

RAPPORT TECHNIQUE
PRÉSENTÉ À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
DANS LE CADRE DU COURS MGL804

**PROBLÈMES RENCONTRÉS PAR LES ENTREPRISES LORS DE
L'IMPLANTATION DE MODÈLES DE MATURITÉ**

MARIA CISSÉ OUMAROU
CISM24538006

DÉPARTEMENT DE GÉNIE LOGICIEL ET DES TI

Professeur superviseur

ALAIN APRIL

MONTRÉAL, 18 AVRIL 2012
HIVERS 2012

PROBLÈMES RENCONTRÉS PAR LES ENTREPRISES LORS DE L'IMPLANTATION DE MODÈLES DE MATURETÉ

**MARIA CISSÉ OUMAROU
CISM24538006**

RÉSUMÉ

« Développement des systèmes et des processus répétitifs qui représentent une haute probabilité de succès d'un projet » [Kerzner, 2000].

« Modèle multidimensionnel qui définit les significations et les étapes nécessaires pour acquérir une compétence spécifique en management de projet. » [Estay-Niculcar et al. 2002]

Comme l'indiquent les définitions plus haut, les modèles de maturité représentent un ensemble de processus, de bonnes pratiques applicables au domaine du développement, de la maintenance et de la gestion de l'infrastructure informatique d'une organisation.

En fait elles commencent à émerger au début des années 70 suite à la perte de contrôle, des organisations, de la gestion des projets de développement en particulier et de la gestion de TI en générale, de la mauvaise qualité des services ou logiciels et aussi des dépassements important des budgets TI.

Dés lors les modèles de maturités connaissent un engouement sans précédent et commence leur ascension dans le domaine du logiciel.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 DÉFINITION DES MODÈLES ÉTUDIÉS	2
1.1 Modèle CMMI	2
1.2 Modèle ITIL.....	3
CHAPITRE 2 ÉTUDE CAS 1 : SOCIÉTÉ «THE ELDORADO RESEARCH INSTITUTE »5	
2.1 Description du contexte de l'étude	5
2.2 But de la démarche	5
2.3 Description de la démarche.....	5
2.4 Difficultés rencontrées	7
CHAPITRE 3 ÉTUDE DU CAS 2 : THÈSE DE DOCTORAT DE MR. RÚBEN FILIPE DE SOUSA PEREIRA.....	9
3.1 Description du contexte de l'étude	9
3.2 But de la démarche	9
3.3 Description de la démarche.....	9
3.4 Difficultés rencontrées	10
CHAPITRE 4 DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET LESSONS APPRISES.....	13
4.1 Modèle CMMI	13
4.2 Modèle ITIL.....	13
CHAPITRE 5 SOLUTION.....	14
5.1 Action Research Methodology	14
5.2 Méthode d'amélioration des services de TI, basée sur ITIL, dans les entreprises québécoises	15
CONCLUSION.....	18
LISTE DE RÉFÉRENCES	19

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1 : Modèle CMMI tiré du site de JPI Conseil	3
Figure 2 : Version 3 du référentiel ITIL	4
Figure 3 : The Goal, Question and Metric used methodology [1].....	6
Figure 4 : Comparison of the diverse models [8].	10
Figure 5 : Action Research Methodology [8].	15
Figure 6 : Synthèse des recommandations des experts [2].	16
Figure 7 : Étapes d'amélioration selon les auteurs [2].....	17

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

CGI	: Conseil en Gestion Informatique
CMMI	: Capability Maturity Model Integration
CMM	: Capability Maturity Model
D-GOSIM	: Direction Gestion Optimisation des Solutions Internet et Mobile
GQM	: Gold Question Metric
ISO	: «isos» signifiant égal, sigle de l'Organisation Internationale de Normalisation
IT	: Information Technology
ITIL	: Information Technology Infrastructure Library
ITSM	: IT Service Management
PMF	: Process Maturity Framework
SEI	: Software Engineering Institute
UK	: United Kingdom
TI	: Technologies de l'Information

INTRODUCTION

La présente étude se concentre sur les différents problèmes rencontrés par les entreprises, de toutes tailles, lors de l'implantation de modèles de maturité. L'étude devait s'effectuer, au départ, sur l'entreprise CGI « Conseil en Gestion Informatique » dont certains de ses projets sont certifiés CMMI 3 et la compagnie Desjardins, plus précisément la D-GOSIM « Direction Gestion et Optimisation des Solutions Internet et Mobile ».

N'ayant pas pu obtenir la coopération nécessaire à l'accomplissement du travail, l'étude fut orientée vers le domaine recherche académique. Ainsi nous avons parcouru la littérature existante et avons pu faire une synthèse des problèmes trouvés dans des cas études.

Dans le CHAPITRE 1 nous vous présentons les différents modèles de maturités que nous avons choisis pour l'étude, nous y indiquons leurs origines ainsi que leurs structures. Ensuite dans le CHAPITRE 2 nous présentons le cas d'étude de la société *ELDORADO RESEARCH INSTITUTE* qui montre le passage de l'entreprise du CMMI 3 à CMMI 4 ainsi que les difficultés de la démarche. Puis dans le CHAPITRE 3 nous présentons la recherche effectuée par *RÚBEN FILIPE DE SOUSA PEREIRA* dans le cadre de sa thèse de doctorat. Il montre les différentes difficultés rencontrées par les organisations dans le cadre de l'implantation de modèles de maturité en générale et le modèle ITIL en particulier. Nous allons aussi dans le CHAPITRE 4, donner quelques pistes de solutions pour comprendre et bien gérer les différents problèmes que l'on peut rencontrer. Et pour finir nous donnons quelques recommandations dans la CONCLUSION.

CHAPITRE 1

DÉFINITION DES MODÈLES ÉTUDIÉS

1.1 Modèle CMMI

Découlant du CMM, développé par SEI, CMMI est l'un des premiers modèles dans le domaine de l'ingénierie du logiciel permettant d'évaluer le niveau de maturité d'une organisation en se basant sur la capacité de ses processus.

Le modèle en gros se veut une représentation composée de cinq niveaux de maturité axés sur les processus de l'entreprise d'une part et d'une représentation sous forme continue qui elle est axée sur la capacité de chaque processus d'autre part. Initialement développé par la défense américaine pour supporter ses processus de développement de produit logiciel et pour la gestion de ses ententes de service, CMMI a été repris par la communauté internationale et est utilisé comme l'un des meilleurs guide de bonnes pratiques dans l'ingénierie du logiciel, la **figure 1** nous montrer la structure du modèle ainsi que les processus mis en place à chaque niveau.

Actuellement il y'a un fort engouement pour ce modèle, il garantit une baisse de coût de l'entreprise et assure un meilleur rendement et une utilisation efficace des ressources. Lawrence Putnam de Quantitative Software Management présente des témoignages qui montrent que les économies attachées à l'atteinte du niveau 3 sont de l'ordre de 70 à 100 % par an. Cependant nous allons voir dans cette étude que l'implantation de ce type de modèle n'est pas toujours sans problèmes.

		Level	Capability
	5	Optimizing Continuous Process Improvement	Organizational Innovation & Deployment Causal Analysis & Resolution
	4	Quantitatively Managed Quantitative Management	Quantitative Process Management Software Quality Management
	3	Defined Process Standardization	Requirements Development Technical Solution Product Integration Verification Validation Organizational Process Focus Organizational Process Definition Organizational Training Integrated Product Management Risk Management Integrated Teaming Integrated Supplier Management Decision Analysis & Resolution Organizational Environment for Integration
	2	Managed Basic Project Management	Requirements Management Project Planning Project Monitoring & Control Supplier Agreement Management Measurement & Analysis Product & Process Quality Assurance Configuration Management
	1	Initial Heroic Efforts	Design Develop Integrate Test

Figure 1 : Modèle CMMI tiré du site de JPI Conseil

1.2 Modèle ITIL

Le domaine de l'infrastructure des technologies de l'information n'est, lui aussi, pas épargné par la prolifération de modèles de maturité. En effet plusieurs modèles permettant de gérer ce domaine, avec efficacité et efficience existes déjà, cependant le plus répandu est le modèle ITIL.

Le modèle ITIL a été initialement mis sur pieds par le gouvernement de l'UK vers la fin des années 80 dans le but de lui permettre de faire du « *IT Service Management (ITSM)* » et ainsi avoir un meilleur contrôle sur toute la gestion du secteur des technologies de l'information en allant du parc informatique au développement de logiciel. Très vite ITIL devient la référence dans l'industrie pour la gestion et l'optimisation des processus pour une bonne gouvernance

des systèmes d'information comme le montre la **figure 2**. Cependant chaque année plusieurs entreprises entament un projet d'implémentation d'ITIL, mais plusieurs d'entre eux abandonnent le projet et ce, à cause de divers problèmes imputables non seulement au coût mais aussi à l'approche utilisée.

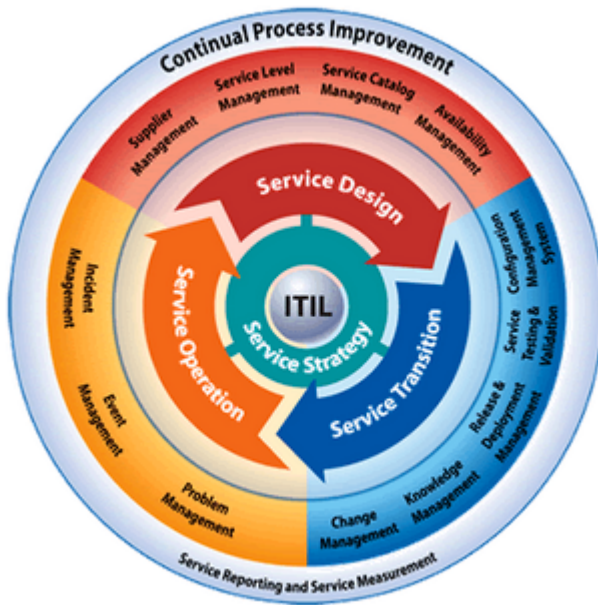


Figure 2 : Version 3 du référentiel ITIL

CHAPITRE 2

ÉTUDE CAS 1 : SOCIÉTÉ «THE ELDORADO RESEARCH INSTITUTE »

2.1 Description du contexte de l'étude

Créée en 1997, la société *The Eldorado Research Institute* est une société brésilienne à but non lucratif oeuvrant dans le domaine de l'innovation, de la recherche et développement de produit logiciel applicable à la télécommunication. Réputée pour ses services de qualités elle compte à son actif plusieurs certifications notamment la ISO9001, la ISO14000, la ISO17025 pour les tests et est aussi certifiée CMMI niveau 3.

2.2 But de la démarche

De nos jours le niveau maturité d'une organisation doit aussi être évaluée par sa capacité à avoir et gérer des processus de mesure de ces activités. Dans le but de rester le plus compétitif possible sur le marché mondial du logiciel en constante évolution, *la Eldorado Research Institute*, a décidée d'avoir un meilleur contrôle sur la gestion de ses indicateurs de mesure, ainsi fut créé le projet Maromba. Ce dernier devait leur permettre de passer du niveau 3 du CMMI au niveau 4 et ainsi avoir une meilleur gestion des coûts et des ressources en plus d'être mieux côté sur le marché.

2.3 Description de la démarche

Le projet Maromba était composé d'un groupe de trois employés de l'entreprise et d'un consultant et fut divisé en trois phases : l'analyse des processus de mesure déjà mis en place par le niveau 2 et 3 de CMMI, la sélection des outils et des lignes directrices, ainsi que la mis en œuvre du processus dans l'organisation et la réalisation de la formation.

Pour cela l'entreprise a tenté de répondre aux deux questions suivantes : Quels sont ses domaines de processus qui sont « Critiques »? Et quelles mesures devraient leur être appliquées?

Pour répondre à la première question l'entreprise s'est basé sur la technique du GQM (Gold-Question-Metric), qui permet par l'entremise des buts ou objectifs de l'entreprise de déduire les attributs mesure en se basant sur des questions et ainsi construire des unités de mesure, voir l'exemple illustré par la **figure 3**

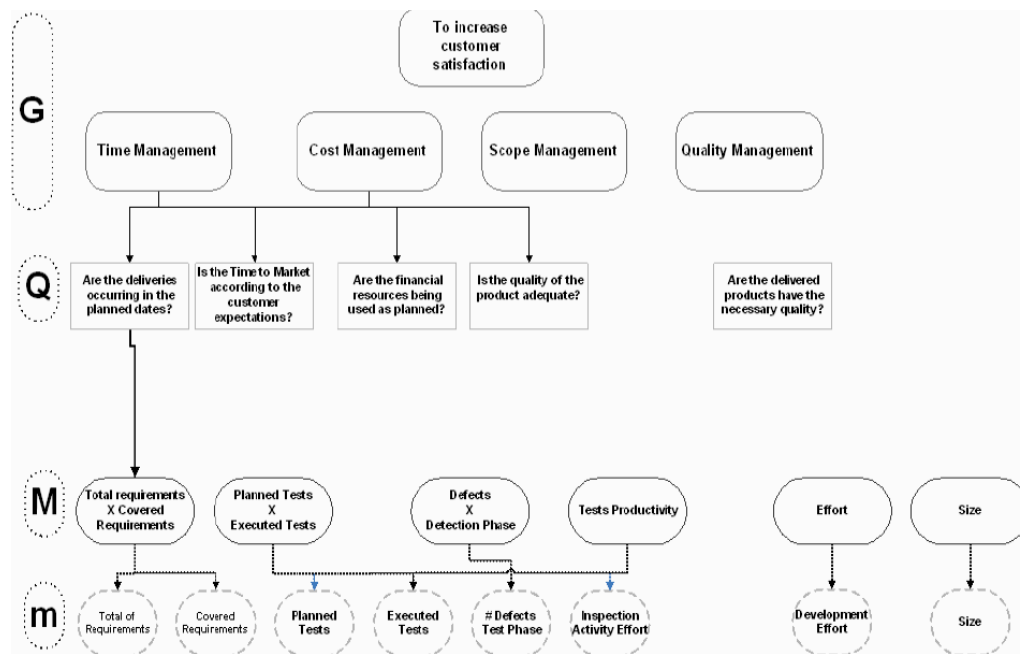


Figure 3 : The Goal, Question and Metric used methodology [1].

Une fois les réponses obtenues, un questionnaire sur les types de mesure et leurs applications fut envoyé aux différents chargés de projet. Ceci leur a permis de voir, que même avec le niveau de maturité CMMI 3, certains de leur processus critiques n'été ni mesurés ni surveillés de manière systématique.

Une fois les processus catégorisés et les mesures en place identifiées, l'étape de mise en œuvre des indicateurs via les techniques telles que contrôle graphique et l'analyse de la corrélation, fut entrepris. Ensuite ce fut l'implantation du processus.

2.4 Difficultés rencontrées

Mauvaise compréhension des mesures et indicateurs

Durant l'étude il a été observé que les responsables de la collecte des mesures avaient parfois une mauvaise compréhension de la mesure, dû au manque de clarté de la mesure dans certain cas et aussi au fait qu'au niveau 2 et 3 de CMMI, l'entreprise n'avait pas acquis la maturité nécessaire pour produire de la documentation précise et de qualité sur les mesures en place. Cette situation engendrait aussi des problèmes de fiabilité des données recueillies.

Génération d'un nombre important de mesures

Vu la quantité de mesures générées et de données à récolter et stocker, cette responsabilité ne pouvait être attribuée à une seule personne, donc cela a engendré un coût supplémentaire sur la mise en place d'un système de collecte de données automatique.

Problème de diffusion des processus définis

Même à près avoir effectué la formation nécessaire à l'application du processus, il s'avère nécessaire de doter toute personne chargée de la collecte de mesure, d'un spécialiste pour l'aider, dans un temps premier, à bien assimiler la mesure afin d'éviter les données erronées.

Résistance à l'adoption de modèles quantitative

L'analyse et la transformation de façon objective en données quantitatives des indicateurs collectés, peuvent parfois être un grand problème au sein du personnel de l'organisation. Il est très important de sensibiliser les personnes touchées par cette activité de son importance pour l'atteinte des objectifs de l'entreprise.

L'organisation a aussi eut à faire face à des problèmes de sélection de processus critiques à évaluer et à certifier niveau 4, ainsi que du choix de type d'outils à utiliser pour les statistiques.

CHAPITRE 3

ÉTUDE DU CAS 2 : THÈSE DE DOCTORAT DE MR. RÚBEN FILIPE DE SOUSA PEREIRA

3.1 Description du contexte de l'étude

Dans le cadre de sa thèse de doctorat au « Technical University of Lisbon » Mr Pereira a eu à faire une étude comparative des différents modèles de maturité présents dans le domaine : ITIL, CMMI, Trillium, PMF, Bootstrap etc, et cela en se basant sur la littérature existante. Dans cette étude il nous ressort une liste des différentes difficultés rencontrées par les entreprises lors de l'essai d'implantation du modèle ITIL.

3.2 But de la démarche

La principale motivation de son étude était de proposer aux entreprises de tous niveaux et de toutes tailles, une méthodologie simple et facile d'application comme support à l'implémentation du modèle ITIL.

3.3 Description de la démarche

Dans un premier temps l'étude se consacre sur la comparaison des différents modèles de maturité présent actuellement sur le marché, axée sur leurs structures et leurs similarités (Voir résultat **figure 4**).

Models	Is it a success model?	Is it a known model?	Does it have Staged Model and/or Continuous Model?	How detailed is it?	What is the main focus?	Was it basis for other models?
CMMI for Services	Yes, highly 	Very well known 	Both models 	Well detailed 	Services 	No
ITSCMM	Yes 	Not well known 	Only Stage Model 	Very well detailed 	Services 	For CMMI
CMM	Yes, highly 	Very well known 	Only Stage Model 	Well detailed 	Software 	For many models
PMF	No 	Not well known 	Both models 	Very simple 	ITIL 	No
Trillium	Yes 	Not well known 	Only Continuous Model 	Not well detailed 	Software 	No
Bootstrap	Yes 	Not well known 	Only Continuous Mode 	Not well detailed 	Software 	No

Figure 4 : Comparison of the diverse models [8].

Ensuite il se focalise sur le modèle ITIL et en donne les principales difficultés qui font de son implantation par les entreprises, dans bien des cas, un échec. Suite à cela il présente la méthodologie de support à l'implantation du modèle de maturité ITIL « *Action Research* », cette méthodologie sera plus détaillée dans la section « SOLUTION ». Il nous montre ensuite l'implantation de sa méthodologie dans sept Organisations et effectue une analyse des résultats obtenus.

3.4 Difficultés rencontrées

Manque d'engagement de gestion

L'une des principales causes à ce problème est qu'il est difficile de démontrer concrètement à la haute direction le retour sur investissement (**ROI**) de la mise en œuvre d'ITIL. En effet

plusieurs études indiquent que des entreprises ont pu baisser leurs coûts de 48%, mais aucunes ne publient ces données.

De plus les facteurs d'attentes irréalistes de la haute direction, la mauvaise définition des avantages attendus et le fait aussi qu'on s'attend à ce que les processus définis rendent les personnes interchangeables, sont aussi en cause.

Pas de définition de propriétaire processus

Ce problème est souvent lié à la mauvaise compréhension des besoins d'affaire et la mauvaise définition ou communication des rôles et responsabilités.

En effet en TI, comme dans la plupart des départements d'une entreprise, le travail s'effectue en mode Silo, ceci a comme impact la navigation du processus dans plusieurs Silo fonctionnels mais aussi une perte de l'information global.

Modèle axé sur la performance

Dans la plupart des organisations, les activités de surveillances sont beaucoup axées sur la performance au détriment de la qualité. Par exemple un service peut détenir des rapports sur la rapidité avec il règle les incident, mais personne ne s'occupe de collecter les métriques sur la fréquence à laquelle les incidents sont redirigés à la mauvaise personne.

Le modèle est trop ambitieux

On remarque que plusieurs organisations, lorsqu'ils entreprennent la mise en œuvre d'ITIL, tentent d'implanter plusieurs processus à en même temps. Ceci engendre une certaine confusion chez les employés et une mauvaise intégration entre les processus.

De plus on remarque un engouement pour la production et mis en place de diagrammes très complexe et détaillés des processus, ce qui entraîne une perte de temps précieux.

Favorise la démarcation des départements

Comment indiqué précédemment le passage des processus dans différents Silo, peut aussi provoquer des conflits, en particulier dans les organisations où les démarcations sont rigides et la propriété est importante.

Essoufflement de la démarche d'implémentation

La mise en œuvre des dix processus du modèle ITIL est considérable et maintenir la cadence, surtout si les gains les plus importants viennent au début de la mise en œuvre, n'est pas chose facile.

Une mise en œuvre totale peut s'échelonné sur 1 à 5 ans, dépendamment de la grandeur de l'entreprise, de plus on remarque que 4 ans à près la création de la version ITILV3 plusieurs entreprises continuent à travailler avec l'ancienne version.

CHAPITRE 4

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET LESSONS APPRISSES

4.1 Modèle CMMI

Dans l'industrie les problèmes les plus soulevés dans l'implantation du modèle CMMI :

- Mauvaise compréhension
- Problème de sélection de processus critique à évaluer et certifier niveau 4
- Génération d'un nombre important de mesures
- Problème de diffusion des processus définis
- Résistance à l'adoption de modèles quantitative
- Fiabilité des données recueillies

4.2 Modèle ITIL

Dans l'industrie les problèmes les plus soulevés dans l'implantation du modèle ITIL :

- Manque d'engagement de gestion
- Pas de définition de propriétaire processus
- Modèle axé sur la performance
- Le modèle est trop ambitieux
- Favorise la démarcation des départements
- Perte de temps et d'argent sur les processus très complexes
- Essoufflement de la démarche d'implémentation
- L'apprentissage par soit même du modèle

CHAPITRE 5

SOLUTION

5.1 Action Research Methodology

Composé de cinq étapes, comme nous le montre la **figure 5**, cette méthodologie se veut un cadre de support à l'implantation de la méthode ITIL. En effet elle préconise dans un premier temps le « Diagnostique » du problème, pour ce faire les questions suivantes sont posées à l'entreprise : Quel est votre problème principale? Qu'est ce qui vous motive à entreprendre ce changement. C'est à cette étape que l'entreprise réalise vraiment si son besoin de changement est nécessaire selon son cadre actuel, avant même d'entreprendre l'étude sur la méthodologie à utiliser.

Ensuite on passe à la phase « Planning » du processus, c'est dans cette dernière que l'entreprise découvre les processus ou solutions qui lui permettront de résoudre les problèmes trouvés dans la phase précédente. Puis vient la phase « Mise en œuvre » des solutions, on met les processus décrits en place et on change notre façon de faire.

Ensuite vient la phase « Évaluation » dans celle-ci les métriques définies sont collectées et stockées, en vue d'une analyse dans les phases subséquentes.

Même si elle est engagée en dernier lieu, l'activité d'apprentissage est un processus continu. Elle permet dans un premier temps de renforcer et restructurer les normes en place afin de refléter les nouvelles connaissances, de plus lors de l'échec du changement ces données pourraient servir de base pour la préparation d'autres interventions de « *Research Action* ». Et pour terminer, le succès ou l'échec du cadre théorique procure des données importantes pour la communauté scientifique.



Figure 5 : Action Research Methodology [8].

5.2 Méthode d'amélioration des services de TI, basée sur ITIL, dans les entreprises québécoises

Afin de rendre la mise en œuvre de la méthodologie ITIL plus accessible aux entreprises québécoises de petite envergure, i.e. des équipes TI composées de trois à cinq personnes, les professeurs Alain April et Claude Laporte, ainsi que Mr Yves B. Desfosse et Mr Nabil Berrhouma ont mis sur pieds une méthodologie pour améliorer la gestion des TI en utilisant ITIL comme guide.

Pour ce faire ils ont d'abord effectué une étude au prôt de plusieurs entreprises pour voir les difficultés qu'elles rencontrent actuellement dans la gestion de TI. Les rencontres avec les gestionnaires leurs ont permis de faire ressortir vingt six problèmes reliés à la gestion des TI. Par la suite les résultats obtenus furent soumis à des ingénieurs experts du modèle de maturité ITIL et suite à leurs recommandations ils furent une synthèse de ces problèmes en cinq phases comme indiquées dans la **figure 6**.

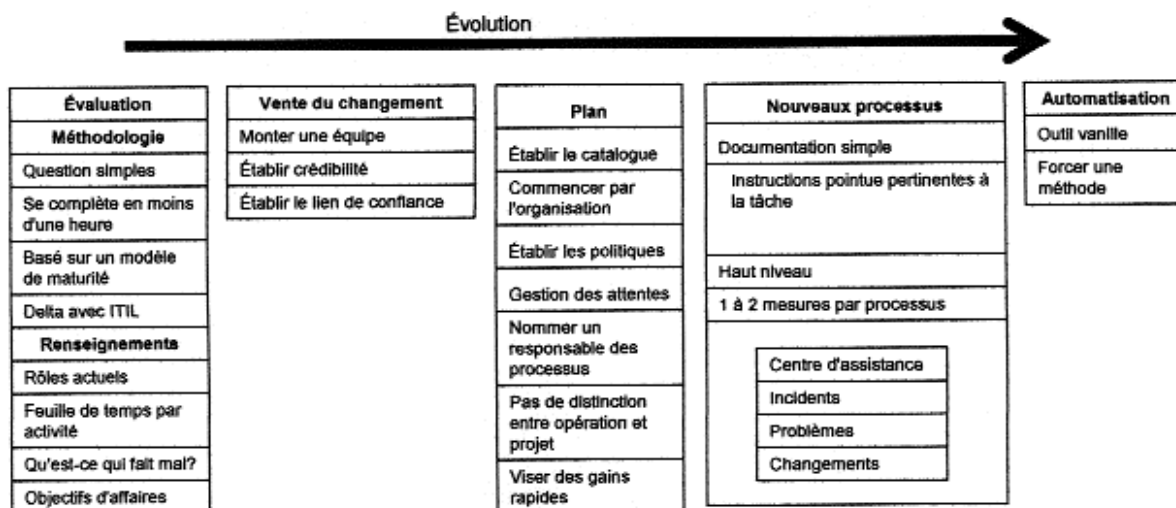


Figure 6 : Synthèse des recommandations des experts [2].

De cette synthèse découle la méthode proposée et illustrée à la **figure 7**, cette dernière préconise sept étapes, ayant pour but l'élévation du niveau de maturité du centre d'incident, de la gestion des changements, de la gestion des problèmes et de la gestion des changements à un niveau de maturité [2]. Il est important de spécifier que selon cette méthode pour chaque activité, son but doit être défini ainsi qu'une liste des biens livrables. Par exemple

« Étape d'initialisation :

- 1- Quel aspect du service de TI doit être amélioré?
 - a. Produit livrable : une liste en ordre de priorité des projets TI proposés.
- 2- Quel est le but d'affaire de l'amélioration du service de TI ?
 - a. Produit livrable : un document qui donne les arguments au vendeur du projet... » [2].

ÉTAPES							
Proposé par	Initialisation	Évaluation	Planification	Implantation	Opération	Revue	Pérennité
BMC Software [16]	Objectifs d'affaires à haut niveau	Analyse d'écart des processus	Design de processus	Implantation			
			Design d'application				
Litten[20]	Atelier sur les processus	Analyse d'écart	Création du plan de projet	Implantation et mesure		Implantation et mesure	Établissement de la gouvernance du processus
Potter [19]	Concevoir le plan	Concevoir le plan	Concevoir le plan	Implémenter le plan		Vérifier l'avancement	Vérifier l'avancement
Kettinger [21]	Vision	Diagnostic	Inauguration	Reconstruction		Évaluation	
	Inauguration		Reconception				
Deming		Planifier	Planifier	Faire		Vérifier	Améliorer
Alter [22]	Initialisation	Initialisation	Développement	Implantation	Utilisation et Maintenance		
IDEAL [23,24]	Initialisation	Diagnostic	Établissement	Mise en place		Apprendre	
Process-Led Approach [10] [ITIL-SD - Appendix B]	Vision et objectifs d'affaires	Évaluation		Changement au processus		Mesure	
AURRA [25]	Dégel	Analyse	Dégel	Reconfiguration			Regel

Figure 7 : Étapes d'amélioration selon les auteurs [2].

CONCLUSION

La mise en œuvre d'un modèle de maturité est certes une bonne chose pour l'entreprise car elle sera bénéfique et permettra d'uniformiser et vulgariser les façon de faire. Cependant pour réussir dans le ce processus et en avoir tous les biens il est important de :

- Bien définir les objectifs qui ont incitée la mise en œuvre;
- Faire le changement pour la bonne cause, i.e. pour l'évolution de l'entreprise et l'obtention de contrat;
- Consacrent du temps à l'amélioration de la qualité dans le cadre de la mise en œuvre;
- Commencer par créer des diagrammes de processus simples pour quelques-uns des processus;
- Faire comprendre l'importance du succès de ce changement car le succès vient du travaille de tous ensemble, et non de la propriété d'un processus;
- S'assurer de définir un propriétaire de processus à chaque processus qui aura comme mission de surveiller et gérer le processus dans l'objectif de constamment l'améliorer.
- Établir des objectifs réalistes et mesurables
- Avoir le soutient de la haute direction
- Décrire comment le modèle touchera tout le monde
- Attribuer la responsabilité de la mise en œuvre à la bonne personne
- Définir où la société est actuellement en ce qui concerne ses processus documentés.
- Documenter les processus de votre organisation

LISTE DE RÉFÉRENCES

- [1] Adriano Takara Aletéia, Xavier Bettin, Carlos Miguel, Tobar Toledo, *Problems and Pitfalls in a CMMI level 3 to level 4 Migration Process*, ISBN: 978-0-7695-2948-6, 01 octobre 2007, Lisbon, Consulter le 10/02/2012 de <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp>
- [2] Alain April et Claude Laporte, ainsi que Mr Yves B. Desfosse et Mr Nabil Berrhouma : *Méthode d'amélioration des services de TI, basée sur ITIL, dans les entreprises québécoises*. Consulte le 23/02/2012 de : http://profs.etsmtl.ca/claporte/Publications/Publications/Methode%20amelioration_ITIL_Genie%20Logiciel_Sept_2008.pdf
- [3] Dalibor Petrovic, Mark Alpern, *Implementing ITIL : Challenges, Critical Success Factors and a Generic Roadmap for ITSM Transformation*, Septembre 2009, Consulter le 15/02/2012 de: <http://www.scribd.com/doc/68466885/26/Top-Ten-Challenges-of-ITIL-Implementations>
- [4] D. B. Huang, W. Zhang, *CMMI in Medium & Small Enterprises: Problems and Solutions**, 978-1-4244-5263-7, 03 juin 2010, Chengdu, Consulter le 10/02/2012 de <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp>
- [5] Minna Pikkarainen and Annukka Mäntyniemi, *An Approach for Using CMMI in Agile Software Development Assessments: Experiences from Three Case Studies*, Mai 2006, Consulter le 17/02/2012 de <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/guesthome.jsp>
- [6] Modèle de CMMI de JPI conseil. Consulter le 23/02/2012 de http://www.jpi_conseil.fr/index.php?page=dotrcmmi&PHPSESSID=703ee9470e867803b0d81d32cecd8275
- [7] Putnam Lawrence, « *The economic value of moving up the SEI scale* » *Managing system development*, juillet 1994. Consulter le 20/02/2012 de http://www.adeli.org/webfm_send/205
- [8] Rúben Filipe de Sousa Pereira, *A Maturity Model for Implementing ITIL v3*, Juillet 2010, Consulter le 02/02/2012 de: <https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/746573/1/Ruben%20Pereira%20-%2055414%20-%20Tese%20Mestrado.pdf>
- [9] Robert J. Pomietto, *Lessons Learned Preparing in Helping Large and Small Organizations prepare for their first SCAMPISM appraisal*, November 14-17th, 2005, Consulter le 10/02/2012 de: <http://www.dtic.mil/ndia/2005cmmi/wednesday/pomietto.pdf>
- [10] Tracey Briscoe, Adaptation française par Alain Coulon, *Le modèle de maturité CMM Mise en oeuvre et risques*, Janvier 2000, Consulter le 30 janvier 2012 de http://www.adeli.org/webfm_send/205

[11] Alain April, Site du Cours MGL 804, *Réalisation et maintenance de logiciels*, Hivers 2012, ÉTS, <https://cours.etsmtl.ca/mgl804/private/>