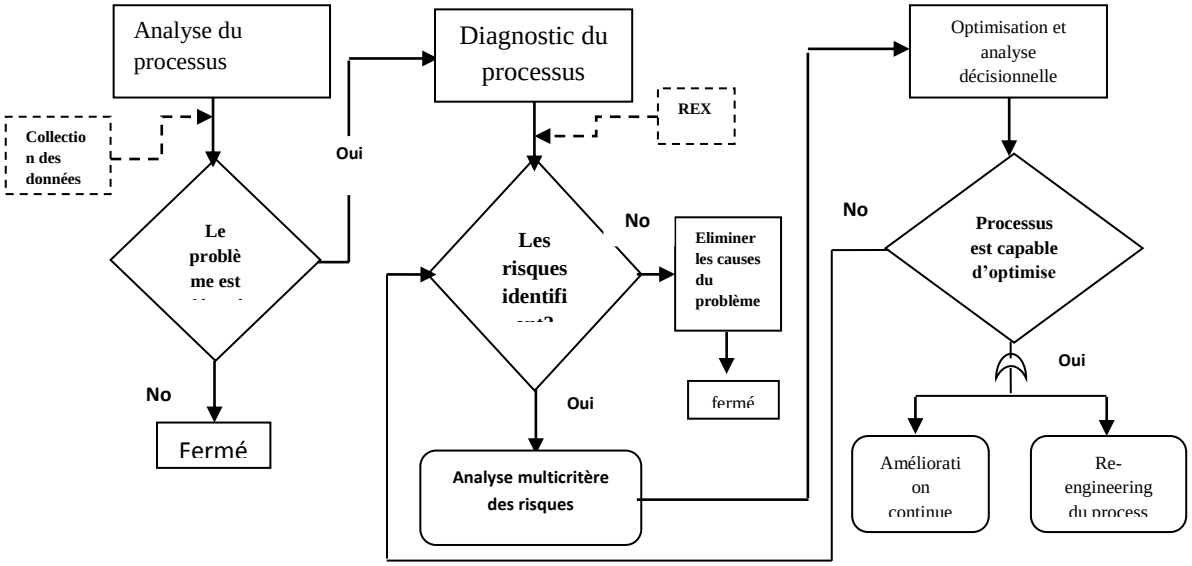

Figure III.1 Modèle proposé de cadre méthodologique R-BPO

III.3.Méthodologie proposée, méthodes et outils utilisés

La première étape :

III.3.1.Analyse du processus

Cette étape vise à analyser les processus métiers par l'utilisation de la méthode SADT qui permet d'analyser un système sur plusieurs niveaux successifs par un formalisme

graphique, elle permet de modéliser le problème posé et d'assurer une communication efficace entre les différents acteurs de système. Dans le but de vérifier s'il y a un problème détecté lors les deux niveaux, la conception et le niveau opérationnel.

*si aucun problème détecté le projet est fermé *si oui nous passons à l'étape suivante

IDEF0/SADT est une méthode basée sur la "Structured Analysis and Design Technique", également connue sous le nom d'IDEF0, qui est utilisée pour modéliser correctement les spécifications formelles. Il est également utilisé pour comprendre et détailler tous les processus ou activités dans les entreprises aux structures complexes.

SADT est composée de deux parties :

un système formel d'analyse qui définit la fonctionnalité d'un système (analyse structurée).

Le processus de conception technique du processus de développement du modèle (Modèle de développement).

En décomposant le processus en étapes séquentielles, l'approche SADT fournit une compréhension claire de chaque phase tout en évitant les inexactitudes inhérentes au langage normal.

L'utilisation de cette méthode facilite la communication d'idées, de décisions et de résultats, car chaque membre de l'équipe a une capacité différente. Tous les membres de l'équipe peuvent facilement briller grâce à cette approche.

D'après (**Constantine, no date**)Elle repose sur un graphe simple dont:

Les nœuds représentent les fonctions des systèmes. Celles-ci dictent la manière dont les données d'entrée sont traduites en données de sortie par l'exécution d'une tâche grâce à la mise en œuvre de mécanismes. La bonne exécution de ces tâches repose sur des conditions directives qui nécessitent la mise en place de mécanismes.

Les nœuds d'un système sont les différents processus exécutés par un système. Il s'agit notamment des tâches qui résultent de la transformation des entrées entrantes en sorties sortantes via la mise en place de mécanismes et de directives de contrôle.Le résultat s'organise par une suite de diagrammes, textes, etc. …

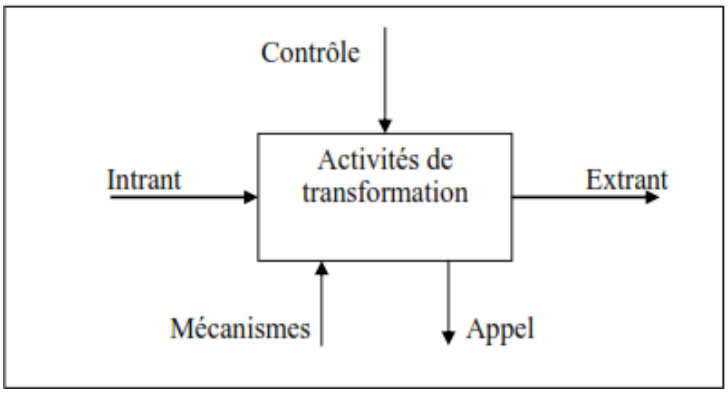

Figure III.2 Le modèle SADT-IDEF0

La deuxième étape :

III.3.2.Diagnostic du processus

Commençant par identifier les risques de processus ciblé en se basant sur une nouvelle technique SADT orientée risque SADT-RISQUE qui facilite l'identification des risques exposés par le processus ciblé selon leur importance et le jugement des experts, les coûts pris en compte et les exigences de sécurité sont dérivées par analyse multicritères des risques.

SADT orientée risque SADT-RISQUE

Pour obtenir une description forte et interne du système en utilisant un langage de modélisation SADT-RISQUE, est un langage structuré pour décrire les systèmes analysé comme une hiérarchie des fonctions qui facilite l'identification des risques en vérifiant toutes les parties du processus exposé au risque. À cette fin, l'entreprise doit établir une liste contenant tous risques potentiels, en adoptant une approche analytique et SADT / IDEF0 orientée risque «SADT-RISK », inspirée du SADT classique, par une nouvelle façon d'utiliser les risques intégrés dans SADT.

Il fallait distinguer, d'une part, le plus important et, d'autre part, les risques les moins importants. Avec cette liste, on peut analyser leur corrélation et choisir le plus risque critique à analyser plus tard. Compte tenu des exigences, l'idée est de pouvoir laisser la description des processus de chaque système pour invoquer d'autres paramètres, l'intégration de celui-ci plus tard dans le graphique description permettre aux processus

d'adopter avec le changement environnemental La boîte à risques SADT représente des flèches significatives :

- flèche d'entrée horizontale représentant les risques d'entrée;
- flèche d'entrée verticale vers le bas représentant les risques de contrôle (souvent informatifs et immatériels);
- flèche verticale d'entrée verticale représentant les risques de support (souvent matériels : physique et nature) de la boîte; et
- flèche de sortie horizontale représentant les risques sortants, qui peuvent (contrôle des risques ou entrée) de la boîte suivante.

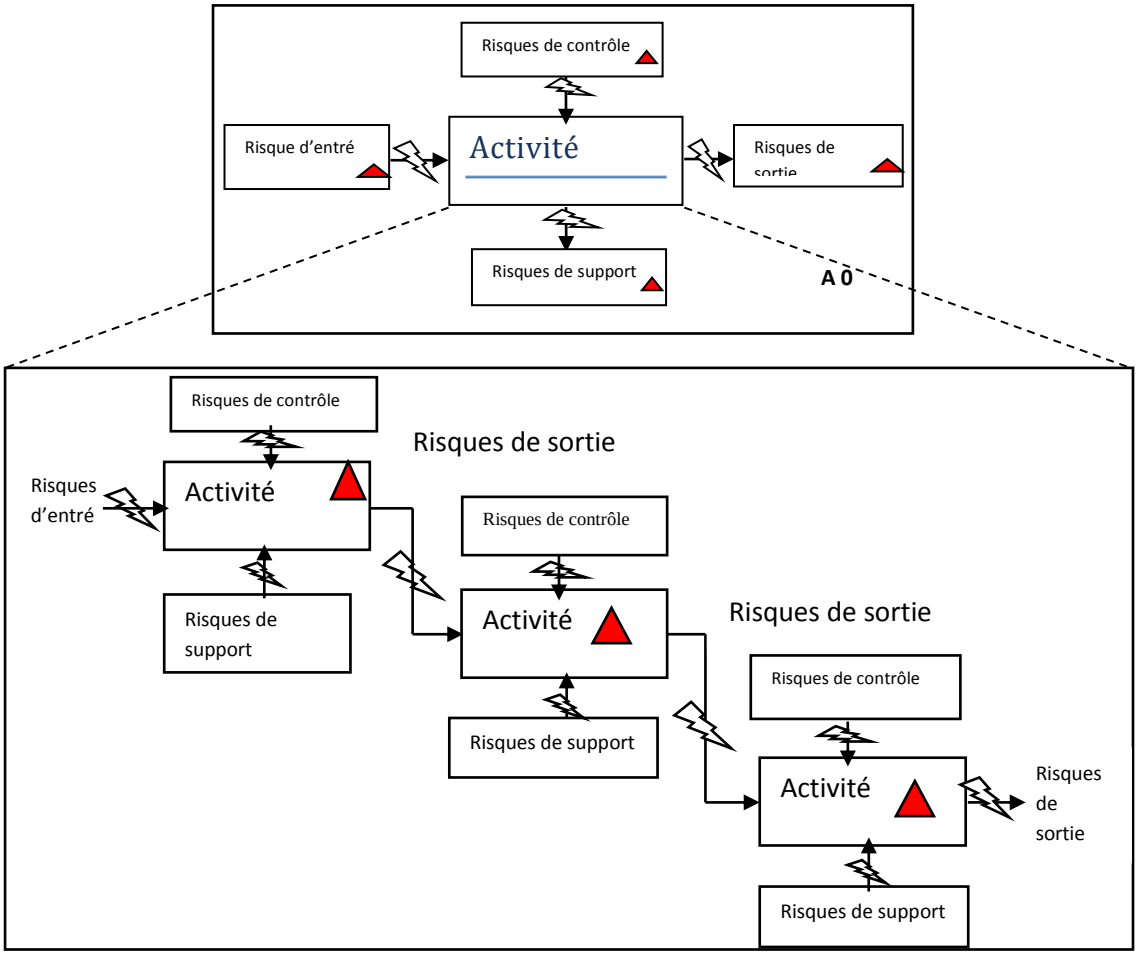

Figure III.3 Une nouvelle représentetion de modèle SADT-RISQUE

III.3.3.Analyse multicritères des risques

Cette étape consiste à analyser les risques en fonction de leur gravité, à déterminer leur potentiel impact et l'étendue des dommages, pour améliorer l'analyse traditionnelle des risques en ajoutant un nouveau critère, encourageant la gestion, la réduction, la maîtrise des risques et des pertes de ce dernier, un nouvelle perspective qui représente un changement critique par rapport à la méthode traditionnelle; les entreprises cherchent a changer leur stratégie traditionnelle pour éliminer le risque ou même à les minimiser, un changement de la vision traditionnelle du risque comme quelque chose à éviter**(Derradji and Hamzi, 2019a).**

Ils tentent de déterminer l'importance de chaque risque dans la réalisation de leurs objectifs généraux, c'est pourquoi l'analyse des risques est importante comme déclarée dans **(Curtis and Carey, no date)**.

Coût du risque

Le coût du risque est le montant implicite ou explicite qu'une entreprise doit payer. Gérer ses expositions au risque, cela comprend généralement les coûts attendus, les pertes directes / indirectes, les pertes activités de contrôle, des pertes de financement et de réduction des risques. C'est une raison essentielle pour gérer les risques**(Derradji and Hamzi, 2019a)**.

(Liu and Boggs, 2009)définissent le coût du risque comme le coût des défaillances survenant avant la fin de la durée de vie du produit. Il est clair que si cette préoccupation est essentielle pour les entreprises, elle est plus difficile de voir des définitions claires et précises émerger dans la littérature universitaire.

(Henry, 2019)proposé cette définition: «Le coût du risque peut être conçu comme l'exercice de quantifier les conséquences potentielles et / ou avérées associées au risque dans une logique économique, sociale et environnementale ».

L'interprétation du coût des risques en fonction de leur gravité et de leur fréquence d'apparition dans une relation positive, lorsque la gravité est élevée, le coût est élevé également en ce qui concerne les dommages causés par les conséquences humaines et non humaines, la même chose à propos de la fréquence en utilisant la méthode développée

AMDEC-COUT pour quantifier et estimer le cout des risques identifier et le cout de leur traitement. (Figure Ⅲ.4).

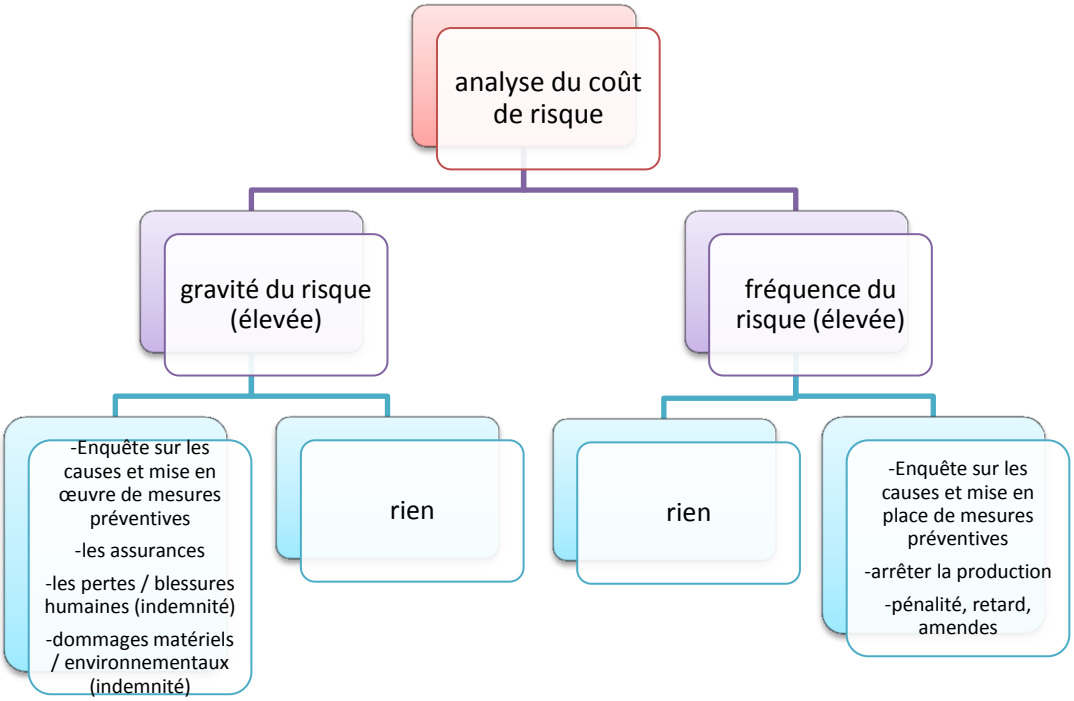

Figure III.4 Coût de l'analyse des risques

Par suite, si aucun risque n'est identifié, on cherche à éliminer les principales causes du problème détecté et ensuite fermer le projet.

Analyse Modes de défaillance, effets et criticité-coûts « AMDEC-C »

L'analyse Mode de défaillance et effet, criticité est un outil d'analyse des risques, les techniques traditionnelles AMDEC présentent certains inconvénients.

Cette étude espère intégrer le facteur coût pour obtenir AMDEC-COUT à clôturer, quantifier ce facteur impliqué pour aider les investisseurs potentiels à prendre des décisions rapides.

Sinon, il estime les coûts associés aux risques identifiés, y compris la somme de tous aspects liés aux risques des opérations de l'organisation. La première étape consiste à identifier et décrire les défaillances à l'aide de la méthode SADT-RISK qui garantit

l'intégration des risques dans les éléments de processus. Après cela, chaque défaillance définie doit identifier sa cause et son effet le système et l'évaluer en déterminant la gravité et la fréquence d'apparition s'attendre en outre au coût de chaque défaillance en ce qui concerne sa gravité et sa fréquence. Finalement proposer un ensemble de mesures et évaluer le coût total du risque.

Le coût total du risque est: (le coût des risques et le coût de la gestion ultérieure, humain et matériel):

TCOR=
(Coût de financement des risques+
Coût des pertes+ coûts d'administration+
Taxes et tarifs)

Les éléments de coût total des risques

1) Coût de financement des risques : comprend toutes les primes d'assurance et les frais annexes.
2) Frais de perte : répartis en deux parties. Le coût direct / indirect des pertes, ces éléments impactent le coût total du risque de l'organisation:

- Coût direct des pertes - Franchises et réclamations anticipées et financées à l'intérieur du programme de financement des risques des organisations (pertes de production). Toute une perte non assurée est également un coût direct de la perte.
- Coûts des pertes indirectes - ces coûts des pertes sont communément appelés The Iceberg. Chaque la perte crée une dépense correspondante qui n'est pas financée et dans certains cas imprévus comme les coûts de reconstruction, les dommages liés à l'équipement qui peuvent beaucoup de logiciels pour estimer la distance des dommages (mode zoning) comme ALOHA, PHAST [...]. Ce dernier utilisé dans notre cas.
- Frais d'administration : impacts financiers encourus lors de la fourniture des services requis pour administrer efficacement un programme de coût total du risque. Ils incluent des réclamations gestion, contrôle des risques et tous les autres coûts de projet tels que l'analyse des données.

- Taxes et frais : Les taxes et frais attachés au placement du financement des risques programme.

AMDEC est un outil puissant pour augmenter la fiabilité et la qualité en prédisant certaines pannes, des non-conformités et anomalies au niveau de tous les éléments dans la fabrication du produit.

Tableau III.1Nouvelle représentation de la méthode AMDEC-COUT

Tableau III.1 Nouvelle représentation de la méthode AMDEC-COUT

Système			**Sous-système**					
Elément	Fonction	Mode de défaillance	Causes de défaillance	Effet	Evaluation	Coût du risque	Actions proposées	Coût du management du risque

La troisième étape :

Optimisation de l'analyse décisionnelle

Enfin, l'étape de dérivation de notre approche pour prendre une décision concernant le processus diagnostiqué s'il est capable d'optimiser le résultat traduit soit par une amélioration soutenue, soit par la conception complète d'un nouveau processus, sinon, une boucle de rétroaction vers l'étape précédente.

Objectifs d'optimisation.

Après avoir fait un diagnostic de profondeur, il est temps de traduire les objectifs pour optimiser le processus cible, en se basant sur «SWOT», Et ceci est utile technique pour comprendre les forces et les faiblesses et identifier les opportunités qui s'offrent et les menaces auxquelles on fait face.

Le but de l'utilisation de l'analyse SWOT est de la créer, comme un équilibre pour décider quelle partie est la gagnante. Au sein de l'entreprise, il faut résoudre et réduire la faiblesse, ce qui peut affecter leur continuité et leurs performances et améliorer toutes les forces internes.

Non seulement, du côté externe de l'entreprise, l'objectif est d'éviter les menaces et exploiter les opportunités.

Analyse SWOT: « optimisation de l'analyse décisionnelle »

SWOT:

- ✓ S Strengths (Forces)
- ✓ W Weaknesses (Faiblesses)
- ✓ Opportunities (Opportunities)
- ✓ Threats (Menaces)

Une analyse SWOT simplifie une situation en filtrant et en synthétisant les informations dans un résumé. Il organise et analyse les informations recueillies sous la forme à la fois de données quantifiables et d'observations qualitatives. Cette méthode aide les gens à prendre les meilleures décisions possibles pour s'améliorer. Une analyse systémique efficace nécessite une compréhension objective et complète de la situation et de son environnement. En effet, cela nécessite l'implication de nombreux acteurs et un large éventail d'influences environnementales. **(Professeur, 2014).**

- FORCES : Ce que le business fait bien (ex: L'entreprise dispose d'une marque leader sur son marché).
- FAIBLESSES : Ce que le business fait mal.
- OPPORTUNITÉS : Les conditions extérieures favorables au business
- MENACES : Les conditions extérieures défavorables au business

Décision

Cette phase est décisive et cruciale dans notre démarche, qui repose sur les objectifs d'optimisation identifiés lors de la phase précédente. Il consiste à décider quelle actions d'optimisation à mettre en œuvre, en fonction du résultat de l'analyse «SWOT», quelles actions conduisent à un changement plus ou moins significatif du processus, quelles actions à améliorer ou repenser le processus cible, et pas seulement en spécifiant les changements pour optimiser le processus et le rendre plus efficace **(Introduction et définitions, 2019)**. L'objectif est de décider l'action d'optimisation à mener par les objectifs identifiés. Deux dimensions sont choisies:

Action d'amélioration

Dans la première dimension, il doit agir sur certains aspects du processus, faire des ressources (humaines, matérielles ou technologiques), meilleures et plus efficaces pour atteindre «un processus améliorer»; incorporer des techniques d'amélioration des processus qui facilitent le développement des processus d'affaires améliorés. Telles que les méthodes d'aide aux opérations d'amélioration des processus (par ex. ré-ordonnancement des étapes d'un processus), innovation de processus (par exemple, techniques de pensée créative), utilisation processus (meilleure utilisation des ressources actuelles telles que les individus, les informations ou les systèmes) et dérivation de processus (modèles de référence, benchmarking, etc).

Action de réingénierie

Dans cette dimension, il peut concevoir un tout nouveau processus, ou le changer avec une nouvelle façon d'obtenir des améliorations très importantes en termes de coûts, de délais et la qualité des services.**(Hammer and Champy, 1993)** ont lancé la notion d'ingénierie la réingénierie des processus d'affaires visant à reconnaître les ressources autour du processus de compagnie:

«L'optimisation des processus comme facilitateur dans l'analyse des risques de processus».

Il est temps d'introduire des alternatives qui corrigeront le scénario actuel; après avoir décidé des mesures d'optimisation à prendre pour le processus ciblé, cette décision est basée sur des objectifs d'optimisation reconnus.

La compréhension des processus (dans notre cas, faite par SADT, SADT-RISQUE) et l'amélioration continue des processus (dans notre cas, le reste de la méthodologie, AMDEC-COUT, modèle numérique) forment l'élément vital de l'organisation de la qualité totale, elles sont susceptibles de jouer un rôle majeur dans l'amélioration significative de la productivité. **(Derradji and Hamzi, 2019a)**.

3.4.Le lien entre les méthodes utilisées

La figure III.5 représente le lien entre les méthodes utilisées.

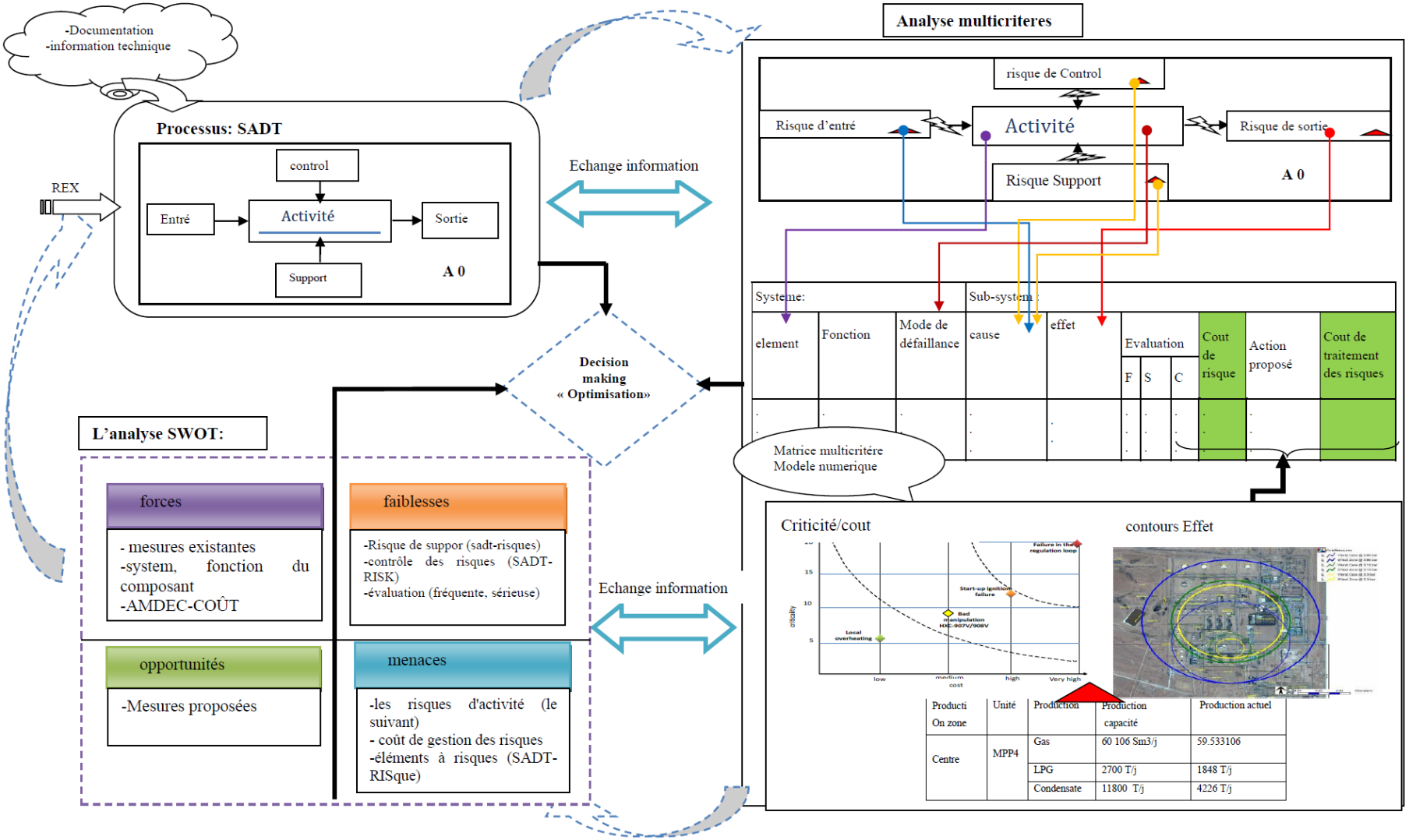

Figure III.5 Le lien entre les méthodes utilisées

III.3.5.Résultat et discussion

La méthodologie proposée est appliquée à l'analyse du procédé de traitement des gaz (SADT, SADT-RISQUE, modèle numérique, analyse AMDEC-COST et SWOT).

III.3.5.1.Analyse du processus du four H101 par des techniques structurées d'analyse et de conception SADT

La méthodologie est appliquée au four rebouilleur des centrales MPP4 comme indiqué à la partie suivante, ces derniers ont récupéré des hydrocarbures lourds à partir des gaz bruts de nombreux puits de pétrole pour produire des gaz traités.

Sur la base du retour d'expérience du site et des rapports d'analyse des dangers et d'enquête des entreprises du même secteur et de critères différents, nous découvrons que le four rebouilleur est l'élément le plus important et le plus critique dans la production de gaz combustibles.

Il permet de mieux séparer les hydrocarbures**(Zerrouki and Tamrabet, 2015),** toutes les raisons historiques en tant que bénéficiaires insatisfaits et un énorme dysfonctionnement qui fait nous concentrer sur le four H101, le choix du réchauffeur se fait en fonction de la combinaison des risques avec les procédés (processus d'intérêt et échec du risque). Le modèle SADT du procédé de traitement des gaz est présenté par niveau d'activité A0.

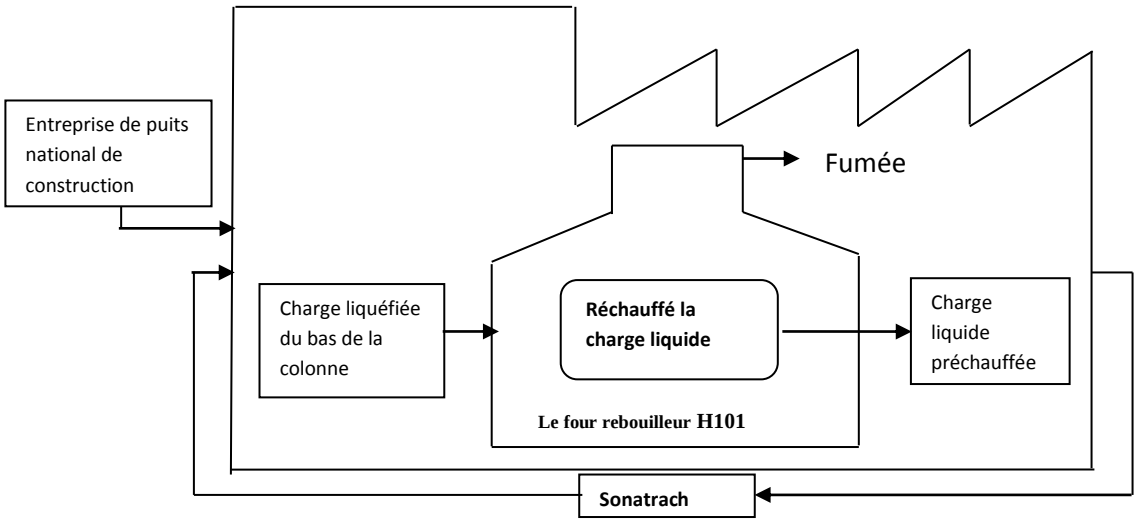

Figure III.6 Les caractéristiques de processus ciblé A0

Comme l'indiquent **(Ouazraoui et al., 2012; Zerrouki and Tamrabet, 2015)** ce processus permet une meilleure récupération des hydrocarbures liquides, à commencer par la pré-séparation du gaz brut des puits et sa compression sur la station d'appoint à une pression de 117 kg/cm^2 et température de 62°C. Dans la section de séparation haute pression, le liquide récupéré Les hydrocarbures sont séparés comme gaz de pétrole et condensés dans le dé-éthaniseur C102 de la section fractionnaire. Après extraction des composants lumineux dans le dé-éthaniseur C101, celui-ci se compose de 28 vannes, séparées par la plaque d'accumulation à deux parties (16 supérieure et 12 inférieure) assiettes). Pour prévenir la formation d'hydrates dans la partie supérieure de la colonne C101, une solution de glycol extrait de la plaque d'accumulation est injectée dans le flux du tube. Le liquide séparé Les hydrocarbures sont envoyés sur la plaque la plus haute dans la partie inférieure du C101. Les hydrocarbures sont envoyés par pompes 31-P101 A et B au chauffage H101 pour chauffer150 C. La vanne de commande motorisée FICA 136 régule le débit d'hydrocarbures. Le fluide sortant du chauffage à environ 180°C est conduit à la colonne C101 pour extraire les gaz de carburant léger. (la figure21 représente les processus selon la méthode SADT et figure 22représente les risques inhérent dans le processus selon la méthode SADT orienté risque).

III.3.5.2.Analyse multicritères du risque lies au four H101

De la phase précédente, il est conduit un diagnostic approfondi du processus, basé sur une identification précise des principaux faits marquant le fonctionnement du processus et son contexte. Comme dans notre cas :

- Le dysfonctionnement interne du processus ;
- L'insatisfaction des bénéficiaires ;
- Mauvaise qualité du produit final ;
- Le temps consacré au processus.

III.3.5.3.Identification des risques ("SADT-RISQUE").

L'activité liée au four H-101 "réchauffage de la charge liquide " a été restreinte parce qu'il s'agit de l'élément le plus important selon la rétroaction sur le site et les rapports d'étude et

d'enquête sur les dangers présentés par les entreprises du même secteur**(Rima, Randa and Mouloud, 2013)**.

En adoptant une approche analytique et le risque orienté SADT/IDEF0, formalisme pour la description des fonctions, nous identifions la taxonomie des risques en particulier pour notre processus opérationnel "réchauffage de la charge liquide". Nous examinons les causes et/ou les conséquences de l'apparition du risque qui peut se produire dans les intrants, les extrants, les ressources (appui), les contrôles et les activités de coordination, afin de déterminer toutes les parties à risque, comme le montre la figure III.8 identification des risques selon la méthode SADT orienté risque ci-après la figure suivante :

III.3.5.4.Analyse des risques et des coûts ("FMECA-COST/AMDEC-COUT")

Une fois que ces risques ont été cernés et définis, il faut du temps pour les analyser selon une approche complète intégrant le coût du risque et le coût de leur traitement.
(Derradji and Hamzi, 2019a) et sur la base des évaluations de l'entreprise par les experts, de la rétroaction et de notre formation pratique sur ce site, nous avons proposé une matrice multicritères, une évaluation qualitative (tableau III.2)
La fréquence d'apparition et la sévérité des risques d'une part comme présenté dans la figure suivante et d'autre part nous ajoutons :
Le critère du coût du risque et le coût de la gestion de ces risques.
Analyser les risques ponctuels, évaluer les résultats présentés dans la carte des risques suivante. Comme l'indique **(Sienou, 2009)**"la cartographie des risques est un outil qui aide à la prise de décision pour commencer la prochaine phase", cette carte nous aide à décider de la phase d'optimisation des processus (tableau suivant).

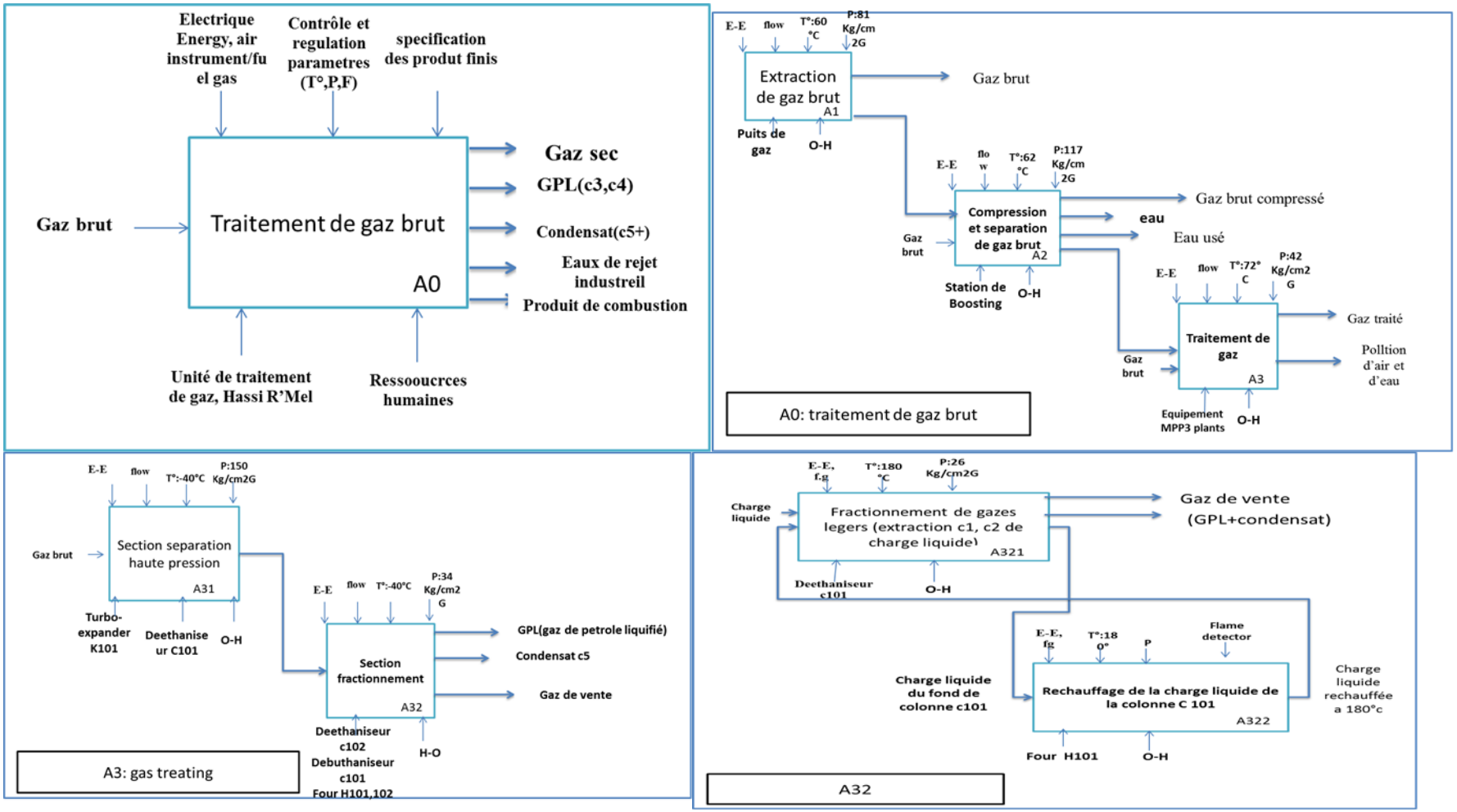

Figure III.7 Représentation des processus par SADT

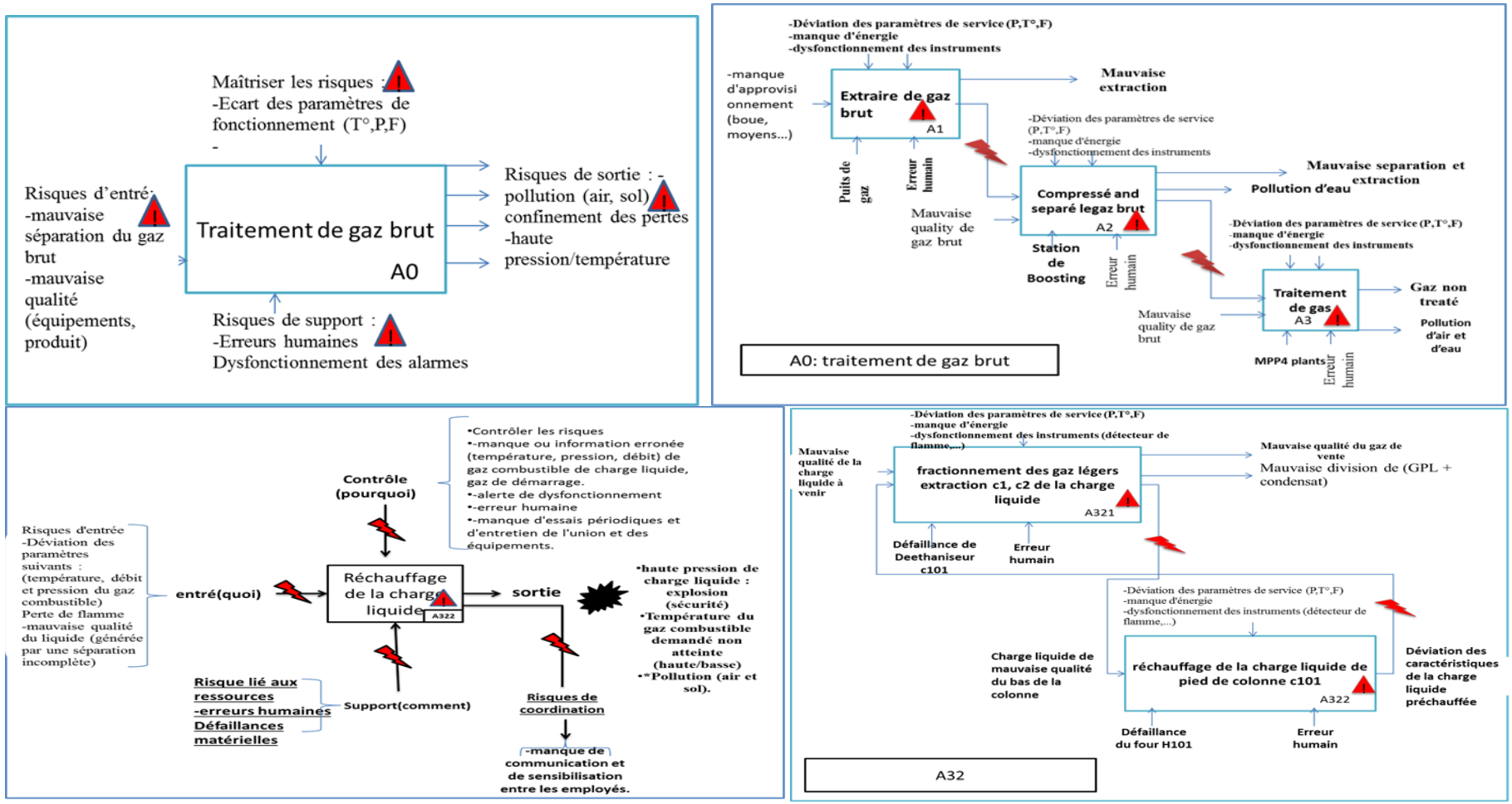

Figure III.8 Identification des risques par SADT-risque

Tableau III.2 Système de traitement du gaz brut

Système : Traitement du gaz brut										
Process	**Fonctions**	**Mode de défaillance**	**Cause de défaillance**	**Effets sur le système**	**Evaluation**			**C.R**	**Actions proposées**	Coût de management des risques
					S	F	C	Cout		
Traitement de gaz brut	Récupérer les hydrocarbures lourds (condensats et GPL) du gaz brut, et produire des gaz traités (gaz de vente ou de réinjection).	Défaillance de four H101	- panne du système d'allumage au démarrage	- perte de flamme dans les brûleurs -accumulation de carburant dans la chambre de combustion -arrêt du chauffage	5	3	15	High	*Voir possibilité d'installer deux soupapes de sécurité ESD à l'entrée/sortie des fournaises H101/H102 pour pouvoir les isoler automatiquement en cas de panne de tuyauterie; *Installer des vannes automatiques sur les systèmes de vidange de carburant existants des deux fournaises. *Mettre à niveau les systèmes de contrôle et de commande des fours H101/H102 en adoptant de nouveaux systèmes de contrôle de four intégrés BMS basés sur un API. *Installer des soupapes de sécurité automatiques des brûleurs en remplaçant les soupapes HT existantes, permettant de couper l'alimentation en gaz combustible en cas de perte de flamme. *Fiabilité des systèmes de protection incendie (étouffement d'azote) dans les deux fours H10/H102 (élimination des fuites éventuelles sur le circuit d'azote). *Formation continue des opérateurs sur les modes opératoires du four (démarrage, arrêt, suivi des paramètres de fonctionnement…). *Rénover (ré-instrumenter) les circuits de gaz combustible des fours afin d'optimiser leur consommation, avec l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre dans le champ gazier de HassiR'Mel, en installant des transmetteurs de pression numériques sur les circuits de gaz combustible à la place du indicateurs de pression excitants (PG127/146) des réchauffeurs H101/H102	Coût de rénovation très élevé, Moyens de protection et de prévention importants, investissements de mise à niveau et de maintenance dans des conditions d'exploitation importantes.
			-surchauffe local	- Rupture du tube chauffant - Chauffage de la bobine.	2	3	6	Low		
			-mauvaise manipulation HXC-907V/908V	-incomplète combustion High pressure	3	3	9	High		
			-Défaillance dans la boucle de régulation	-échappement de gaz toxique -Explosion de VCE -bobine à bec -surpression	5	4	20	Very High		

III.3.5.5.Interprétation :

Récemment, la concurrence et la crise économique ont contraint les entreprises à réduire et à optimiser parfaitement leurs coûts. L'idée de base est d'intégrer les critères de coût du risque pour obtenir une matrice multicritères (criticité en termes de coût des risques) dans le cadre d'évaluation. (Voir la figure III.9), montre que deux courbes divisent l'espace en trois parties : l'interprétation fondée sur la gravité, la grille de fréquence de l'entreprise ainsi que notre proposition d'intégrer le facteur coût dans l'évaluation des risques, telle que présentée dans (tableaux3 et 4) :

Tableau III.3La grille de gravité et de fréquence

Criticité = F*G	
La fréquence	La gravité
1: Un critère de performance n'est pas respecté. 2: Plusieurs critères de performance ne sont pas remplis, un objectif est partiellement atteint. 3: Un dysfonctionnement pouvant conduire à une réclamation. 4: Un ou plusieurs objectifs non atteints. 5: Arrêtez ou annulez le processus.	1: Jamais été observé par l'un des acteurs. 2: Déjà observé par un ou plusieurs acteurs. 3: observé dans 33% des cas. 4: Observé dans 10% des cas. 5: observé une fois sur deux

Tableau III.4La grille de criticité

La criticité (F*G)	Cout du risque
Supérieur à 20: très élevé	Very high
Entre 15 et 20: élevé	high
Entre 08 et 14: moyenne	Medium
Inclus entre 04 et 08: Faible	Low
En dessous de 04: très faible	Very low

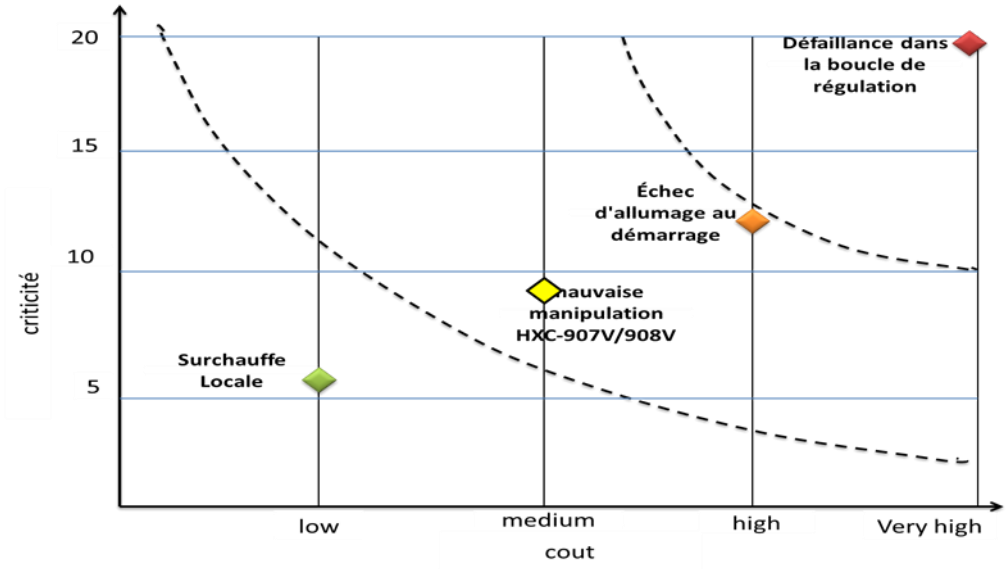

Figure III.9 Nouvelle matrice du risque dépendant du facteur de cout (coût du risque/criticité)

La première partie : la zone acceptée, représentent des risques acceptés avec un financement à faible coût pour la société, les éléments présentés dans cette partie sont causés par un bref échec. Caractérisé par plusieurs critères de rendement non respectés et observé dans 10 % des cas.

La deuxième partie : la zone centrale, qui représente des risques tolérables, se caractérise déjà par l'importance de son coût. Cela se caractérise par plusieurs objectifs non atteints et un dysfonctionnement qui pourrait mener à une réclamation. Il peut être causé par une défaillance du système et plusieurs erreurs ; peut générer un appel d'un client insatisfait et la perte d'un client.

La Dernière partie : représentent des risques qui ne sont pas tolérés comme significatifs en termes d'impact matériel, humain ou financier car ils peuvent provoquer l'arrêt ou la défaite du processus, arrêter temporairement l'activité de l'entreprise et il est important d'y remédier. Nous découvrons qu'un risque a toujours un coût qui peut influencer l'image, la crédibilité, l'intégrité, etc., il impose un coût énorme de risque pour ce secteur ; c'est la raison pour laquelle le coût du risque a été intégré dans AMDEC-COUT, un facteur très important pour la continuité de l'entreprise.

Analyse risques-coûts.

L'établissement des coûts des risques pourrait représenter un enjeu stratégique auquel toutes les entreprises devraient réfléchir ; il existe une volonté manifeste d'accroître la sensibilité du gestionnaire au problème de l'établissement des coûts des risques. Dans

notre cas, un composant aide à définir le coût total du risque : [statistiques de 2010 relatives à (sonatrach team DNV GL, 2010)]. Le coût de l'équipement lié aux dommages et le coût de la reconstruction. Coût de la perte de production.

En cas d'accident important, le coût total est estimé sur la base de deux critères avec des seuils (Une surpression de 160 mbar, cette surpression peut conduire à des effondrements de bâtiments/constructions). Un rayonnement (32 de 32 kW/m^2, ce niveau de rayonnement thermique entraînant des dommages à l'équipement) pour considérer que la zone affectée par les seuils mentionnés est détruite (sonatrach team DNV GL, 2010).

Basé sur la partie de l'analyse dysfonctionnelle, les scénarios pour lesquels les effets physiques. La sélection est basée sur les distances d'effet des seuils correspondant aux effets domino et la position par rapport à d'autres équipements.

Scénario : Pour les effets de surpression, une explosion de VCE a été envisagée suite à la défaillance du chauffage H101 provoquée par une défaillance dans la boucle de régulation, ce seuil atteint 570 mètres. (Compte tenu des limites de notre étude de cas, nous décrivons le coût de la défaillance majeure FigureIII.10).

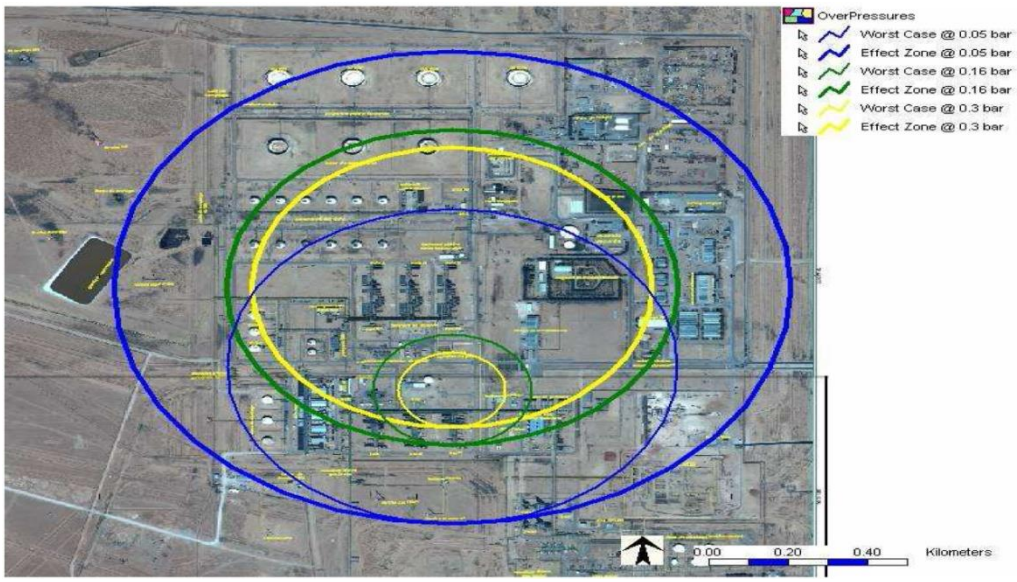

Figure III.10 Contours d'effet de coût de risque suite a la défaillance du four H101

En effet, une explosion de VCE est susceptible d'endommager gravement la plupart des équipements sous pression dans cette zone, y compris le chauffe-chaudière H102, les colonnes de distillation C101 et C102, les flacons, MPP4.Sur la base de la capacité de production quotidienne de l'entreprise, le coût de la perte de production est quantifié [voir les tableaux 5et6. statistiques de 2010 (sonatrach team DNV GL, 2010)]. On suppose que lorsqu'une zone est détruite, la période de perte de production est de 12 mois. Ce dernier a jugé nécessaire de mener l'enquête, de nettoyer la zone et l'équipement endommagé et de reconstruire avant de pouvoir redémarrer.

Tableau III.5Capacité de production de l'équipement MPP4

Zone de production	Unité	Produit	Capacité de Production	Production actuelle
Centre	**MPP 4**	**Gaz**	**60 106 Sm3/j**	**59.533 106 Sm3/j**
		GPL	**2700 T/j**	**1848 T/j**
		Condensat	**11800 T/j**	**4226 T/j**

Compte tenu uniquement des pertes directes consécutives à la perte de production, et sans tenir compte des perturbations sur les sites voisins, ou les entreprises extérieures, la rupture complète des installations entraîne une perte quotidienne de (voir le tableau suivant):

Tableau III.6Perte de production quotidienne de MPP4

Produit expédié	Perte de Production	Equivalant (USD/J)
Condensat	4226 T/j	**3 063 850**
Gaz	59.533 106 Sm3/j	**11 787 534**
GPL	1848 T/j	**996 072**
Coût total		**47 456**

III.3.5.6.Prise de décisions en matière d'analyse de l'optimisation

3.5.6.1.Objectifs d'optimisation :

Nous présentons une analyse SWOT pour définir les objectifs d'optimisation qui conduisent à l'optimisation des processus de l'entreprise. Pour décider du processus et selon le bilan SWOT, il est déterminé que la partie gagnante du processus analysé est le côté positif (couleur verte), qui est plus grand que le côté négatif (couleur orange) (figure III.11).

3.5.6.2.Degré d'optimisation (décision)

Par rapport à l'analyse précédente des processus et des risques liés aux processus et à l'analyse SWOT, nous décidons d'adopter l'approche d'amélioration du processus cible. LetableauIII.3de l'AMDEC-C présente une proposition de mesures (existantes et nouvelles) pour gérer les risques inhérents. Dans le cadre de la formation pratique dispensée dans la région de HassiR'Mel, plusieurs actions d'amélioration ont été prévues dans le cadre des projets de rénovation des fours de réchauffage.

D'autres font déjà partie des fours d'entretien préventif permettant une surveillance permanente de la performance des fours et donc l'optimisation fonctionnelle de ces systèmes en termes de qualité, de sûreté et de sécurité. Par conséquent, ce processus a analysé les techniques d'amélioration requises qui sont appliquées tout au long du cycle de vie du processus.

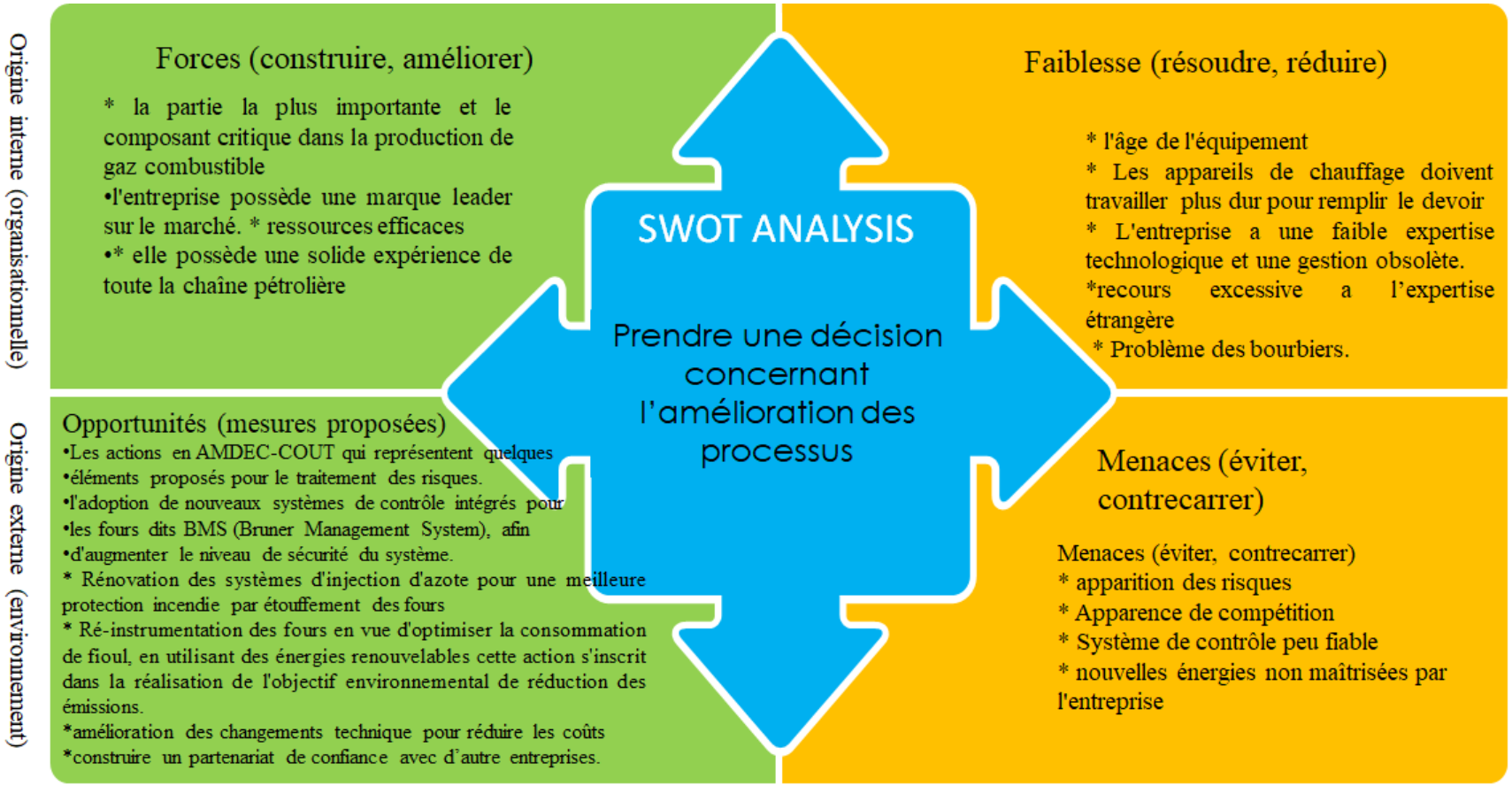

Figure III.11 L'analyse SWOT pour la prise de décision

III.3.5.7. Discussion

Ce document est une contribution à la discussion en cours sur la combinaison de la gestion des risques et de la gestion des processus d'affaires et de l'optimisation des processus et risque, en identifiant tous les risques qui découragent l'accès à l'amélioration des processus de manière graphique à l'aide de SADT-RISK, afin de réduire le nombre de défaillances pendant l'exécution des processus et de minimiser les pertes commerciales en tenant compte du coût du facteur de risque et de leur gestion. Une nouvelle perspective sur l'utilisation de la méthode SWOT pour décider de l'amélioration/la refonte du processus en tant qu'équilibre avec deux parties : positif et négatif.

Dans notre cas, l'application de la méthodologie proposée sur un élément important comme le four rebouilleur H101 qui joue un rôle vital dans les processus de pétrole et de gaz. Les résultats présentés dans (figures III 7 et 8) permettent d'analyser et de mieux comprendre le processus, de réduire les échecs qui peuvent se produire, d'agir à temps, de réduire les délais.

Ensuite, une analyse globale fondée sur deux facteurs, l'analyse des risques et des coûts présentée au tableau III.4AMDEC-COUT pour réfléchir à la cause, à l'effet et au coût des défaillances dans leur gestion ; évaluation des risques et des coûts, qui évalue les causes de la défaillance du four H101 pour définir le coût total de l'accident majeur basé sur l'équipement endommagé et reconstruit, la production quotidienne de perte avec la considération des effets domino, nous agissons sur le coût, la réduction des défaillances.
Par la suite, la prise de décisions concernant le processus, sur la base d'une analyse antérieure, maintenant le processus de traitement du gaz brut besoin de quoi ? D'après l'analyse SWOT, le solde positif a prévalu, de sorte que le processus nécessite une amélioration par action proposée pour gérer le risque. Nous agissons sur la qualité, l'amélioration de la performance.

L'application réussie de l'approche d'optimisation des processus nécessite l'hypothèse suivante : une bonne compréhension de l’environnement interne et externe de l’entreprise :

Environnement externe : au niveau macroscopique, qui contient tous les facteurs externes qui peuvent affecter l'entreprise positivement/négativement, ce qui aide de manière proactive à tirer parti des opportunités et de contourner les menaces.

Environnement interne : au niveau microscopique qui contient tous les facteurs, qui peuvent être de contrôle et qui peuvent affecter la croissance de l'entreprise.

L'adoption d'une gestion efficace des risques afin de réduire au minimum le coût du risque (traitement/dommages), de s'assurer que l'entreprise dispose d'un contrôle interne efficace pour atténuer les conséquences potentielles des incertitudes externes/internes.

Pour résumer :

Une nouvelle contribution de la méthode classique SADT vers SADT orienté risque qui décrit les systèmes et identifie leurs risques probables.

SADT-RISQUE aide à définir les éléments de la méthode FMECA-COST (système, mode de défaillance, cause, effet [. . .]) et aident à identifier les menaces et les faiblesses, les forces de l'analyse SWOT qui peuvent affecter le processus.

Le lien et la corrélation entre ces méthodes sont les principaux moteurs de la prise de décisions.

La combinaison d'approches et l'ajout de certains critères importants dans la prise de décision de manière innovante.

III.4.Conclusion

Dans le présent document, une méthodologie intégrée et développée est proposée pour analyser et optimiser les risques liés aux processus. Ce sujet de recherche novateur a présenté de nombreux défis.

Nous avons combiné le concept de gestion des processus métiers sensible au risque (qui intègre la gestion des risques et la gestion des processus métiers) à l'optimisation des processus pour obtenir "R-BPO", l'objectif étant de gérer les processus métiers et d'assurer directement leur amélioration, une vue d'ensemble a été développée et inclut des approches R-BPM. En outre, nous avons utilisé plusieurs méthodes fonctionnelles/dysfonctionnelles, identifiant tous les risques qui entravent l'amélioration des processus de manière graphique en utilisant SADT-RISK ; Par la suite, un facteur coût est intégré à la méthode AMDEC-C avec un nouveau prix d'évaluation matricielle à critères multiples, pour une meilleure prise

de décision, qui est considérée comme l'une des contributions les plus importantes de ce travail. Enfin, nous avons utilisé l'analyse SWOT (Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces) comme équilibre pour décider de ce dont le processus concerné a besoin. Soit l'amélioration ou la re-conception complète.

La méthodologie proposée est démontrée à l'aide d'une étude de cas réalisée dans une société pétrolière et gazière, qui possède une marque leader sur le marché algérien. Les résultats montrent l'efficacité et la robustesse de la méthodologie. En outre, sa simplicité permet de mieux comprendre les processus métiers et contribue à réduire les coûts des risques, à améliorer la productivité et à optimiser les processus. Cette étude profitera à tout pays se trouvant dans une situation similaire et peut facilement être utilisée dans la pratique.

La méthodologie peut encore être améliorée en étendant son applicabilité à tous les processus de l'entreprise dans différents domaines. En outre, intégrer plus de mécanismes et de nouveaux outils de modélisation pour analyser l'impact et la propagation des risques a priori et a posteriori sur les processus de l'entreprise, et se concentrer sur l'écart causé par la déviation de l'environnement externe. Ces améliorations feront l'objet de nos travaux futurs.

Chapitre IV

Complémentarité entre le management intégré Processus-Risque et la prise de décision en entreprise : « vers une vision intégrée de la prise de décision »

Sommaire

IV.1.Introduction 98
IV.2.Processus de décision : Revue de la littérature 99
IV.2.1.La décision : Définition et classification 99
IV.2.2.La typologie des décisions : 100
IV.2.3.Le processus de décision 100
IV.2.4.Le processus de décision en entreprise 102
IV.3.Méthode GRAI 104
IV.3.1.Concepts de la grille GRAI 104
IV.3.2.Avantages – inconvénients de la méthode GRAI 106
IV.4.Complémentarité entre le management intégré Processus-Risque et la prise de décision en entreprise : « vers une vision intégrée de la prise de décision » 108
IV.5.Lien et complémentarité entre les modèles utilisés 113
IV.6.Cas d'illustration 117
IV.7.Conclusion 130

Ce chapitre vise a rappeler quelques concepts clés liés au processus décisionnel ainsi que sa place dans l'entreprise. Une fois ces éléments sont couverts, nous allons présenter une étude initiative a complété aux futurs travaux, une complémentarité entre le modèle proposé R-BPO et la méthode GRAI conséquent un modèle décisionnel intégré fournit une vision global de l'entreprise

IV.1.Introduction

Nous avons montré dans les chapitres précédents, la nécessité d'intégrer les deux domaines : la gestion des processus avec la gestion des risques-, pour une gestion efficace et amélioration continue de l'entreprise ce qui implique l'intérêt d'une activité décisionnelle importante.**(madouri souad, 2019)**souligne que dans une situation à un problème simple, la décision prise basé sur l'expérience de décideur (acteur-entreprise), pourtant toute une démarche ou un processus décisionnel à suivre, par conséquent la présence d'un modèle est nécessaire.

En revanche, la complexité des situations rencontrée dans le fonctionnement des systèmes de l'entreprise entraîne de fortes difficultés à déclencher les décisions à prendre. La prise de décision et son exécution parmi les buts fondamentaux de toute organisation. Cela implique également la nécessité d'apporter aux managers des entreprises un aide à la décision, adapter dans le temps et l'espace à leurs besoins.

Toute organisation structurellement dépendante de la nature des décisions, qui sont souvent basé sur l'intuitions et l'expériences passées.

Ce chapitre vise a rappeler quelques concepts clés liés au processus décisionnel ainsi que sa place dans l'entreprise. Une fois ces éléments sont couverts, nous allons présenter une étude initiative a complété aux futurs travaux, une complémentarité entre le modèle proposé R-BPO et la méthode GRAI conséquent un modèle décisionnel intégré fournit une vision global de l'entreprise.

IV.2.Processus de décision : Revue de la littérature

IV.2.1.La décision : Définition et classification

Plusieurs définitions de la décision trouvée pendant la recherche, parmi lesquelles nous retiendrons la définition suivante donnée par **(Kadri, 2014)** : « la décision constitue la réponse d'un décideur, dans un contexte donné, qui effectue un choix entre plusieurs solutions susceptibles de résoudre le problème ou la situation auxquels il est confronté ».

De plus, pour l'auteur **(Bérard, 2009)** donne plusieurs signification du terme « décision ». «l'action de sélectionner une stratégie particulière entre plusieurs voies possibles d'actions ».Le processus de décision implique la collecte, le traitement et la combinaison d'informations au sein d'une organisation. C'est ce qu'on appelle le traitement de l'information dans la théorie de l'organisation.

Identifier et résoudre des problèmes est considéré comme un processus complexe, faisant du mot choix un synonyme de décision. Ces mots sont interchangeables et font référence à un processus décisionnel spécifique.**(Bérard, 2009)**.

Ainsi que le souligné abdelkader baaziz, « Une décision est une action qui est prise pour faire face à une difficulté ou répondre à une modification de l'environnement, c'est à dire, pour résoudre un problème qui se pose à l'individu ou à l'organisation »**(P. Levine, 1989)**.

En résume, la décision un processus a suivre pour répondre a une difficulté influencé par les facteurs interne et externe de l'entreprise (définition par nous-même)

Selon **(baaziz abdelkader, 2015)**déterminer les problèmes décisionnels :

1. **Description** :les préoccupations relatives à l'état actuel de l'organisation sont courantes;
2. **Investigation** : Éléments de données ou phénomènes liés à des problèmes relationnels.;
3. **Explication** :Confirmer les relations de cause à effet présente des difficultés;
4. **Prédiction** :Les problèmes associés aux projections futures découlent des données recueillies dans le passé.;
5. **Prescription** : Reconnaître les inexactitudes des données historiques est important lorsqu'il s'agit de projections normatives ;

IV.2.2.La typologie des décisions :

Il existe un lien indispensable entre la décision et l'environnement (interne/externe) parce que ce dernier est considérer comme un lieu de développement de la décision, ce qu'il est indissociable du partie intéressé de la décision

deux types de décisions, les décisions programmées et les décisions non programmées selon la classification de Simon**(madouri souad, 2019)**:

1. Décision programmée : elle applique la procédure correspondante.
2. Décision non programmée : Avec de nouveaux événements nécessitant une réponse, les vastes capacités existantes des acteurs en matière de résolution de problèmes, d'adaptation et d'intelligence deviennent pertinentes. Le coût de ce type de décision est important car il nécessite des ressources et du temps importants.

IV.2.3.Le processus de décision

De nombreuses études théoriques et empiriques s'articulent autour de cet objet « prise de décision ».est l'une des préoccupations majeures de plusieurs sciences et domaines appliqués. En général, **(Dkhaili, 2011)** considèrent le processus décisionnel comme étant une série d'étapes et d'intégration des notions complexes. Dans le contexte de la prise de décision séquentielle, ce dernier est défini comme l'intersection entre les objectifs et les contraintes d'un décideur. Cela peut être déterminé par certains chercheurs comme la prochaine étape du processus de décision.

- L'acquisition d'informations
- L'évaluation des informations
- les inférences.

Pour décider d'un processus séquentiel, il n'est pas nécessaire de consulter chaque élément d'information considéré. Après avoir trouvé des informations pertinentes, le décideur peut arrêter sa quête de faits et faire un choix en fonction de ses conclusions..(**Dkhaili, 2011**)(**Qu *et al.*, 2005**)

Il est difficile de définir une décision indépendamment du comportement dans lequel elle est développée et la décision est elle-même indissociable du contexte global du processus décisionnel.

La figure ci-dessous c'est une représentation typique du modèle cognitif de Simon. Ce modèle distingue quatre phases dans le processus de décision, non obligatoirement distinctes :

Figure IV.1 Modèle du processus de décision de Simon

Le processus décisionnel est constitué des activités suivant, selon **(yann LE QUERE, 2004).**

- Information (« intelligence ») : tache vise à surveiller l'environnement, à déterminer le besoin en décision et à rechercher l'ensemble des données nécessaires qui seront utilisées lors des activités suivantes,
  - conception (« design ») : activité consistant à générer et à évaluer a priori toutes les alternatives possibles a priori,
  - choix (« choice ») : activité de prise de décision après avoir sélectionné la meilleur alternative possible en fonction de leurs évaluations respectives,
  - évaluation (« review ») : activité qui évaluent la qualité de la prise de décision et à accumuler les connaissances générées.

Cette évaluation permet**(Hainaut-cambresis, Mascolo and Mscolo, 2014; Kadri, 2014)** :

- vérifier les hypothèses faites lors de l'évaluation a priori fait au stade de conception,
- enrichir vos connaissance sur le comportement du système opérant par rapport à la décision prise pour améliorer, lors des processus de pilotage décisionnels ultérieurs, une nouvelle évaluation a priori.

La plupart des travaux de prise de décision concerne les approches et les méthodes de solution. Il s'avère qu'il existe deux approches fondamentales de résolution de problèmes :

- la première est l'approche dite "optimale" le but est de rechercher la décision optimale à partir d'une hypothèse permettant d'établir et de prouver cette optimalité,
- la seconde est l'approche de la "rationalité limitée" qui vise à trouver plutôt des décision satisfaisante **(H.simon, 1977).**

IV.2.4.Le processus de décision en entreprise

En entreprise, 3 éléments exercent sur la prise de décision l'individu, le groupe, et l'organisation. Les caractéristiques individuelles vont jouer via la capacité cognitive des acteurs, leur expérience, ou encore leur sentiment.

Au niveau des groupes, les interactions entre individus, les conflits d'intérêts, le leadership, sont autant de phénomènes à prendre en compte. Enfin, au niveau organisationnel, la situation, le contexte, les normes, le passé de l'entreprise joueront chacun un rôle**(Deslée, 2008).**

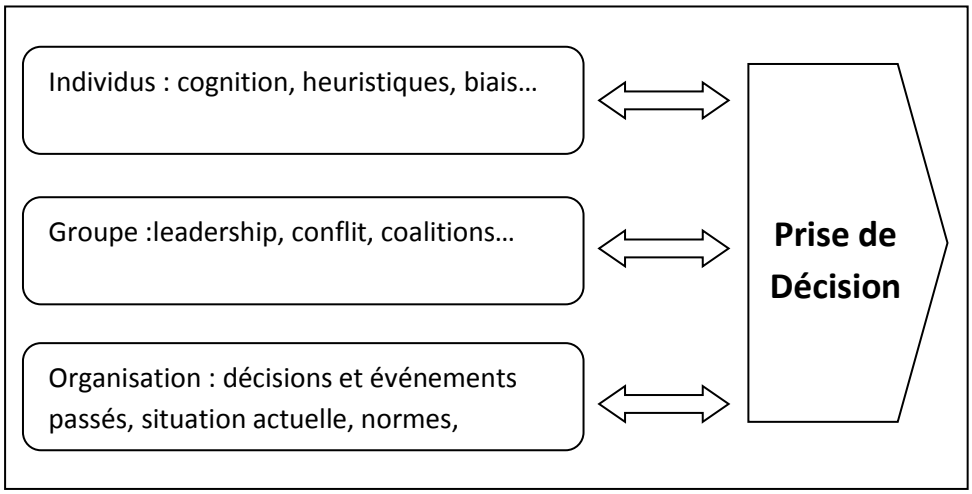

Figure IV.2 Sources d'influence de la décision

Dans la culture entrepreneurial, une décision est un choix entre plusieurs actions a un moment donné, effectuer par les décideurs, étape par étape dans un long processus d'action et de planification**(Urbani, 2007).**

Selon **(Abdelkader, 2010)**,Les décisions liées aux affaires entrent dans de nombreuses catégories différentes. Certains sont si flexibles qu'ils peuvent être modifiés facilement par les deux parties. D'autres ont une séquence définie qui ne peut pas être modifiée. Les machines deviennent véritablement des acteurs supplémentaires lorsqu'elles travaillent en combinaison avec le dialogue et la combinatoire. De nombreuses tâches organisationnelles combinent les deux aspects - et même si elles sont techniquement traitées par une machine, la plupart des décisions impliquent toujours une interaction humaine et combinent les deux. Les systèmes d'information doivent être considérés comme des outils qui facilitent la prise de décision humaine, et non comme des barrières ou des créateurs de décisions préprogrammées par le concepteur. Afin de comprendre le concept d'aide à la décision, il faut comprendre l'importance du jugement humain sur le traitement informatique. Cet équilibre entre les deux est au cœur des systèmes d'aide à la décision ; ils aident les humains à formaliser leur processus de prise de décision en fournissant des données et des modèles. Ces systèmes ne sont pas destinés à remplacer les humains par des ordinateurs pour résoudre des problèmes difficiles basés sur des modèles et des données. **(Abdelkader, 2010)**.

IV.3.La Méthode GRAI

La méthode GRAI (Graphes à Résultats et Activités Inter-reliés) de modélisation se concentre sur le sous-système informationnel et décisionnel d'une entreprise. Il utilise une perspective générale pour améliorer la performance en traduisant la réalité d'un système de gestion de production. Ce modèle comprend deux représentations du système de gestion de l'entreprise, la grille GRAI et les réseaux GRAI comme mentionné dans (**Franck, 2004; Lacombe, 2016**).

Pour compléter la suite de notre projet, nous avons décidé d'utiliser uniquement le modèle pour notre grille GRAI. Ce choix nous a permis d'inclure le modèle proposé dans notre travail.

IV.3.1.Concepts de la grille GRAI

La grille GRAI illustre la structure décisionnelle macroscopique de l'organisation. Il utilise une approche processus et présente les principaux liens décisionnels et informationnels de l'entreprise. Il présente également les centres de décision de l'entreprise en relation les uns avec les autres.**(Franck, 2004; Lacombe, 2016)**.

Elle respecte les critères de décomposition suivants :

- **Niveau décisionnel** : L'horizon et la période de prise de décision définissent chaque
- **niveau Fonctionnel** : Le groupement des activités décisionnelles sur un niveau donné suivant leurs fonctionnalités.

Les grilles de GRAI permettent de distinguer facilement les fonctions de décision (représentées par deux lignes droites) et les liens informationnels (une ligne droite). Ces grilles permettent de différencier différents types de liens d'information, qui sont représentés par des lignes simples. En consultant ces grilles, les utilisateurs peuvent comprendre comment les décisions sont prises et comment les informations sont recueillies. Ceci est représenté dans le tableau suivant :

Tableau IV.1Synthése des concepts de la grille GRAI

Concepts	Définitions
Centre de décision	Ensemble d'activités de décision appartenant à un même niveau décisionnel et remplissant une même fonction,
Cadre de décision	Lien décisionnel entre 2 centres de décision. Un cadre de décision se compose d'un ensemble d'objectifs, de variables de décision, de critères. Il assure la cohérence entre deux décisions. C'est un lien hiérarchique entre deux décisions.
Lien informationnel	Lien informationnel entre 2 centres de décision
Information	Interface informationnelle entre le système étudié et son environnement ou le système étudié et le système physique
Niveau de decision	Horizon : Durée de la portée de la décision. Période : Intervalle de temps au bout duquel il est nécessaire de remettre en cause les décisions élaborées sur l'horizon considéré. Intervalle de temps après lequel la décision est à reconsidérer.
Fonctions	Groupe d'activités décisionnelles du même domaine d'entreprise. La fonction est porteuse d'un objectif dans lequel s'inscrit l'objectif de chaque centre de décision que la fonction regroupe.

La Grille GRAI est réalisée suivant les étapes selon (**Ese, 2004**):

- Seuls les emplois de gestion de production de l'entreprise sont répertoriés dans la grille. Les autres fonctions possibles ne sont pas représentées et ne sont pas répertoriées dans la grille.
- Les noms de fonction s'alignent sur la grille GRAI dans le même ordre pendant chaque période. Ceci définit la structure de la Grille.
- Les centres de fonction et de décision apparaissent à l'intersection des paires de traits : les traits apparaissent en conjonction les uns avec les autres, formant une ligne horizontale. Cette ligne divise le processus décisionnel en deux moitiés.
- Fournir un système de communication entre les centres de décision par la diffusion d'informations.

Apres, nous justifierons le choix du modèles, la grille GRAI-risque, SADT orienté risque pour construire **un modèle décisionnel intégré** adapté aux besoins de notre étude.

(**Franck, 2004**) les auteurs ont utilisé la méthode GRAI et la norme NV40003 pour représenter l'enchainement des activités que compose un centre de décision et construire les relations entre les différents objets de l'entreprise (vue fonctionnelle et vue informationnelle).

Autres recherches visent a étudié le passage et l'intégration de la grille GRAI avec autres méthode et langage comme SADT, UML, SCOR, SIPOC…**(Franck, 2004; Rahmouni and Lakhoua, 2011; Marif, 2021**)

On retrouve également les travaux de (Clément Lacombe, 2013; Lacombe, 2016)qui ont proposé un modèle vise a connecter le système décisionnel et le système piloté en se basant sur l'interopérabilité de grille GRAI et UML.

Notre proposition initiative vise à exploiter une complémentarité entre la grille GRAI et le management intégré processus-risque.

IV.3.2.Avantages – inconvénients de la méthode GRAI

Comme noté dans(Franck, 2004),Le système de grille de GRAI facilite la compréhension du fonctionnement interne de l'entreprise à grande et à petite échelle. Des règles supplémentaires permettent de mettre en œuvre correctement ces deux principes dans n'importe quel scénario. Ces deux aspects nécessitent la mise en œuvre d'un formalisme dans la conception de la grille. Il s'agit notamment de règles permettant de repenser le système afin d'améliorer l'organisation de l'entreprise et de produire un processus décisionnel plus cohérent.

Les principaux inconvénients de cette méthode sont :

- Dégager le chemin parcouru par l'information dans les centres de décision.
- Affiner les différentes activités du réseau via une perspective macroscopique est difficile avec cette méthode.

La figure suivante présentée par (**Guy DOUMEINGTS, 2001**) définit les formalismes utilisés dans la décomposition systémique de l'entreprise.

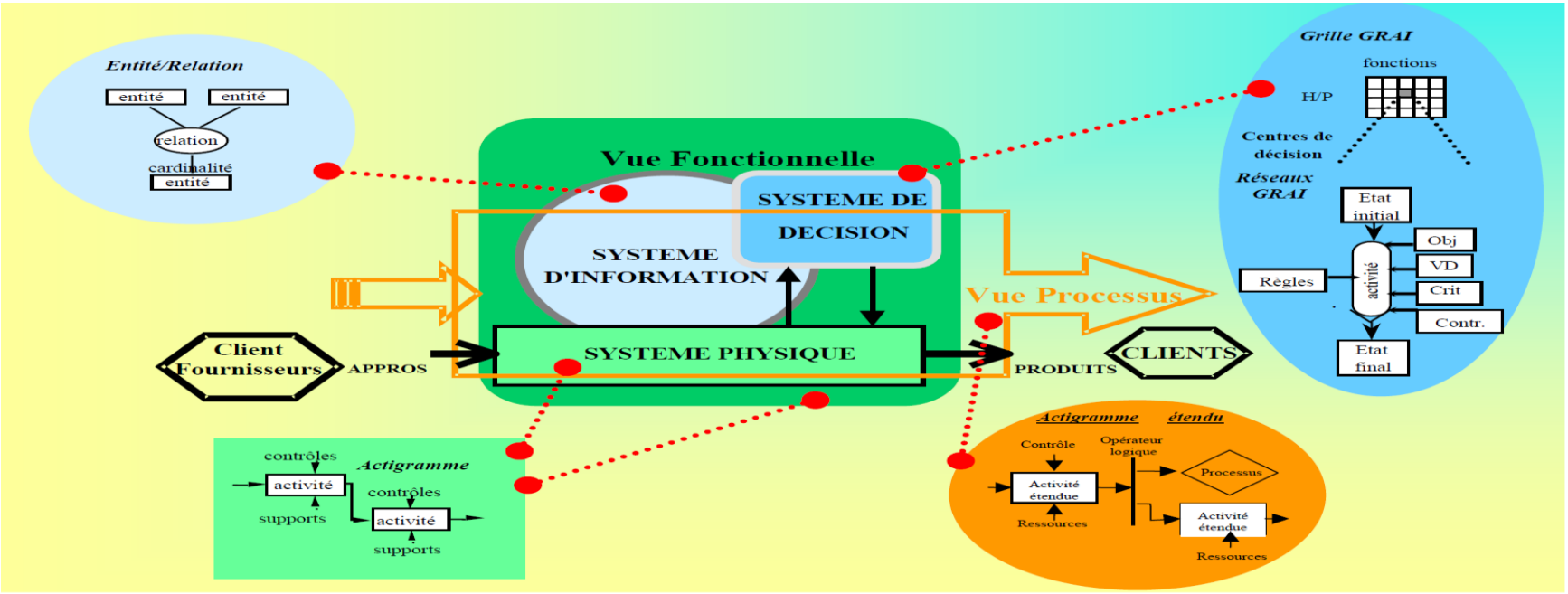

Figure IV 3 Formalismes utilisés dans la méthode GRAI

selon (Guy DOUMEINGTS, 2001)

IV.4.Complémentarité entre le management intégré Processus-Risque et la prise de décision en entreprise : « vers une vision intégrée de la prise de décision »

Il existe donc une relation réciproque entre le processus métier, le risque et les décisions en entreprise : l'une pour la créer, l'autre pour la modifier qui peut se transposer au niveau du management des processus et de la gestion des risques.

La gestion des risques est une approche qui recherche l'amélioration des décisions, pour maîtriser et préserver la prise de décision en entreprise (création et modification). Si le management des processus recherche l'optimisation des processus métier sur un objectif de création de la décision inspiré de **(Sienou, 2009)**.

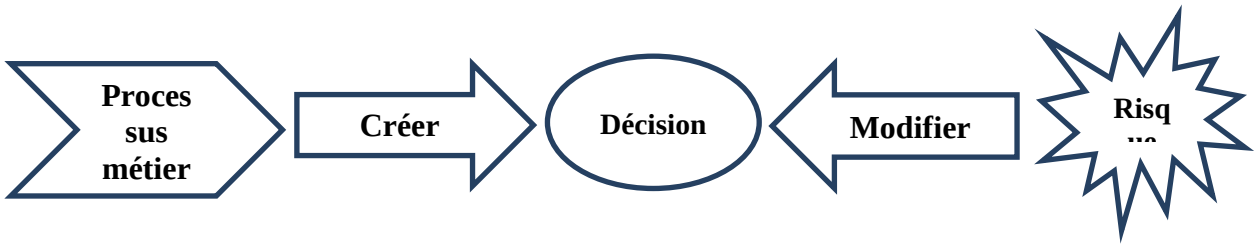

Figure IV.4 Rôles du Processus-Métier et Risque dans la prsie de décision

Ces relations sont bilatérales : le management des processus assuré la déroulement de la gestion des risques, c'est cette dernière qui assure le pilotage du premier. Cette complémentarité entre les deux démarches améliore et optimise les décisions, afin d'accroitre la maitrise des activités dans le but d'obtenir une vision intégrée de la prise de décision en entreprise.

C'est une approche d'intégration dont la figure suivante explicite les relations avec les concepts déjà connus.

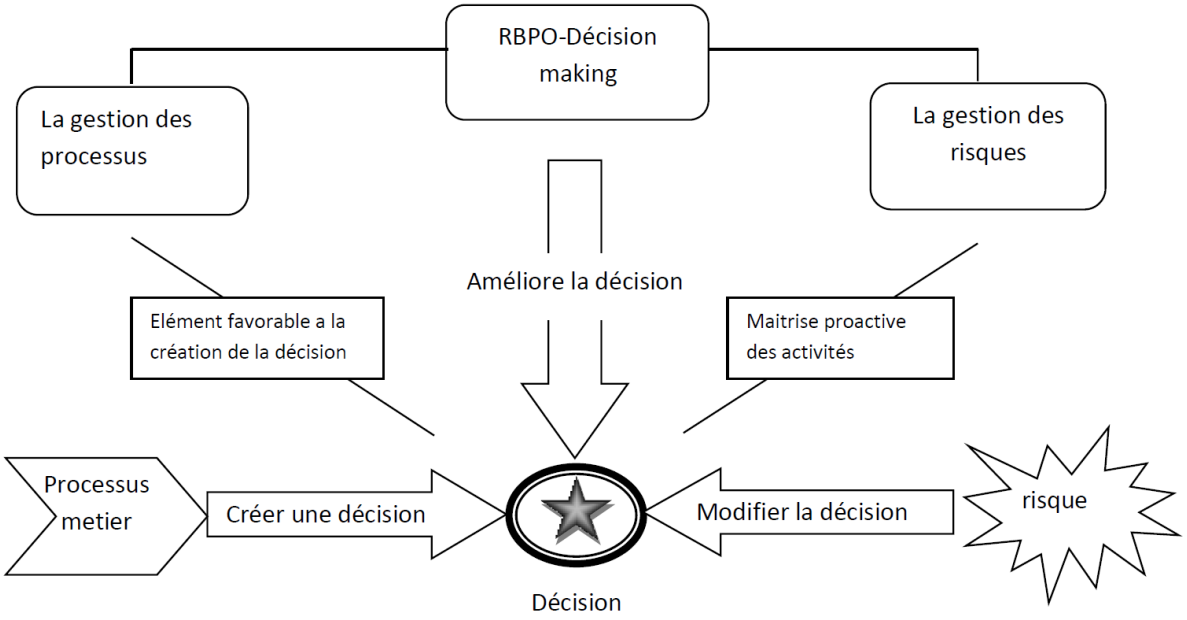

Figure IV.5 Les leviers d'action de la décision en Management Integré Processus-Risque

Les chefs d'entreprise doivent évaluer les risques liés à chaque processus métier. Ces risques concernent généralement la conception de nouveaux produits. Une fois ces risques identifiés, les responsables doivent surveiller leur gestion et affiner régulièrement les processus. En effet, il est difficile d'améliorer les processus et d'atténuer les risques sans une orientation claire des décideurs. Afin de réduire les risques et de prendre des décisions, les managers doivent faire appel à leur intuition. Cependant, les tendances commerciales actuelles ont rendu cette méthode obsolète car elles n'utilisent que l'expérience personnelle. Personne ne peut décider quels risques il veut prendre ou éliminer. Ces décisions sont entièrement à la discrétion des gestionnaires. **(Thierry and Rémy, 2018)**.

Pour répondre à cette problématique, nous avons proposé un nouveau processus d'aide à la décision en management intégré processus-risque qui est présenté.

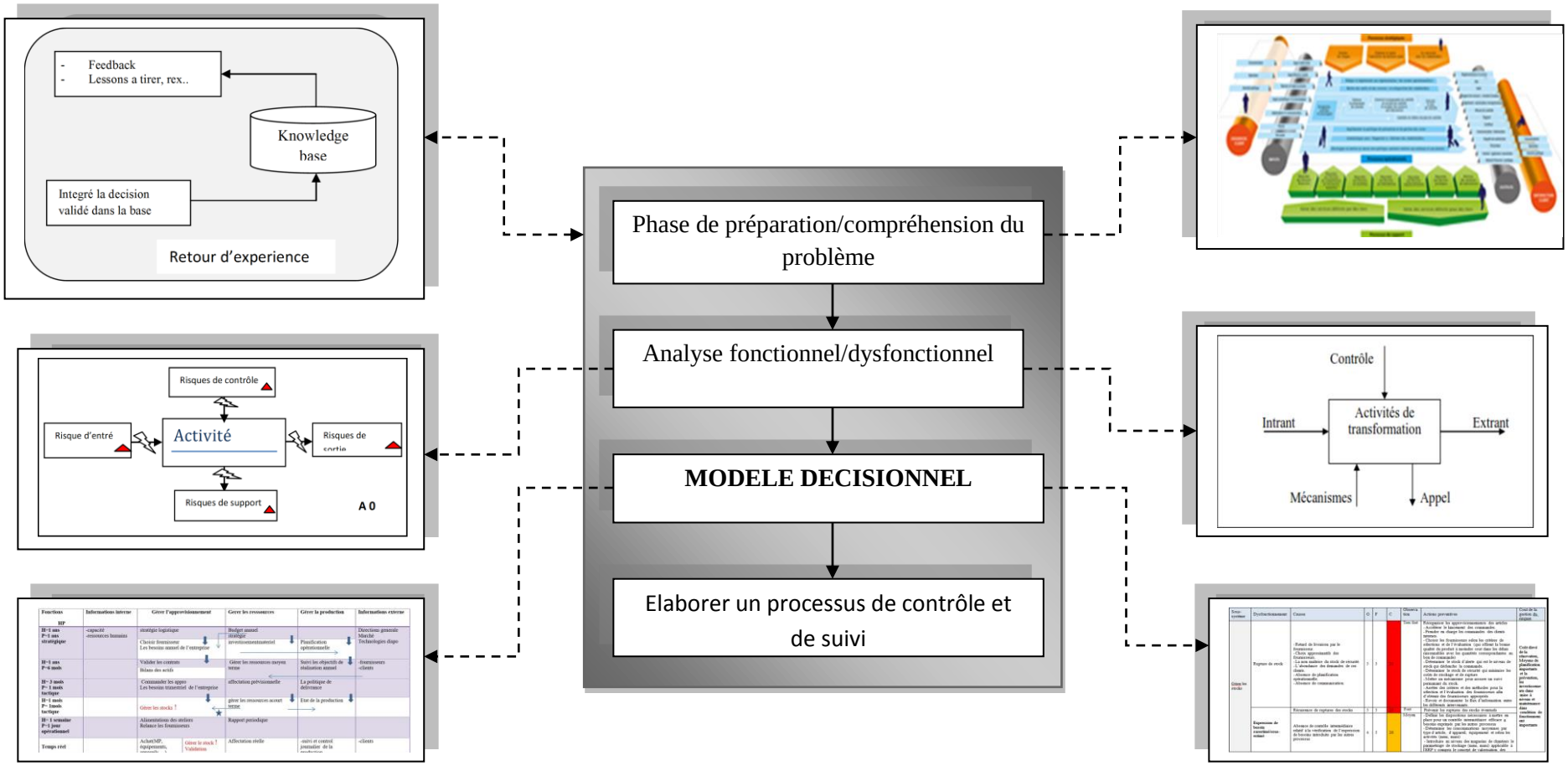

Figure IV.6 Approche décisionnelle en terme de Management Intégré

1- préparation/compréhension du problème

La phase **« Pré-décision »**c'est une phase de compréhension du problème et de préparation qui permet de limiter les périmètres de travail et de collecter les données, explorer et d'ouvrir l'espace de décision en se basant sur la cartographie macroscopique intégré processus-risque.

L'étude se déroule en plusieurs étapes :

- Recueil des informations
- Cartographie macroscopique intégrée
- identification de problème
- validation des informations

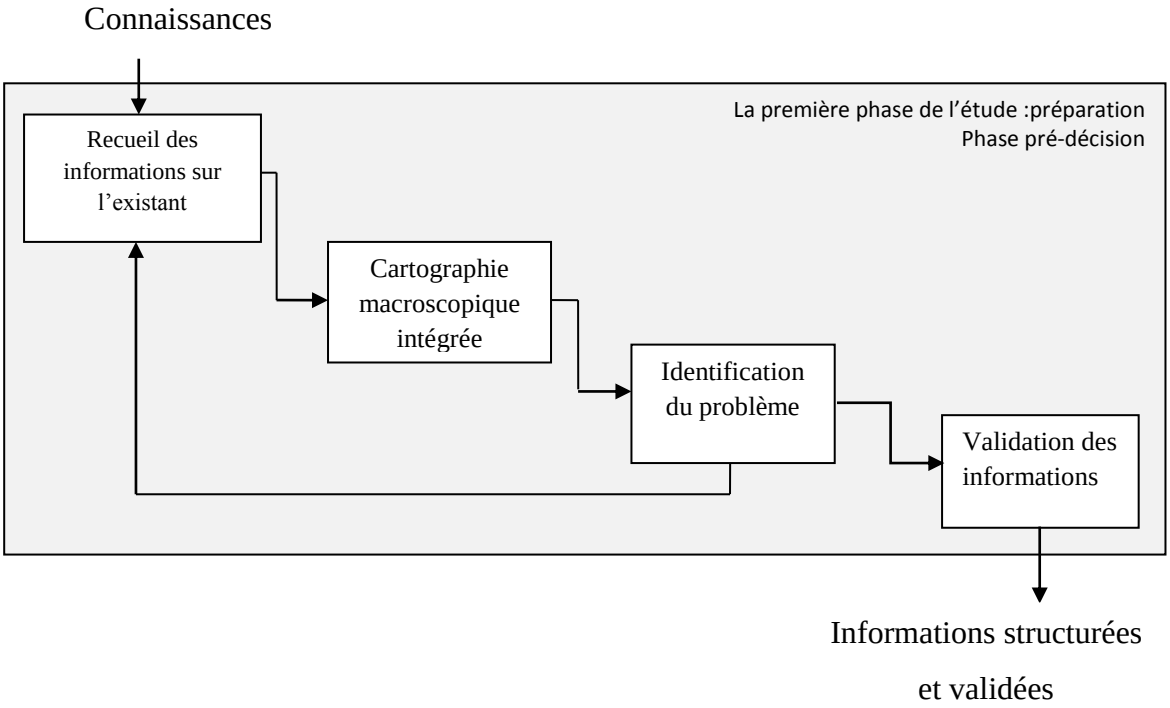

Figure IV 7 Phases : Préparation et Pré-décision

2- analyse de l'organisation et prise de décision :

Il s'agit de la première des trois phases du projet de recherche. La première établit une base pour l'étude et présente ses concepts clés. Les trois premières phases du projet encadrent les grands axes de recherche qui composent le processus décisionnel. Ces lignes se concentrent sur les décisions d'affaires.

La grille GRAI : modélisation de la vue décisionnelle à l'aide de la grille GRAI orientée risque afin d'identifier les centres de décision du système étudié soulignant les centres dysfonctionnels que nous souhaitons évaluer, couvrant l'ensemble des niveaux décisionnels.

SADT-risque : pour construire la vue opérationnelle des processus nous utilisons un langage caractérisant les risques liés aux processus ciblés, les ressources entrées utilisées les sorties produites toutes en mode dysfonctionnel, le but de cette analyse est de déterminer les risques dans le processus étudié.

AMDEC-Coût : à l'aide de formalisme des actigrammes étendu, Notre recherche a produit une compréhension globale de l'organisation dans son ensemble en combinant des éléments d'information complémentaires. Cette analyse fournit également des recommandations pour les problèmes potentiels et suggère des solutions aux problèmes courants. Il est idéal pour tous ceux qui espèrent prendre des décisions éclairées.

Analyse de l'entreprise fonctionnelle-dysfonctionnelle

- Modèle décisionnel
- Evaluation et suivi

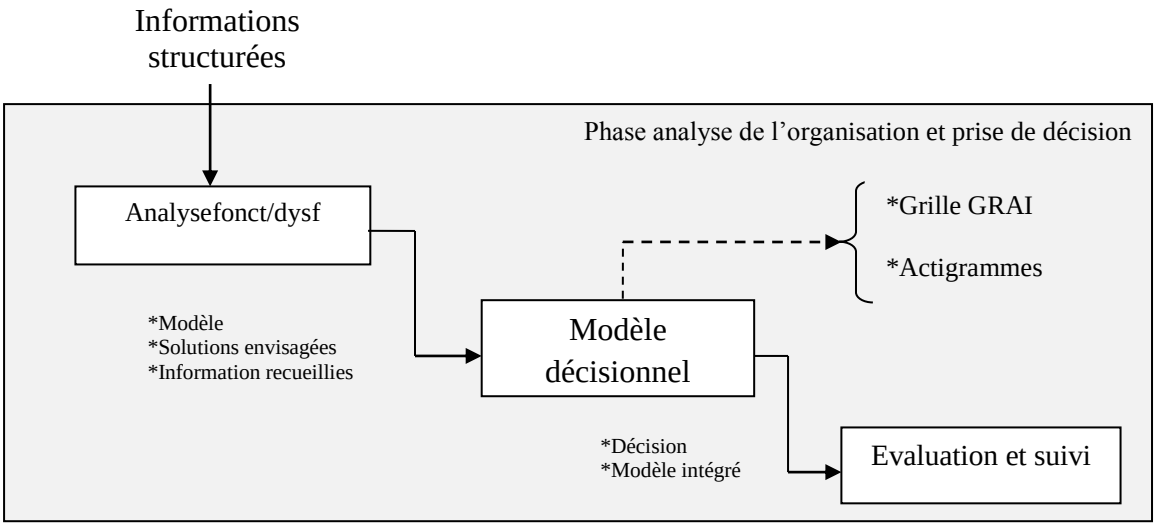

Figure IV.8 Phases : Analyse de l'organisation et Prise de décision

Ces axes ont été utilisés pour définir la structure des cas de décision à collecter et à saisir dans une base de connaissances (Knowledge Base), pour une réutilisation lors des activités de développement de nouveaux produits.

La dernière étape **contrôle et suivi** referme cet espace basé sur la validation de décision et consiste à veiller à ce que les objectifs soient atteints en contrôlant et en mesurant régulièrement les progrès réalisés de manière à pouvoir mettre des corrections et des solutions pour le problème envisagé.

Cependant, cette phase permet en effet de contrôler le respect de ces trois éléments : coût, échéancier, le contenu.

En résume :

- **la grille GRAI-risque de la méthode GRAI pour représenter le système de décision en identifiant le dysfonctionnement survenu.**
- **la méthode SADT orientée risque pour représenter le système physique/opérationnel et les menaces susceptible d'intervenir,**
- **un modèle décisionnel intégré qui présente une vision globale de l'entreprise en modes fonctionnel et dysfonctionnel.**

IV.5.Lien et complémentarité entre les modèles utilisés

Selon le tableau 18suivant, Les informations et les aspects fonctionnels d'une entreprise fournit par la méthode GRAI ne peuvent pas être représentés à l'aide des outils de ce programme. Au lieu de cela, ce programme prend en charge la modélisation du système décisionnel de l'entreprise en utilisant des graphiques pour représenter les décisions commerciales selon **(Guillou, 2013; Lacombe, 2016)**.

Afin d'élargir son champ d'action en intégrant SADT-risques présentant les risques inhérents au processus décisionnel, les résultats de ce travail ont donné naissance à l'approche proposée se basant sur le modèle décisionnel intégré « GRAI-risque, SADT-risque »

Tableau IV.2Point de vue des méthodes et langages utilisés

Méthodes	**Point de vue**		
	Fonct.	Dysf.	Decision
Grille GRAI-risque	Non	Oui	Oui
IDEF0 « SADT-risque »	Oui	Oui	Non
La combinaison « le modèle décisionnel intégré »	Oui	Oui	Oui

La grille GRAI a été crée grâce à un processus de modélisation participatif et structuré. Il utilise des langages graphiques pour transmettre les fonctions décisionnelles organisationnelles de l'entreprise. **(Clément Lacombe, 2013; Lacombe, 2016)**.

Il est à noter que, nous avons signalé les dangers qui peuvent engendrer un dysfonctionnement du système on obtient **GRAI orienté RISQUE**.

Les Actigrammes de la méthode SADT permettent de représenter des aspects de l'entreprise tels que les produits, les processus, les fonctions et les informations. SADT-RISQUE permettent également d'identifier les risques pouvant affecter à la fois l'environnement interne et externe de l'entreprise.

(Doumeingts and Ducq, 2001; Lacombe, 2016; Productique and Ducq, 2020; Dridi and Boujelbene, 2021) et nombreux travaux illustre la complémentarité entre la grille GRAI et l'actigramme SADT, c'est pour cela que nous sommes intéressé par l'utilisation des deux modèles, La décomposition fonctionnelle des Actigrammes se précise au fur et à mesure que l'on descend dans la grille GRAI. Ceci est dû au rapport entre les centres de décision de la grille GRAI et la répartition fonctionnelle choisie. comme montre la figure suivante, dans notre cas l'utilisation des deux modèles en mode dysfonctionnel qui nous a permet de signalé le problème survenue.

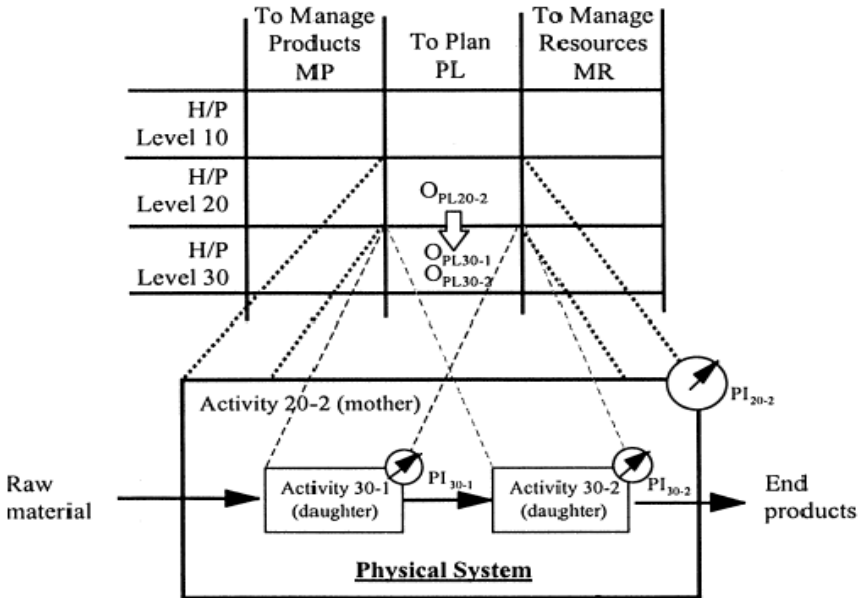

Figure IV.9 Interactions entre la grille GRAI et actigrammes (Lacombe,2016)

La grille de GRAI nous permet de bien comprendre le processus décisionnel ainsi que certains des aspects fonctionnels et informationnels. Les Actigrammes aident à représenter les aspects fonctionnels et informationnels ainsi que les ressources et les produits auxquels ils se rapportent.

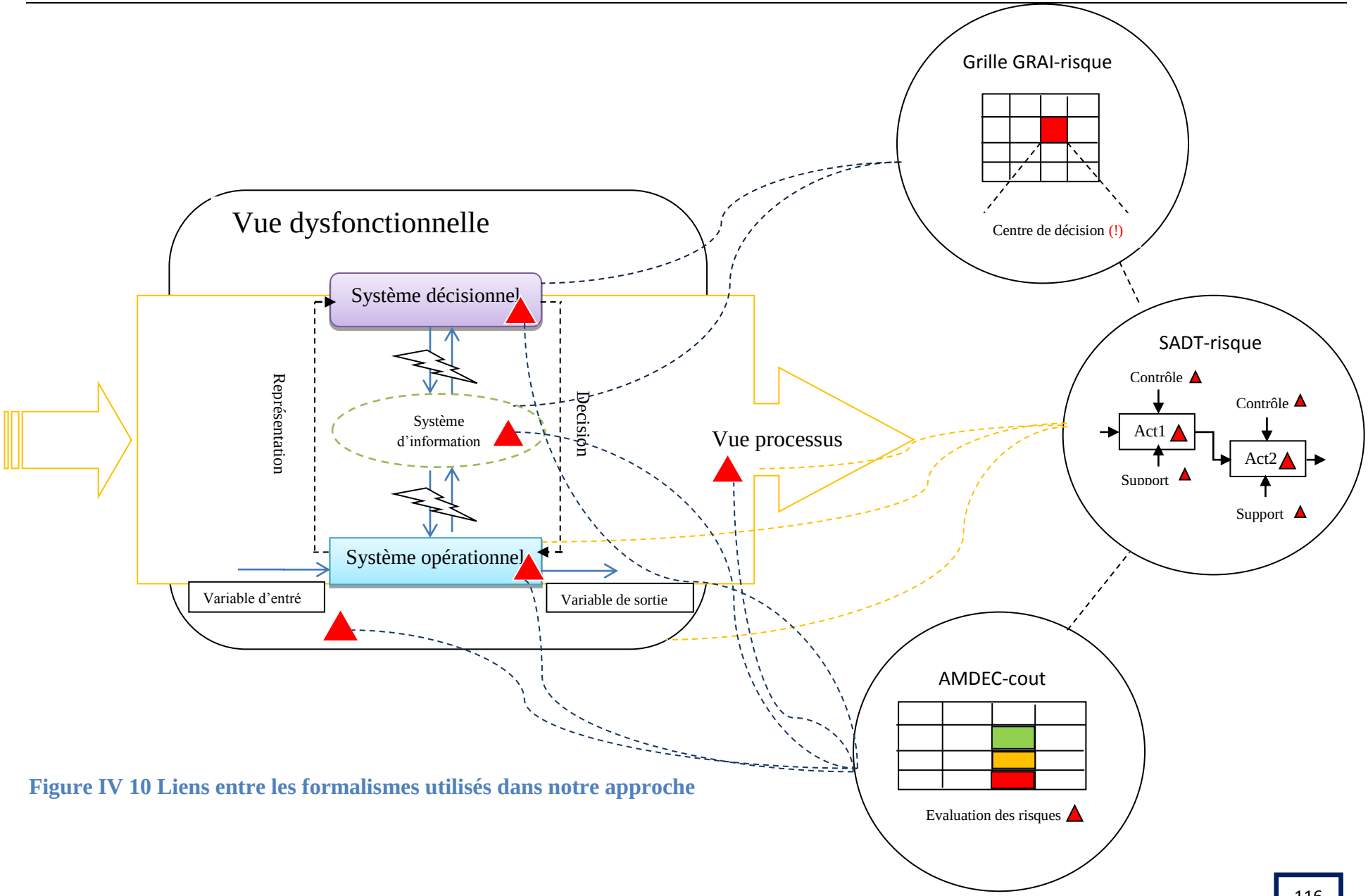

Figure IV 10 Liens entre les formalismes utilisés dans notre approche

IV.6.Cas d'illustration

Le travail est réalisé à l'Entreprise National des Travaux aux puits ENTP, sur un processus support GDS comme illustré dans la cartographie de l'entreprise. Elle est créée à la suite de la restructuration du secteur des hydrocarbures. Avec un capital d'expérience de plus de trente-cinq 46 ans d'expérience en forage et Work-Over, ENTP est le premier contacteur de forage en Algérie. Les activités principales dispensées par ENTP couvrent :

- Le forage des puits d'hydrocarbures,
- Le Work-Over,
- Le forage des puits d'eau de grande profondeur pour les besoins du secteur de l'hydraulique.

Pour mieux gérer les travaux du forage et assurer la logistique et la maintenance des outils de production l'ENTP est structurée selon plusieurs divisions et direction. Pour cela cet entreprise comporte plusieurs secteurs dans lesquels la perception d'un risque donné peut prendre diverses formes comme le coût, la performance, la conformité juridique, la sécurité etc.

- **Niveau macroscopique de l'entreprise L'ENTP**

La cartographie macroscopique intégrée des processus et des risques nous a permis de voir une vision plus détaillée et approfondie de l'entreprise sous différents aspects, c'est un cadre d'analyse intégré adéquat qui permet de collecter et tirer les informations liées (processus-risques),de faciliter le suivi des processus-risque et de gagner le temps.Cette combinaison assure l'intégralité, l'amélioration et la sécurité des opérations illustrées dans le schéma suivant :

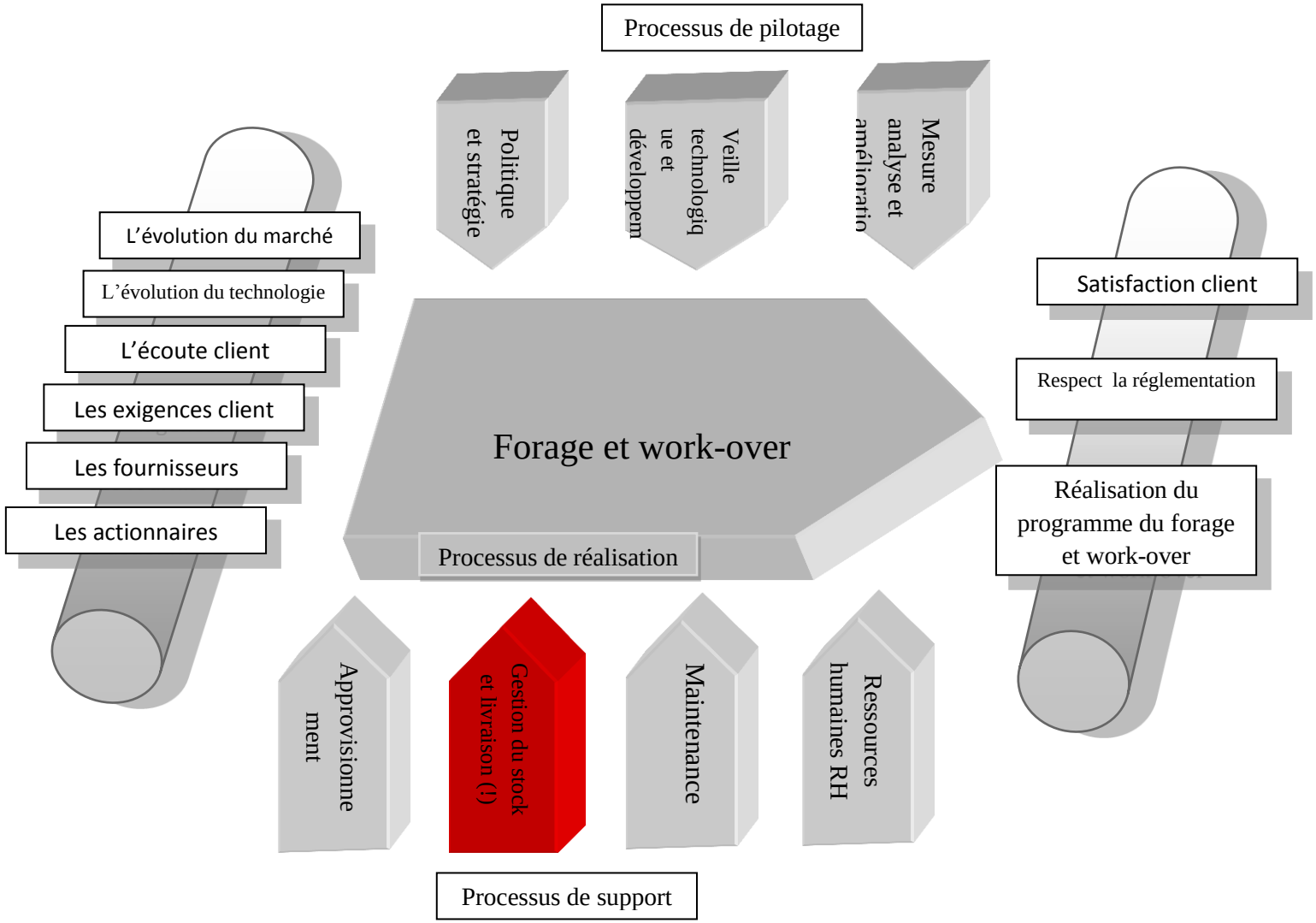

Figure IV.4 Cartographie macroscopique intégrée processus-risque de l'ENTP

- **Détermination du processus**

❖ **Processus gestion du stock :**

Stock : Notre entreprise doit d'abord définir ce qui constitue notre inventaire. les stocks contiennent des filtres, des huiles, des batteries, des pièces de rechange et plus encore les peintures, les composants de l'appareil de forage…etc..Tableau IV.3Caractéristiques du processus ciblé

Finalité du processus	**Mettre à disposition du client un article et/ou produit conforme aux spécifications définies dans les délais**
Domaine/périmètred'application	S`applique à l`ensemble des processus de l`entreprise
Propriété	DirecteurGénéralAdjointLogistique
Pilote	Directeur Approvisionnement et Gestion des Stocks
Entité concernées dans le processus	Toutes les entités de l`entreprise
Critère de performance et/ou objectifs	Maitrise des activités GDS Réactivité dans le réapprovisionnement Respect des délais de réapprovisionnement par famille Fiabilité des données pour la planification des besoins/activités
Indicateurs de performance	Indicateur N° 01 : Taux des Plans Réappros lancés par famille : Nombre de Plan Réappros lancés par famille / Nombre total des Plans Réappro prevu par famille (durant la période) (Cible 100%) Indicateur N° 02 : Taux de Rupture de stock: Nombre d'items non servis / nombre d'items demandés (par structure) Indicateur N° 03 : Délais de réapprovisionement (par famille d`articles) Indicateur N° 04 : Taux de Rotation (par famille d`articles à forte rotation)
Donnéesd'entrées	Budget ; Programme des achats réalisés ; Plan des préconisations reçues y compris spécification technique des articles
Données sorties	Demande clients satisfaites Programme de réapprovisionnement documenté

Phase2 : Analyse de l'organisation et prise de décision

- **Le modèle décisionnel intégré :**

- ✓ **La grille GRAI :**

A travers l'étude fait, La grille GRAI représente une vision globale de la structure décisionnelle de l'entreprise étudiée, en se basant sur des informations recueillies durant le stage pratique an niveau de l'ENTP.

- **Niveau microscopique Cartographie de processus GDS par une modélisation interne fonctionnelle/dysfonctionnelle suivant la méthode SADT et SADT orienté risque :**

On présente, dans les schémas suivants. Les diagrammes SADT issus de l'application de la méthode SADT au processus GDS.
Cette étape, représente l'analyse de l'organisation interne c'est un éclatement du processus cible et identification des risques inhérent en utilisant la méthode SADT orienté RISQUE. Une évaluation des risques identifiés pour traiter ces derniers par l'utilisation de la méthode AMDEC orienté coûts.

Tableau IV.4 La grille GRAI décrivant le modele décisionnel de l'entreprise

Fonctions **HP**	**Informations Internes**	**Gérer l'approvisionnement**		**Gérer les resssources**	**Gérer la production**	**Informations externe**
H=1 ans **P=1 ans** **stratégique**	-capacité -ressources humains	stratégie logistique Choisir fournisseur Les besoins annuel de l'entreprise		Budget annuel stratégie investissement materiel	Planification opérationnelle	Directions générale Marché Technologies dispo
H=1 ans **P=6 mois**		Valider les contrats Bilans des actifs		Gérer les ressources moyen terme	Suivi les objectifs de réalisation annuel	-fournisseurs -clients
H= 3 mois **P= 1 mois** **tactique**		Commander les appro Les besoins trimestriel de l'entreprise		affectation prévisionnelle	La politique de deliverance	
H=1 mois **P= 1mois** **tactique**		Gérer les stocks !		gérer les ressources acourt terme	Etat de la production	
H= 1 semaine **P=1 jour** **opérationnel**		Alimentations des ateliers Relance les fournisseurs		Rapport périodique		
Temps réel		Achat(MP, équipements, appareils….)	Gérer le stock ! Validation	Affectation réelle	-suivi et contrôle journalier de la production	-clients

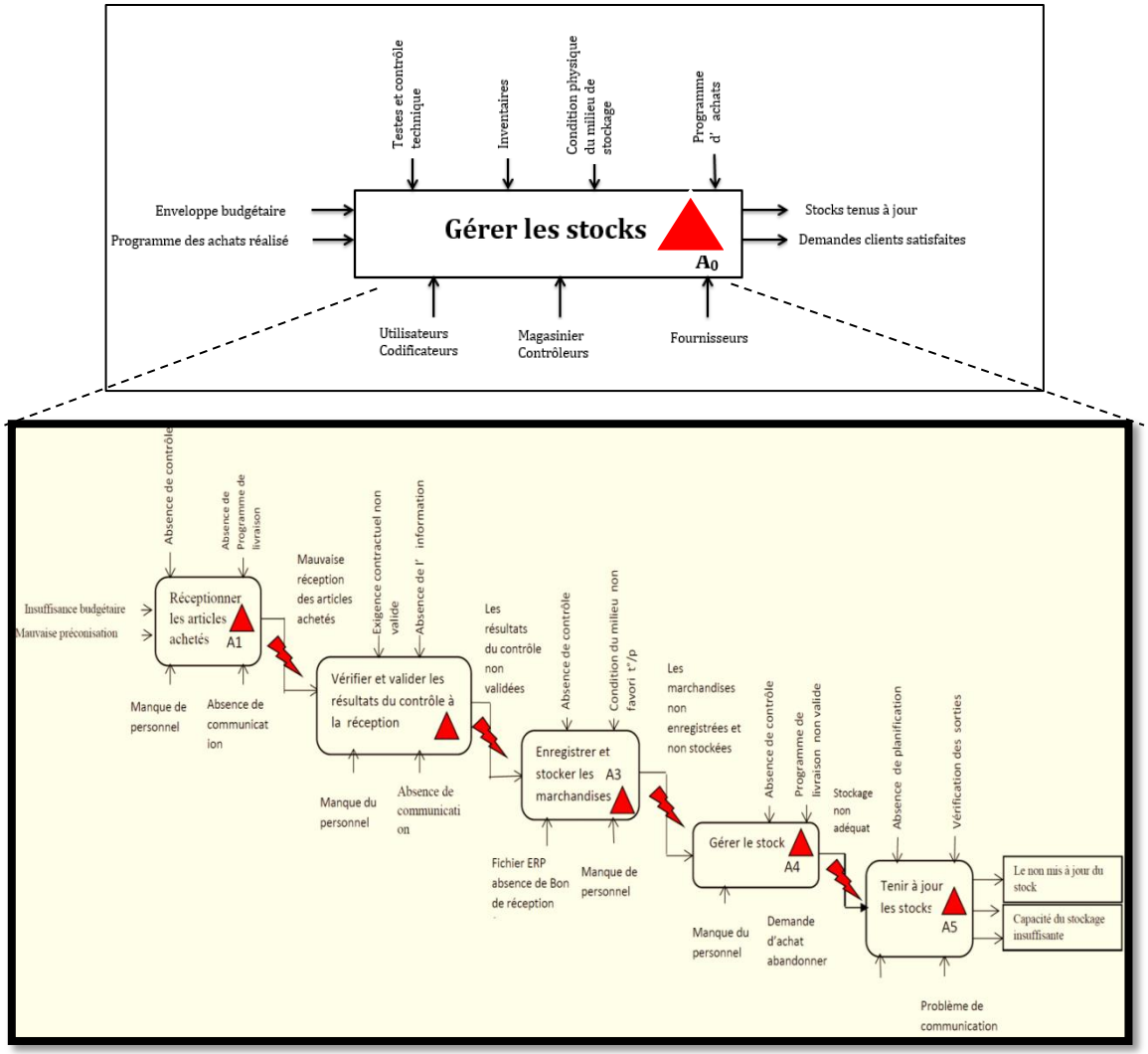

Figure IV.5SADT orientée risque du processus GDS

Tableau IV.5AMDEC-COUT

Sous-système	Dys fonction-nement	Causes	G	F	C	Obser-vation	Actions préventives	Coût de la gestion du risque
Gérer les stocks	Rupture de stock	- Retard de livraison par le fournisseur. - Choix approximatifs des fournisseurs. - La non maîtrise du stock de sécurité. - L'abondance des demandes de ces clients. - Absence de planification opérationnelle. - Absence de communication	5	5	25	Très fort	Réorganiser les approvisionnements des articles - Accélérer le lancement des commandes. - Prendre en charge les commandes des clients internes. - Choisir les fournisseurs selon les critères de sélections et de l'évaluation (qui offrent la bonne qualité du produit à moindre cout dans les délais raisonnables avec les quantités correspondantes au bon de commande) - Déterminer le stock d'alerte qui est le niveau de stock qui déclenche la commande. - Déterminer le stock de sécurité qui minimise les coûts de stockage et de rupture. - Mettre un mécanisme pour assurer un suivi permanant du stock. - Arrêter des critères et des méthodes pour la sélection et l'évaluation des fournisseurs afin d'obtenir des fournisseurs appropriés - Revoir et documenter le flux d'information entre les différents intervenants.	Coût élevé de la rénova-tion, Moyens de planifi-cationim por-tants et la préven-tion, les inves-tisse-ments dans mise à niveau et mainte-nance dans condition de fonction-nementi mpor-tante
	Expression des besoins(surestimée // sous-estimée)	Récurrence de ruptures des stocks	5	5	25	Fort	Prévenir les ruptures des stocks éventuels	
		Absence de contrôle intermédiaire relatif à la vérification de l'expression de besoins introduite par les autres processus	4	5	20	Moyen	- Définir les dispositions nécessaires à mettre en place pour un contrôle intermédiaire efficace a besoins exprimés par les autres processus - Déterminer les consommations moyennes par type d`article, d`appareil, équipement et selon les activités (mini, maxi) - Introduire au niveau des magasins de chantiers le paramétrage de stockage (mini, maxi) applicable à l'ERP y compris le concept de valorisation des stocks.	
		Indisponibilité de la pièce de rechange pour les équipements obsolètes	4	4	16	Moyen	- Remplacer les équipements obsolètes et mettre à niveau le progiciel de gestion intégré ERP	
		Indisponibilité d'un personnel qualifie pour l'activité de planification et gestion de l'ERP	2	4	8	Très Faible	- Evaluer la compétence du personnel formé sur l'ERP - Planifier et assurer les formations spécifiques pour le personnel chargé de la gestion de l'ERP selon les objectifs et besoins de l'Entreprise	
		Personnel nouvellement recruté et ou réaffecté ne répond pas aux exigences de poste	3	4	12	Faible	- Revoir et adapter la durée d'apprentissage (répartition de la durée d'une façon équitable) pour les nouveaux recrutés avant leurs affectations sur les sites d'activités	
		Indisponibilité de plan de relève	4	5	20	Moyen	- Etablir et mettre en œuvre le plan de relève annuel	
		Problème de communication entre processus	4	4	16	Moyen	- Engager un diagnostic sur l`état de la communication au sein de l`entreprise tenant compte des exigences des nouveaux référentiels -Documenter les processus nécessaires pour la prise en charge des activités de communication interne et externe	

- **Discussion :**

Décision à exécuter :

Cette section présente l'utilisation de la grille GRAI dans une étude de cas industrielle, basant sur l'étude faite :

L'entreprise étudiée l'Entreprise National des Travaux aux puits ENTP, est le premier contacteur de forage en Algérie. elle est créée à la suite de la restructuration du secteur des hydrocarbures. Avec un capital d'expérience de plus de (46) ans dans le domaine du forage pétroliers et du Work-Over.

Le sujet de l'étude étaient des zones de stockage et un entrepôt (pour plus de détails concernant cette étude voir **(Asma Benhmida, Hamzi Rachida and Derradji Rima, 2017; Rima and Rachida, 2017)**

L'étude visait à réaménager les zones afin de répondre aux objectifs suivants :

Concernant les clients :

- ✓ respecter les échéances de livraison,
- ✓ fiabiliser les délais de livraison,
- ✓ améliorer la charge et la flexibilité du produit, et
- ✓ surveiller et améliorer la qualité.

Concernant l'organisation de l'usine :

- ✓ diminuer les stocks
- ✓ diminuer les coûts de production, et
- ✓ enrichir les tâches d'exploitation et de gestion, pour la motivation des collaborateurs

dans le tableau IV.6Le système existant de gestion des stocks de l'entreprise utilise le modèle As Is, qui s'appuie sur des canaux d'information entre les centres de décision (flèche en gras). Alternativement, ces mêmes chemins peuvent être utilisés pour prendre des décisions (flèche fine). Chaque centre tire des informations d'autres centres pour prendre une décision.,

En créant une version à plus grande échelle de notre système de prise de décision, nous avons décomposé l'ensemble du système en plus petits morceaux.

Le découpage temporel fait apparaître quatre niveaux décisionnels.

- **Stratégique** (Horizon 1 ans, Périodicité 1 an): Les décisions en matière de finances, de budgétisation et de production relèvent de la compétence d'un planificateur à long terme.

- **Tactique** (Horizon 1 an, Périodicité 6 mois): Les objectifs financiers à court terme tels que la budgétisation ou la conclusion de contrats, ainsi que les préoccupations immédiates concernant les besoins de l'entreprise ou les décisions commerciales doivent être pris en compte. Cela garantit que les objectifs à long terme peuvent être atteints.

- **Opérationnel** (Horizon 1 semaine, Périodicité 1 jour): Les décisions liées au lancement de commandes, de matériaux pour le lieu de travail ou d'un projet spécifique relèvent toutes de cette catégorie

- **Temps réel** (Horizon 1 jour) : Décider comment les commandes sont traitées, décider quelles fournitures acheter et comment vérifier les stocks, ainsi que contrôler et surveiller l'ensemble du processus..

Afin de créer ce modèle, nous avons utilisé les informations recueillies lors de notre stage pratique dans l'entreprise. À partir de ces informations, nous avons créé un diagnostic qui a identifié les points critiques de prise de décision de l'entreprise dans notre grille. Cela nous a conduit à développer une solution pour aider l'entreprise à améliorer sa structure de prise de décision. Parmi les points critiques identifiés lors de notre analyse, nous retrouvons :

♣ Nombreuses décisions informelles (Décisions spontanées, non partagées),

♣ Peu de décisions au niveau stratégique,

♣ Dysfonctionnement au niveau de gestion de stocks,

La grille GRAI et Actigrammes ne permet pas de quantifier les besoins de l'entreprise ni de définir ses plans de réorganisation. C'est pourquoi nous avons envisagé de créer un modèle tridimensionnel intégré qui aide l'entreprise à réorganiser et à préciser ses besoins tout en faisant progresser ses efforts de gestion des risques liés aux processus.

Ensuite, nous avons démontré la nécessité de compléter les deux modèles existants (Grille GRAI et ActigrammesAs-Is) en mode dysfonctionnel,

Basé sur nos recherches**(Nabila, 2016; Asma Benhmida, Hamzi Rachida and Derradji Rima, 2017; Rima and Rachida, 2017)** et stage pratique fait a l'ENTP qui se caractérise par un fonctionnement lourd et un système organisationnel peu dynamique et loin des principes du management des organisations modernes à cause du manque des TIC , selon**(Nabila, 2016)** ladite entreprise structurée selon la mono-structure approuvée par le conseil d'administration.

On a fait une évaluation interne et externe de l'entreprise qui compte comme un poids lourd dans le secteur pétrolier national, malgré ça mais qui ne possède pas une entreprise moderne qui suit l'évolution de son environnement, elle se caractérise par des structures managériales classiques présentent une déficience de la communication entre les différents acteurs de l'entreprise, ce qui entraine des lenteurs d'exécution.

Le Modèle décisionnel intégré orienté risque :

Pour mieux expliquer la combinaison de modèles, nous avons choisi de nous concentrer sur un exemple précis. Cet exemple est le processus de gestion des stocks.

En appuyant sur les informations recueillies pendant la recherche, ces dernières nous ont permis de cibler plusieurs points faible et problèmes possibles.

Le modèle combiné processus de gestion des stocks présente graphiquement la relation entre les systèmes de l'entreprise ayant une interaction entre eux et les menaces susceptibles d'affecter ces systèmes dans une vision en termes de management intégré des processus-risques, montré dans la figure suivante.

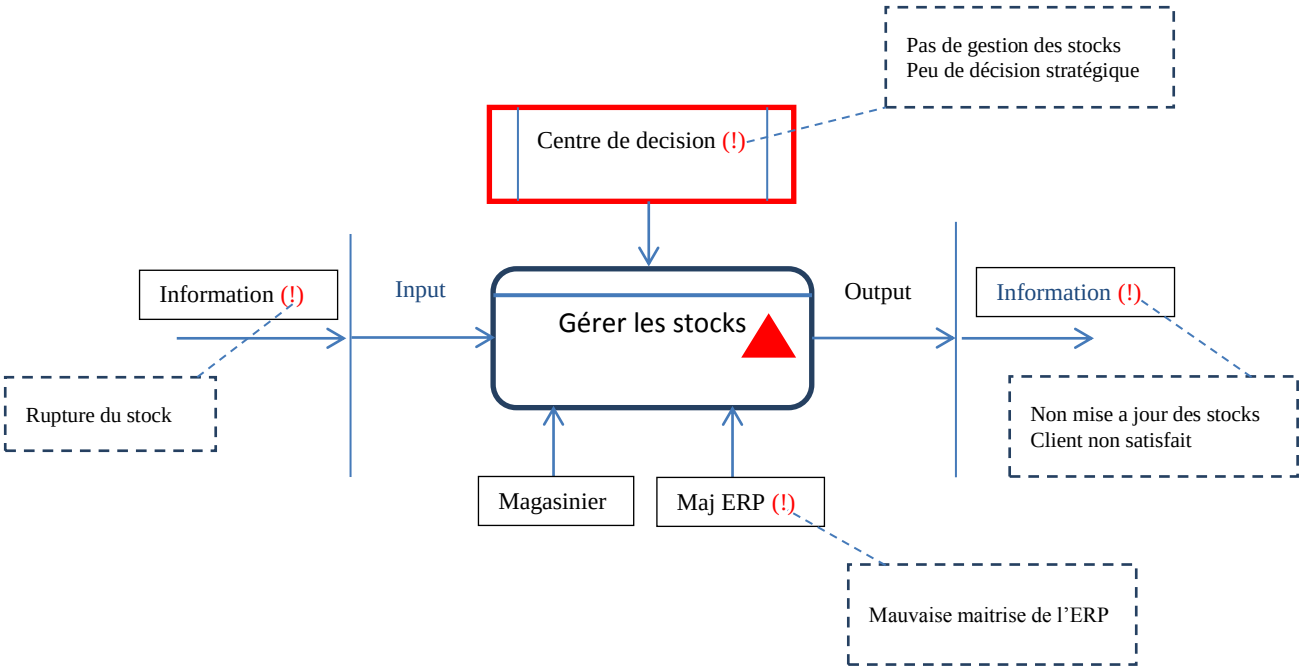

Figure IV 13 Modèle décisionnel intégré orienté risque

- **Suivi et contrôle :**

Dans cette étape on fournit des informations concernant sur la progression de la réalisation des objectifs définis, une décision a prendre concernant le processus de gestion de stock, en se basant sur le résultat de la méthode GRAI et l'analyse dysfonctionnelle. On a proposé un ensemble d'actions (solutions) qui peuvent être réalisé par l'entreprise. Pour atteindre notre objectif on doit suivre la réalisation de ces solutions c'est-à-dire procéder à la dernière partie de la démarche.

Tableau IV.7 Proposition du plan d'amélioration

Plan d'amélioration (*formation a l'ENTP 'auditeur certifie IRCA'*, 2016)			
N° d'action	Actions (solutions)	Responsable	Délais
01	- Prévenir les ruptures des stocks éventuels	Gestionnaire de stock	4mois
02	- Mettre à jour le paramétrage de l'ERP, l'étendre aux autres processus en tenant compte des exigences de l'entreprise	Chef service GDS	6mois
03	- Définir les dispositions nécessaires à mettre en place pour un contrôle intermédiaire efficace à besoins exprimés par les autres processus	Magasinier	2mois
04	- Déterminer les consommations moyennes par type d`article, d`appareil, équipement et selon les activités (mini, maxi)	Gestionnaire de stock	1mois
05	- Introduire au niveau des magasins de chantiers le paramétrage de stockage (mini, maxi) applicable à l'ERP y compris le concept de valorisation des stocks.	Contrôleur	5mois
06	- Remplacer les équipements obsolètes et mettre à niveau le progiciel de gestion intégré ERP	Chef service GDS	7mois
07	- Evaluer la compétence du personnel formé sur l'ERP	Chef service GDS	6mois
08	- Planifier et assurer les formations spécifiques pour le personnel chargé de la gestion de l'ERP selon les objectifs et besoins de l'Entreprise	Chef service GDS	2mois
09	- Revoir et adapter la durée d'apprentissage (répartition de la durée d'une façon équitable) pour les nouveaux recrutés avant leurs affectations sur les sites d'activités	Directeur/chef département GDS	4mois
10	- Faire un état des lieux des fiches des spécifications techniques disponibles par articles stratégiques et documenter le manque	Magasinier	2mois
11	- Voir action prévue M1-Matière première	Chefs de département GDS	1mois
12	- Etablir et mettre en œuvre le plan de relève annuel	Chef service GDS	5mois
13	- Engager un diagnostic sur l`état de la communication au sein de l`entreprise tenant compte des exigences des nouveaux référentiels	Chefs de département GDS	8mois
14	-Documenter les processus nécessaires pour la prise en charge des activités de communication interne et externe	Chefs de département GDS	6mois
15	-Réaliser une étude d`estimation des couts pour la mise en œuvre du plan de communication	Directeur/chef département	7mois
16	-Vérifier les données d`entrée communiquées par les utilisateurs aux fréquences arrêtées ;	Magasinier	6mois
17	- Revoir et réadapter le mode opératoire M.AC.01codiffication des articles en intégrant les articles standard.	Codificateur	6mois

Après le contrôle pour la confirmation de la réalisation des solutions on a constaté que certaines solutions sont réalisées. Certaines d'autre sont en cours de la réalisation alors que d'autre solution n'ont pas pris en considération pour cela on va citer ceux qui ont réalisé :

Tableau IV.8 Solutions réalisées

Les solutions qui sont réalisées	
- Déterminer les consommations moyennes par type d`article, d`appareil, équipement et selon les activités (mini, maxi) - Voir action prévue M1-Matière première - Réorganiser les approvisionnements des articles -Accélérer le lancement des commandes. - Arrêter des critères et des méthodes pour la sélection et l'évaluation des fournisseurs afin d'obtenir des fournisseurs appropriés - Revoir et documenter le flux d'information entre les différents intervenants. - Aménager et assainir les aires de stockage et le tri des articles dans des structures adéquates. - Faire un état de lieu sur les articles stockés dans les magasins (inventaire).	- Assurer un suivi rigoureux des mouvements des articles - Mettre à jour les articles - Organiser les stocks par famille. - Faire des inventaires quotidiens et rigoureux - Faire des BMM (bulletin du mouvement des matériels) - Faire un classement des recommandes - Sensibiliser le personnel sur l'importance de la mise à jour des stocks - Former le personnel sur la gestion des stocks - Former et sensibiliser le personnel sur les techniques de codification - Elaborer les documents supports nécessaires pour l'enregistrement et suivi des articles. - Prévoir des formations en la matière.

IV.7.Conclusion

Dans ce chapitre, après avoir présenté brièvement les définitions permettant de comprendre la décision et ses relations, un etat de l'art des modèles décisionnels est formuler, nous avons proposé une approche décisionnelle en terme de management intégré processus-risque qui s'appuie principalement sur la modélisation intégrée des systèmes de l'entreprise , Ce cadre de modélisation permet de structurer, d'encadrer notre approche afin de répondre à notre problématique décisionnel en terme de management intégré processus-risque pour l'amélioration continue des processus de l'entreprise dans le domaine pétrolier c'est le fruit de la combinaison des précédents travaux en utilisant plusieurs modèles et leurs interaction (modèle GRAI, modèle SADT, modèle intégré) orienté risque.

La complémentarité des systèmes de l'entreprise représente le modèle d'interaction. Ce modèle définit également les dysfonctionnements de l'entreprise en appliquant sur un seul et même modèle toutes les informations, décisions et flux de matières.

Nous avons caractérisé, dans un deuxième temps un cas d'illustration de notre proposition a un processus de gestion des stocks au niveau de l'ENTP.

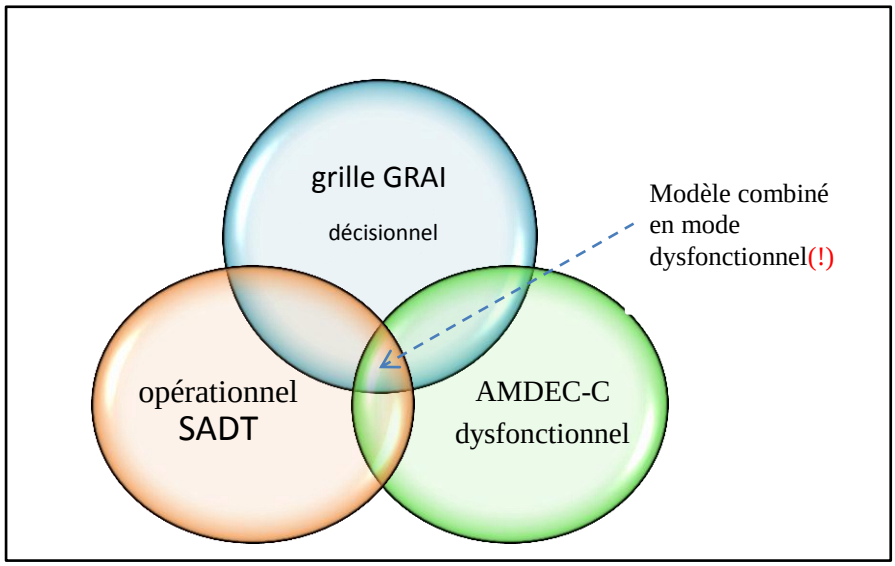

Figure IV.14 Le modèle intégré en mode dysfonctionnel à l'intersection des méthodes

Conclusion Générale et Perspectives

Conclusion générale

Le travail présenté dans ce mémoire porte sur l'intégration des différents univers dans l'entreprise.

Nous avons commencé ce travail par une analyse de l'existant, nous avons trouvé différents travaux visant l'intégration des risques et des processus dans différents domaines selon différentes façon. Parmi eux, certains travaux ont essayé d'intégrer les risques avec les processus dans la modélisation de l'entreprise. D'autres se sont focalisés sur l'intégration de la prise en compte de certains effets des risques dans la simulation, d'autres visent à intégrer la sécurité avec les risques…la présentation des principaux concepts processus et risque.

Dans chaque chapitre on présente une approche avec une illustration dans une entreprise algérienne. On commence tout d'abord après un bon état de l'art, par une proposition d'allier deux outils d'analyse et de communication graphiques la cartographie des processus avec la cartographie des risques prenant en compte les niveaux de l'entrepris, résultant une cartographie intégré permet un pilotage effectif de la performance et fournir une vision globale et standardisée des différents types de risques auxquels l'entreprise est confrontée, Facilite la gestion globale de l'organisation, avec un cas d'étude illustrée et proposée dans l'industrie pétrolière **" Sonatrach HBK Ourgla, Algeria".**

Dans un autre chapitre, le développement d'une approche intégrée pour l'analyse de risques et l'analyse des processus permettant de prendre en compte les données présentes dans l'analyse des risques au niveau de management des processus.

C'est une méthodologie d'optimisation des processus métiers basé sur la combinaison des processus et leurs risques de l'entreprise et unifie les principaux éléments de l'analyse et l'optimisation intégré P-R qui vise à parvenir à une optimisation durable et efficace des processus métiers, abordant la question du risque intégré dans les processus métiers R-BPO **« Risk-aware Business ProcessOptimization ».** Non seulement, l'incorporation d'un critère critique en se basant sur des nouvelles techniques d'évaluation fonctionnement/dysfonctionnement.

Notre point de départ, en utilisant un langage de modélisation SADT-RISQUE pour obtenir une description forte et interne du système, est un langage structuré pour décrire les systèmes analysés comme une hiérarchie des fonctions qui facilite l'identification des risques. Par la suite une analyse multicritères des risques est définie. Un facteur coût est intégré à la méthode FMECA-C avec une nouvelle évaluation matricielle à critères multiples, pour une meilleure prise de décision, qui est considérée comme l'une des contributions les plus importantes de ce travail. Enfin, nous avons utilisé l'analyse SWOT (Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces) comme balance à équilibre pour décider de ce dont le processus concerné a besoin : soit l'amélioration ou la ré-conception complète.

Le dernier verrou, après avoir présenté brièvement les définitions permettant de comprendre la décision et ses relations, un état de l'art des modèles décisionnels est formulé, nous avons proposé une approche décisionnelle en terme de management intégré processus-risque qui s'appuie principalement sur la modélisation intégrée des systèmes de l'entreprise , Ce cadre de modélisation permet de structurer, d'encadrer notre approche afin de répondre à notre problématique décisionnelle en terme de management intégré processus-risque pour l'amélioration continue des processus de l'entreprise dans le domaine pétrolier. C'est une étude initiative à compléter aux futurs travaux, une complémentarité entre le modèle proposé R-BPO et la méthode GRAI conséquent un modèle décisionnel intégré (modèle GRAI, modèle SADT, modèle combiné) orienté risque fournit une vision globale de l'entreprise en mode dysfonctionnel

La complémentarité entre les systèmes de l'entreprise représente le modèle combiné, qui va également servir à combiner et contrôler la cohérence des informations des différents systèmes ainsi qu'à définir leurs dysfonctionnement sur un seul et même modèle que ce soit en termes d'informations, de décisions ou encore de flux de matières.

Nous avons caractérisé, dans un deuxième temps un cas d'illustration de notre proposition à un processus de gestion des stocks au niveau de l'ENTP.

Cette recherche doctorale donne naissance à certaines voies de recherche future, qu'il serait intéressant d'exploiter.

Pour compléter ces travaux, deux types de perspectives peuvent être envisagées :

- Des améliorations pour parer aux points faibles des méthodes proposées, à savoir par exemple :

  * améliorer le modèle en introduisant les bonnes pratiques de gestion, cela a pour avantage de réduire le temps et donc le cout.

  *Nous pensons à analyser prochainement plus profondément avec un cas d'étude ayant plusieurs acteurs.

  * il serait intéressant d'appliquer les démarches proposées sur les autres services et pourquoi pas sur la totalité des systèmes de l'entreprise

  * Disposer de bases de données en état de dysfonctionnement du système étudié.

- Des approfondissements d'idées, comme par exemple :

  * Appliquer la combinaison à une situation de crise.

  * développement de modèle combiné par l'ajout d'un passage entre le modèle réalisé et le modèle de simulation

  * Appliquer la méthode à un autre type de système industriel.

En définitive, cette thèse ouvre la voie à d'autres recherches empiriques, en vue d'approfondir la compréhension des relations qui existent entre les processus et le risque et les acteurs et systèmes de l'entreprise.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Abdelkader, A. (2010) *aide a la facilitation pour une prise de decision collective*.

Ania, D. (2019) *LE SYSTEME DE MANAGEMENT DE LA QUALITE ET LA CULTURE ORGANISATIONNELLE : CAS DES ENTREPRISES ALGERIENNES Présentée*.

Anis, A. (2004) *Composants pour la modélisation des processus métier en Productique, basés sur CIMOSA*.

asma benhmida, hamzi rachida and derradji rima (2017) 'La conception des processus dirigée par les risques cas : gestion des stocks ENTP', *these master*.

Augusto, A. *et al.* (2017) 'Automated Discovery of Process Models from Event Logs: Review and Benchmark', pp. 1–18. Available at: http://arxiv.org/abs/1705.02288.

baaziz abdelkader (2015) *Synergie du triptyque : Knowledge Management, Intelligence Economique et Business Intelligence. Contribution à la réduction des risques liés aux décisions stratégiques dans les nouveaux environnements concurrentiels incertains : Cas des Entreprises Publiques Algériennes*. Available at: https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01141390v2/document (Accessed: 28 March 2022).

bentellis adla (2010) *Une approche basée objectif pour la gestion des processus métier flexibles Composition du Jury*.

Bérard, C. (2009) *LE PROCESSUS DE DÉCISION DANS LES SYSTÈMES COMPLEXES : UNE ANALYSE D'UNE INTERVENTION SYSTÉMIQUE*. Available at: https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00519068 (Accessed: 28 March 2022).

Biazzo, S. (2002) 'Process mapping techniques and organisational analysis Lessons from sociotechnical system theory', *Business Process Management Journal*. # MCB UP Limited, 8(1), pp. 1463–7154. doi: 10.1108/14637150210418629.

Bonin, É. and Rossignol, J.-L. (2007) 'Le contrôle interne des entreprises de travail temporaire d'insertion', *La Revue des Sciences de Gestion*. CAIRN, 224–225(2), p. 39. doi: 10.3917/RSG.224.0039.

Brandenburg, H. (2003) *Comprendre l'Approche Processus*. Available at: https://www.strategik.net/blog-iso-9001/comprendre-approche-processus/ (Accessed: 10 April 2022).

Cartographie processus et exemples de cartographie des processus (no date). Available at:

http://www.axess-qualite.fr/cartographie-processus.html (Accessed: 10 April 2022).

Cecima (2010) 'Modéliser les Processus Métier Cartographier les SI'.

clement lacombe, said tazi (2013) 'Méthode et modèle d'interaction pour la spécification des systèmes d'information dans les Très Petites Entreprises', (June), pp. 1–6.

Conforti, R. *et al.* (2011) 'History-aware, real-time risk detection in business processes', in *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, pp. 100–118. doi: 10.1007/978-3-642-25109-2_8.

Conforti, R. *et al.* (2012) 'Automated Risk Mitigation in Business Processes (extended version)', *QUT ePrints*, pp. 212–231. Available at: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-33606-5_14.

Conforti, R. *et al.*(2013) 'A software framework for risk-aware business process management', *CEUR Workshop Proceedings*, 998.

Conforti, Raffaele *et al.* (2013) 'Real-time risk monitoring in business processes: A sensor-based approach', *Journal of Systems and Software*, 86(11), pp. 2939–2965. doi: 10.1016/j.jss.2013.07.024.

Conforti, R. (2014) 'Managing risk in process-aware information systems'. Available at: http://eprints.qut.edu.au/77828/1/Raffaele_Conforti_Thesis.pdf.

Conforti, R. *et al.* (2016) 'PRISM–A Predictive Risk Monitoring Approach for Business Processes', *International Conference on Business Process Management (BPM)*, p. 383-400, pp. 383–400. doi: 10.1007/978-3-319-45348-4_22.

Constantine, U. M. (no date) 'Thème : Modélisation et Vérification des processus métiers dans les entreprises virtuelles : Une approche basée sur la transformation de graphes'.

Cope, E. W. *et al.*(2010) 'Incorporating risk into business process models', *IBM Journal of Research and Development*, 54(3), pp. 4:1-4:13. doi: 10.1147/JRD.2010.2045777.

Curtis, P. and Carey, M. (no date) *By Deloitte & Touche LLP*. Available at: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Governance-Risk-Compliance/dttl-grc-riskassessmentinpractice.pdf (Accessed: 3 September 2018).

Derradji, R. and Hamzi, R. (2019a) 'Multi-criterion analysis based on integrated process-risk optimization', *journal of engineering design and technology*, 18(5), pp. 1015–1035. doi:

10.1108/JEDT-08-2019-0201.

Derradji, R. and Hamzi, R. (2019b) 'The Integration of the Two Key Levers for the Success of a Company', pp. 107–112. doi: 10.1007/978-3-030-01578-7_26.

Deslée, C. (2008) 'Décision de changement de stratégie dans une entreprise de vente à distance', *Management & Avenir*, n° 15(1), pp. 31–47. doi: 10.3917/mav.015.0031.

Dkhaili, R. (2011) 'Construction du processus décisionnel et évaluation du risque de crédit : L ' apport de l ' approche comportementale Rachid Dkhaili To cite this version : HAL Id : hal-00650422 DECISIONNEL ET EVALUATION DU RISQUE DE CREDIT : L ' APPORT DE L ' APPROCHE'.

Doumeingts, G. and Ducq, Y. (2001) 'Enterprise modelling techniques to improve efficiency of enterprises', *Production Planning and Control*, 12(2 SPEC.), pp. 146–163. doi: 10.1080/09537280150501257.

Dridi, D. and Boujelbene, Y. (2021) 'Combinaison de deux méthodologies " GRAI " et " SCOR " pour la modélisation et l ' amélioration de la performance de la chaîne logistique pharmaceutique aval Combination of two methodologies " GRAI " and " SCOR " for modeling and improving the performance', pp. 1–21.

Ese, T. H. (2004) 'Mod ´ elisation conjointe de l ' infrastructure et des processus pour l ' administration pro-active de l ' entreprise distribu ´ ee'.

Ferchichi, A. *et al.* (2008) '` L ' Integration Des Contribution a Processus Metier : Application a La Mise En Place D ' Un Referentiel Qualite Multi-Vues'.

formation a l'ENTP 'auditeur certifie IRCA' (2016).

Franck, D. (2004) *Proposition d'un cadre de référence pour la conception et l'exploitation d'un progiciel de gestion intégré*.

Goluch, G. *et al.* (2008) 'Integration of an ontological information security concept in risk-aware business process management', *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, (June). doi: 10.1109/HICSS.2008.211.

Guillou, S. (2013) 'Doctorat De L'Université De Toulouse Doctorat De L'Université De Toulouse'. Available at: http://oatao.univ-toulouse.fr/9278/.

Guy DOUMEINGTS (2001) *La methodologie grai*.

H.simon (1977) 'science of Management Decision, New Jersey, Prentice- Hall,

Administration et processus de decisionNo Title', 3eme editi(edition economica).

Hainaut-cambresis, V. E. T. D. U., Mascolo, D. I. and Mascolo, D. I. (2014) 'Thèse de doctorat Pour obtenir le grade de Docteur de l ' Université de Contribution à la conception d ' un système d ' aide à la décision pour la gestion de situations de tension au sein des systèmes hospitaliers . Application à un service d ' urgence .'

Halseth, K. (no date) 'Process Modelling and Mapping: The Basics', *David Thompson Health Region*. Available at: http://c.ymcdn.com/sites/www.bfma.org/resource/resmgr/articles/08_64.pdf.

Hammer, M. and Champy, J. (1993) 'R EENGINEERING T HE C ORPORATION A Manifesto For Business Revolution', p. 223.

Henry, C. (no date) 'Qu ' est-ce que le coût du risque ?', pp. 13–33.

Hermann, A. *et al.* (2017) 'Collaborative Business Process Management – A Literature-based Analysis of Methods for Supporting Model Understandability', *Proceedings der 13. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI)*, pp. 286–300. Available at: http://www.wi2017.ch/de/proceedings.

Iena, C. (2017) *Cartographie des processus et cartographie des risques*. Available at: http://blog.iena.com/cartographie-des-processus-et-cartographie-des-risques-comment-les-mettre-en-coherence/ (Accessed: 10 April 2022).

Ingram, B. D. and Headey, P. (no date) 'for THE RISK MAPPING PROCESS'.

Jakoubi, S. *et al.* (2010) 'Risk-aware business process management - Establishing the link etween business and security', *Complex Intelligent Systems and Their Applications, Volume 41 of Springer Optimization and Its Applications*, pp. 109–135. doi: 10.1007/978-1-4419-1636-5.

Jakoubi, S. and Tjoa, S. (2009) 'A reference model for risk-aware business process management', *Risks and Security of Internet and Systems (CRiSIS), 2009 Fourth International Conference on*, pp. 82–89. doi: 10.1109/CRISIS.2009.5411973.

Jakoubi, Stefan and Tjoa, S. (2009) 'A Reference Model for Risk-Aware Business Process Management', *4th International Conference on Risks and Security of Internet and Systems (CRiSIS)*, pp. 82–89. doi: 10.1109/CRISIS.2009.5411973.

Jakoubi, S., Tjoa, S. and Quirchmayr, G. (2007) 'ROPE: A Methodology for Enabling the Risk-Aware Modelling and Simulation of Business Processes', *ECIS*, (2007), pp. 1596–1607.

Available at: http://aisel.aisnet.org/ecis2007/47.

Kadri, F. (2014) *Contribution à la conception d'un système d'aide à la décision pour la gestion de situations de tension au sein des systèmes hospitaliers. Application à un service d'urgence*.

Kherbouche, mohammed oussama (2013) *Université du Littoral Côte d'Opale, Ccostermans.Fr*. Available at: http://ccostermans.fr/recherche/memoire_DEA.pdf.

Lacombe, C. (2016) 'Contribution à une méthodologie et une modélisation pour accompagner les petites entreprises dans l ' étude de leur organisation afin de spécifier leurs besoins et sélectionner une solution ERP To cite this version : HAL Id : tel-01282022 DOCTEUR DE L ' U'.

Lhannaoui, H., Kabbaj, M. I. and Bakkoury, Z. (2013) 'Towards an approach to improve business process models using risk management techniques', *2013 8th International Conference on Intelligent Systems: Theories and Applications (SITA)*, (August 2015), pp. 1–8. doi: 10.1109/SITA.2013.6560815.

Lhannaoui, H., Kabbaj, M. I. and Bakkoury, Z. (2014) 'An approach for improving business process models using risk analysis techniques', *2014 Second World Conference on Complex Systems (WCCS)*, (August 2015), pp. 94–100. doi: 10.1109/ICoCS.2014.7061003.

Lhannaoui, H., Kabbaj, M. I. and Bakkoury, Z. (2015) 'A conceptual metamodel approach to analysing risks in business process models', *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 80(2), pp. 211–220.

Lhannaoui Hanane, & M. I. B. & K. Z. (2017) 'A Survey of Risk-Aware Business Process Modelling', *International Journal of Risk and Contingency Management (IJRCM).*, 6. 14-26.

Lin, J. (2012) 'Cartographie des processus et certification de processus de fabrication Remerciements'.

Liu, R. and Boggs, S. (2009) 'Cable life and the cost of risk', *IEEE Electrical Insulation Magazine*, 25(2), pp. 13–19. doi: 10.1109/MEI.2009.4802594.

Macedo de Morais, R. *et al.*(2014) 'An analysis of BPM lifecycles: from a literature review to a framework proposal', *Business Process Management Journal*, 20(3), pp. 412–432. doi: 10.1108/BPMJ-03-2013-0035.

madouri souad (2019) *vers un systeme d'aide a la décision spatiale de groupe: negociation par argumentation*.

Marif, A. (2021) 'Référentiel pour le développement d ' un Système de Pilotage de la Performance Cohérent et Réactif Référentiel pour le développement d ' un Système de Pilotage de la Performance Cohérent et Réactif'.

zur Muehlen, M. and Rosemann, M. (2005) 'Integrating Risks in Business Process Models', *Australasian Conference on Information Systems (ACIS)*, (December), p. 10.

Nabila, H. (2016) 'Implantation du Système ERP dans les entreprises du secteur pétrolier en Algérie.Cas : Benchmarking entre ENAFOR, ENTP et Schlumberger Algérie', pp. 1–20.

Negrichi, K. (2015) 'ere Approche intégrée pour l ' analyse de risques et l ' évaluation des performances : application aux services de stérilisation'.

Ouazraoui, N. *et al.* (2012) 'Layers of Protection Analysis Using Possibility Theory', *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 5(1), pp. 16–29. doi: 10.5815/ijisa.2013.01.02.

P. Levine, J. C. P. (1989) *No TitleSystèmes Interactifs d'Aide à la décision et Systèmes Experts-coll, Traité des nouvelles technologies, Décision assistée par ordinateur*.

Préventica, P. (2020) *Les trois caractéristiques indispensables de la cartographie des risques* -. Available at: https://www.preventica.com/dossier-cartographie-risques-caracteristiques-indispensables.php (Accessed: 11 April 2022).

Préventica, P. (2021) *Elaborer une cartographie des risques en six étapes* -. Available at: https://www.preventica.com/dossier-cartographie-risques-elaborer.php (Accessed: 11 April 2022).

Processes, P., Map, O. P. and Charts, D. (no date) 'A Guide to Process Mapping', pp. 1–4.

Productique, S. and Ducq, Y. (2020) 'DOCTEUR DE L ' UNIVERSITÉ DE BORDEAUX Contribution à une méthodologie d ' automatisation des processus par caractérisation des ressources Titre : Contribution à une méthodologie d ' automatisation des processus par caractérisation des ressources Résumé : '.

Professeur, A. (2014) 'Prénom Grade Etablissement'.

Qu, D. U. *et al.* (2005) 'Université du québec mémoire présenté'.

Rahmouni, M. and Lakhoua, M. N. (2011) 'Proposal of the Integration of the Methods', pp. 71–74.

Recommandations destinées à aider les personnes morales de droit public et de droit privé à

prévenir et à détecter les faits de corruption, de trafic d'influence, de concussion, de prise illégale d'intérêt, de détournement de fonds publics et de favoritis (2017).

Rima, D. and Rachida, H. (2017) 'Towards an approach of process design risk-driven', *conference paper, icaad* , pp. 1–10.

Rima, D., Randa, L. and mouloud, bourarache (2013) 'evaluation des risques majeurs et environnementaux: cas d'une four reboullieur H101 hassi r'mel'.

Rodney, E. (2017) 'Développement d ' une méthode de gestion des risques de projet et d ' aide à la décision en contexte incertain : application au domaine des énergies renouvelables To cite this version : HAL Id : tel-01481591'.

Romaric guillerm (2011) *Intégration de la Sûreté de Fonctionnement dans les Processus d'Ingénierie Système*. Available at: https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00766124 (Accessed: 3 April 2022).

Santis, maelys de (2020) *Cartographie des processus : méthode, système de management qualité et pilotage activité, logiciels BPM*. Available at: https://www.appvizer.fr/magazine/operations/business-process/cartographie-processus (Accessed: 10 April 2022).

Shah, L. A. *et al.*(2013) *A process-oriented risk assessment methodology for manufacturing processes*, *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)*. IFAC. doi: 10.3182/20130619-3-RU-3018.00225.

Shah, L. A. *et al.* (2016) 'Decision-making in the manufacturing environment using a value-risk graph', *Journal of Intelligent Manufacturing*, 27(3). doi: 10.1007/s10845-014-0895-6.

Sienou, A. *et al.* (2009) 'Aspects of the BPRIM language for risk driven process engineering', *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 5872 LNCS, pp. 172–183. doi: 10.1007/978-3-642-05290-3_28.

Sienou, A. (2009) 'Proposition d'un cadre métholodogique pour le management intégré des risques et des processus d'entreprise'.

Sienou, A. *et al.* (2010) 'Risk driven process engineering in Digital Ecosystems: Modelling risk', *4th IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies - Conference Proceedings of IEEE-DEST 2010, DEST 2010*, pp. 647–650. doi: 10.1109/DEST.2010.5610583.

Sienou, A., Karduck, A. and Pingaud, H. (2006) ‘towards a framework for integrating risk and business process’, pp. 615–620.

Sienou, A., Lamine, E. and Pingaud, H. (2008) ‘A method for integrated management of process-risk’, *CEUR Workshop Proceedings*, 339, pp. 16–30.

Sienou, A., Lamine, E. and Pingaud, H. (2009) ‘Aspects of the BPRIM language for risk driven process engineering Some fundamental considerations about risk and process manager Understanding risk in enterprise engineering Building a unified framework of RM and BPM Business Process and Risk Integration ’.

Smart, P. A., Maddern, H. and Maull, R. S. (2009) ‘Understanding business process management: Implications for theory and practice’, *British Journal of Management*, 20(4), pp. 491–507. doi: 10.1111/j.1467-8551.2008.00594.x.

sonatrach team DNV GL, repport E. H. (2010) *Etude de Dangers*.

Suriadi, S. *et al.*(2014) ‘Current Research in Risk-Aware Business Process Management - Overview, Comparison and Gap Analysis’, *Communications of the AIS (CAIS)*, 34(January 2014). Available at: http://bpmcenter.org/wp-content/uploads/reports/2012/BPM-12-13.pdf.

Thabet, R. *et al.* (2018) ‘Towards a Risk-Aware Business Process Modelling Tool Using the ADOxx Platform’, in. Springer, Cham, pp. 235–248. doi: 10.1007/978-3-319-92898-2_20.

THABET, R. (2020) *Ingénierie dirigée par les modèles d’un pilotage robuste de la prise en charge médicamenteuse*.

Thierry, G. and Rémy, -Gautier (2018) ‘DECISION-MAKING IN PROJECT RISK MANAGEMENT LA PRISE DE DECISION DANS LE MANAGEMENT DES RISQUES PROJET’.

Tjoa, S. *et al.* (2010) ‘Planning dynamic activity and resource allocations using a risk-aware business process management approach’, *ARES 2010 - 5th International Conference on Availability, Reliability, and Security*, pp. 268–274. doi: 10.1109/ARES.2010.79.

Urbani, D. (2007) ‘Elaboration d’une approche hybride SMA-SIG pour la définition d’un système d’aide à la décision;application à la gestion de l’eau’. Available at: https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00136106 (Accessed: 28 March 2022).

Vanwersch, R. J. B. *et al.* (2016) ‘Analysis and Evaluation of Business Process Modeling Adoption in Collaborative Networks’, *Business & Information Systems Engineering*, 2(3), pp. 1–11. doi: 10.5220/0004773700230032.

Vernadat, F. B. (1996) *Enterprise Modeling and Integration: Principles and Applications, October*.

yann LE QUERE (2004) *PROPOSITION D'UN MODELE POUR L'ORDONNANCEMENT ET LA PLANIFICATION REACTIVE : APPLICATION A LA MAINTENANCE FERROVIAIRE*.

zeghina meriem abir, derradji rima, hamzi rachida (2017) *Intégration cartographie des processus et cartographie des risques application DP SONATRACh haoudh berkaoui ourgla Mémoire*.

Zerrouki, H. and Tamrabet, A. (2015) 'Safety and Risk Analysis of an Operational Heater Using Bayesian Network', *Journal of Failure Analysis and Prevention*. Springer US, 15(5), pp. 657–661. doi: 10.1007/s11668-015-9986-8.

Annexes

Annexe 1

*Synthèse du management intégré des risques et des processus

Comme présenté dans (Sienou, Lamine and Pingaud, 2008; Sienou, 2009), un lien entre le risque et processus qui a été apparue avec le développement industriel, confirmé dans la littérature et, qui exige une nécessité de les collaborer ; plusieurs preuves concrète de cette nécessité Pour gérer efficacement une entreprise, les organigrammes nécessitent des agrégations créées par le métier de « risk manager ».

Plusieurs projets de recherche confirment que la gestion des processus et la gestion des risques nécessitent un soutien mutuel. En effet, les risques doivent être gérés conjointement avec les processus qu'ils soutiennent.

Comme tout autre processus, la gestion des risques doit être gérée comme un processus. Cela inclut le cycle lui-même, qui peut être traité comme un processus de bonnes pratiques de gestion.

La gestion des risques améliore la propre capacité de gestion des processus en procédant à des ajustements.(Sienou, 2009).

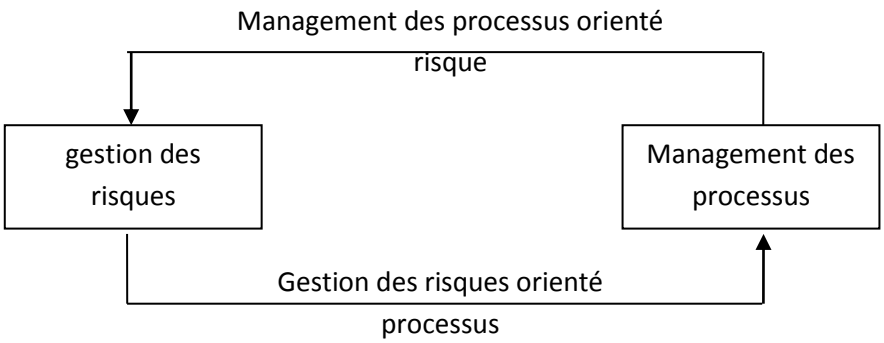

Figure A 1 la relation entre la gestion des risques et le management des processus

Plusieurs indicateurs et effets ont été pris en compte au cours du processus de recherche. Ceux-ci sont mentionnés au chapitre 01 de l'étude lors de la comparaison de la gestion des risques et de la gestion des processus.

Cette recherche est basée sur l'aspect extérieur des deux méthodes. Il révèle un lien fort entre les deux styles de gestion à trois niveaux.

- Coexistence créative entre l'idée de valeur elle-même.
- Complémentarité en termes de processus métiers grâce aux indicateurs qui les définissent.
- Chacun semble renforcer l'autre par une influence partagée.

On peut également raffiner leur étude en adoptant le concept optimisation intégré des risques et des processus pour avoir une décision amélioré dans l'entreprise (chapitre03).

Le management intégré est un domaine qui tente d'intégrer les deux disciplines généralement distinctes : la gestion des processus métier et la gestion des risques. Cette intégration présente de nombreux avantages dont la possibilité de :

- analyser les risques et intégrer des stratégies De réduction des risques dans un modèle de processus métier pendant la conception (Goluch *et al.*, 2008),

- surveiller l'émergence des risques et appliquer des actions d'atténuation des risques pendant l'exécution(Conforti *et al.*, 2011),

- identifier les risques à partir des journaux et autres artefacts post-exécution(Lhannaoui, Kabbaj and Bakkoury, 2013),

En outre, cela peut également aider les entreprises à se conformer à diverses règles et réglementations, telles que la loi Sarbanes-Oxley et Bâle II(Suriadi*et al.*, 2014),

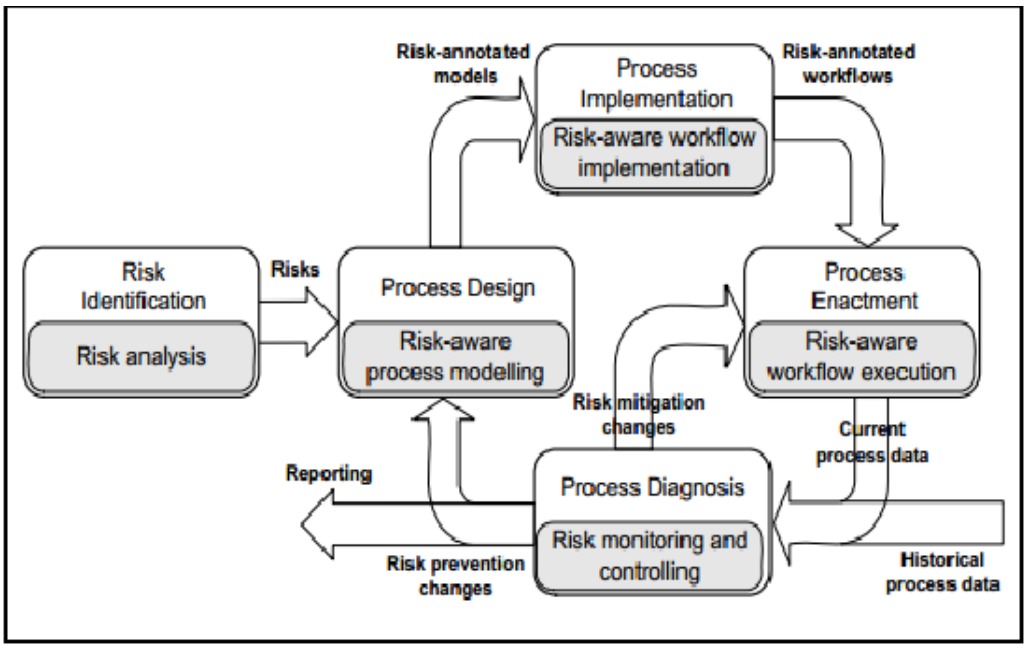

Figure A 2 cycle de vie R-BPM

Comme décrit dans la Figure précédente, dans la phase d'identification des risques, le modèle de processus est analysé pour les risques potentiels à l'aide de méthodes d'analyse de risque établies. Le résultat de cette phase est un ensemble de risques. Chacun est exprimé sous la forme d'une condition de risque qui décrit l'ensemble d'événements qui conduisent à l'occurrence potentielle d'un défaut. Ensuite, dans la phase de conception, ces conditions de risque sont cartographiées pour traiter les aspects spécifiques au modèle. Le résultat de cette phase est un modèle de processus annoté par les risques. Après cela, dans la Phase opérationnel, ces conditions sont liées à des aspects spécifiques au workflow, tels que le contenu des variables de données et les états d'allocation des ressources. Enfin, la phase de diagnostic implique la surveillance et le contrôle des risques, qui peuvent déclencher des changements dans l'instance de processus actuelle, pour atténuer la probabilité qu'une erreur se produise, ou dans le modèle de processus sous-jacent, pour empêcher qu'un risque donné ne se produise dans des instances futures .

tableau A 1etude comparative entre le management des processus et la gestion des risque(Sienou, 2009)

	Management des processus	**Gestion des risques**
Finalité principale	Cibler sur la création de la valeur	Cibler sur la préservation de la valeur
Structure	Définir les missions, Construire la cartographie, Identifier les processus, Décrire, reconfigurer, maitriser les processus, Adapter les structures (besoin), Définir les objectifs et les ressources, Piloter la performance	Etablir le contexte, apprécier (identifier, analyser, évaluer), traiter, suivre.
Environnement	Système de pilotage dans lequel le retour s'appuie sur les indicateurs de performance associé au processus et au système support	Système de pilotage dans lequel le retour s'appuie sur les indicateurs de risques associés au processus et au système support
Résultat	Le management des processus améliore la performance organisationnelle	La gestion des risques améliore la décision dans l'organisation
Analyse croisée	La gestion des risques influence les décisions d'ingénierie et de pilotage opérationnel.	Le risque est inhérent au processus L'ingénierie des processus influence le profil de l'organisation vis-à-vis du risque.

L'étude constate une camaraderie intense entre les deux approches managériales à travers trois plateformes : interpersonnelle, structurelle et culturelle.

- Les objectifs qui se rapportent à l'idée de valeur fusionnent en une cause unique.
- Management via les indicateurs typiques du processus métier en complémentarité.
- Les deux processus semblent recevoir un soutien l'un de l'autre en raison de leur influence partagée.

Annexe 02

*Des informations complémentaires aux études de cas

1-Fiche processus de l'entreprise DP sonatrach HBK ouargla(zeghina meriem abir, derradji rima, 2017)

Fiche processus 1

Division XP

Identification du macro processus

Reference et intitule du Processus	Finalité
Etude et gestion du gisement	Assurer un rendement satisfaisant des puits

Identification des acteurs associes

Pilote du processus	Copilote
Chef division	Les chefs services

Identification des éléments nécessaires

éléments d'entrées	Eléments de sortie
Division forage/SH Direction général Alger	Mettre les puits producteurs à la disposition de la division XP

Demandeur/actionneur des éléments d'entrées	Demandeur/actionneur des éléments de sorties
ENAGEO ENTP/ENAFOR Service étude et surveillance géologique	Service mesures et contrôles Service préparation et technique au puits Service intervention puits

Ressources matérielles	Ressources / humaines	Ressources financières
DAT Snubbing Wire line	Ingénieurs Techniciens Les agents d'intervention	Division finance (caisse locale) Budget (banque nationale de la DG/SH)

Fiche processus 2

Division maintenance

Identification du macro processus

Reference et intitule du Processus	Finalité
Le maintien des équipements de travail	Assurer le bon fonctionnement des équipements

Identification des acteurs associes

Pilote du processus	Copilote
Chef division	Les chefs services

Identification des éléments nécessaires

éléments d'entrées	Eléments de sortie
Les recommandation (fournisseur/réglementation) Panne ou anomalie	La mise en marche des équipements XP

Demandeur/actionneur des éléments d'entrées	Demandeur/actionneur des éléments de sorties
Tous les services de HBK Service planning et méthodes	Intervention sur les équipements (service mécanique/ électricité/ instrumentation…)

Ressources matérielles	Ressources / humaines	Ressources financières
DAT	Ingénieurs Techniciens	Division finance (caisse locale) Budget (banque nationale de la DG/SH)

Annexe 3

Travaux de recherche

Liste des travaux de recherche réalisé

1. **(CIEDD) 2015** conférence international sur l'environnement et le développement durable, Batna.
   Thème: Les travaux réalisé et en cours de réalisation des énergies renouvelable en Algérie
2. **(JSNES'11)** la 11 emejournée nationale sur l'environnement et le développement durable 25 mai 2017, Batna.
   Theme: The environmental management system.
3. **ICAAID 2017**: international conference on applied automation and industrial diagnosis, 16-17/09/2017, djelfa-algeria.
   Theme: Towards an approach of process design riskdriven.
4. **CAJG 2018.**Conference on the Arabian journal of geosciences, November 2018tunisia (Published in proceeding of the conference, publisher: advances in petrolum engineering and petrolum geochemistry).
   Theme: The Integration of the Two Key Levers for the Success of a Company.
5. **Publication 2019**: multi-criterion analysis based on integrated process-risk optimization, journal of engineering design and technology, vol 18.

6. **Co –encadrement de sujets de fin d'étude des masters**

nom	parcours	L'année	Thème
1- benhmida asma	QSE	Juin 2017	La conception des processus dirigée par les risques cas : gestion des stocks ENTP
2-zeghina meriem abir	QSE	Juin 2017	Intégration cartographie des processus et cartographie des risques: application DP SONATRACh haoudh berkaoui ourgla
3- naoui abderahmane	QSE	Juin 2018	Méthodologie d'optimisation et de contrôle des processus avec tenir en compte la gestion des risques
4- benabid abderahim	QSE	Juin 2019	Intégration de la gestion des risques par la gestion des processus

The current issue and full text archive of this journal is available on Emerald Insight at:
https://www.emerald.com/insight/1726-0531.htm

Multi-criterion analysis based on integrated process-risk optimization

Rima Derradji and Rachida Hamzi
LRPI Laboratory, University of Batna 2, Batna, Algeria

Received 10 August 2019
Revised 17 October 2019
Accepted 2 December 2019

Abstract

Purpose – This paper aims to propose a process optimization approach showing how organizations are able to achieve sustainable and efficient process optimization, based on integrated process-risk analysis using several criteria to a better decision-making.

Design/methodology/approach – Several approaches are used (functional/dysfunctional) to analyze how processes work and how to deal with risks forming multi-criteria decision-making. In addition, a risk factor is integrated into the structured analysis and design techniques (SADT) method forming a novel graphical view SADT-RISK; it identifies process's failures using the traditional failure modes, effects and criticality analysis (FMECA) and economic consideration "failure mode and effect, criticality analysis-cost FMECA-C" making a multi-criterion matrix for better decision-making. Subsequently, some recommendations are proposed to overcome the failure.

Findings – This paper illustrates a methodology with a case study in a company, which has a leading brand in the market in Algeria. The authors are integrating a varied portfolio of approaches linking with each other to analyze, improve and optimize the processes in terms of reliability and safety to deal with risks; reduce the complexity of the systems; increase the performance; and achieve a safer process. However, the proposed method can be readily used in practice.

Originality/value – The paper provides a new approach based on integrated management using new elements as an innovative contribution, forming a novel graphical view SADT-RISK; it identifies process's failures using the traditional FMECA and economic consideration "a new multi-criterion matrix for better decision-making and using the SWOT analysis – Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats – as a balance to decide about the process improvement". The authors conclude that this methodology is oriented and applicable to different types of companies such as financial, health and industrial as illustrated by this case study.

Keywords Risk management, Process optimization, FMECA-C, SADT-RISK, Total cost of risk, Risk analysis, Business process management, Multi-criterion matrix

Paper type Research paper

1. Introduction

Nowadays, businesses are in urgent need of increasing productivity, efficiency, dealing with potential dangers and to save costs. Those are the driving forces behind the company's achievement.

There are two distinct areas, namely, risk management and business process management. In recent years, their integration has been and remains the subject of active research, referring to the value of combining risks in the lifecycle of business process management. R-BPM, the concept risk-aware business process management, is recognized as the integration of the risk perspective into business process management as declared by Tjoa *et al.* (2010). There are significant possibilities for coordinated risk management and process management, such as the company's operational risks identification, and suitable controls incorporate aspects of process improvement that usually have a concrete and

Journal of Engineering, Design and Technology
© Emerald Publishing Limited
1726-0531
DOI 10.1108/JEDT-08-2019-0201

The Integration of the Two Key Levers for the Success of a Company

Rima Derradji and Rachida Hamzi

Abstract

Most managers know that process-risk mapping is essential in enterprise design so as to obtain better understanding and management practices. Organizations need an effective and robust process of management that is less sensitive to changes in the business environment. The main purpose of this paper is the integration of process mapping and risk mapping, with a case study applied in an Algerian company in the oil and gas industry.

Keywords

Process mapping • Risk mapping • Risk analysis • Modeling • Integration

1 Introduction

Nowadays, most companies spend a great deal of time each year developing strategic objectives and goals. They are needed to understand how the process works, where they are being executed and how they interconnect.

zur Muehlen and Rosemann [1] indicate that a "business process is subject to errors in each of the components discussed by Hwang and Hang [2], a successful completion of business process it necessary to understand and manage the risks associated with each process activity and the process overall. Unmanaged risks can be difficult to estimate and accommodate, especially when those risks occur during the business process execution. A much more sophisticated approach is necessary for achieve the objectives by "integrating process-risk mapping", previous researches have given due importance to process and risk mapping such as [3–7] in different domains. The basic idea of our work is how "Risk and process mapping is used within an enterprise to better manage default risks and existing processes, in order to understand the risks inherent in each process that may affect the continuity of the business, it is possible to detect all the risks in all the processes that the company and its divisions can undergo, thus, making it possible to achieve the objectives of the company". We integrate risk mapping in the process mapping in order to improve the target process and increase performance to achieve an ideal and perfect company. The aim is to provide an overall and standardized view of the different types of risks facing the company, which should facilitate the overall management of the organization and the integration of new employees. This paper is organized as follows: section one is the proposed framework: "integration of process-risk mapping", the second is a case study to illustrate and propose a model in the oil industry.

2 Integrating of Process Mapping and Risk Analysis

Process mapping is one of the most powerful weapons in the process management of a company, as discussed by Cowell James Forge Insurance Group [8], given the complete simplification of the process map: "Process mapping helps represent work processes visually and identify problem areas and opportunities for process improvement; it provides a common understanding of the entire process and specific roles and contributions of process participants". Risk mapping is a tool used by life insurers in the identification, control, and management of risk, it is an iterative process that refines managements' understanding of the exposures that it is managing, and measures the effectiveness of the mitigation strategies employed in controlling risk [5]. It is an excellent visual tool for companies to utilize in their risk management programs [9]. According to Le blog IENA [3], "The development of this mapping allows an effective management of the performance, based on risk management,

R. Derradji (✉) · R. Hamzi
LRPI Laboratory, University of Batna 2, Batna, Algeria
e-mail: rimmixx@yahoo.fr

© Springer Nature Switzerland AG 2019

S. Banerjee et al. (eds.), *Advances in Petroleum Engineering and Petroleum Geochemistry*, Advances in Science, Technology & Innovation, https://doi.org/10.1007/978-3-030-01578-7_26

Scanned with