Institutional Repository - Research Portal
Dépôt Institutionnel - Portail de la Recherche
researchportal.unamur.be
University of Namur

THESIS / THÈSE

MASTER EN SCIENCES INFORMATIQUES

Méthode d'évaluation des processus de la maintenance du logiciel

Lebrun, Vincent

Award date:
2008

Link to publication

General rights
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Download date: 04. May. 2026

Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix
Institut d'Informatique
Année académique 2007-2008

Mémoire de fin d'études

Méthode d'évaluation des processus de la maintenance du logiciel

LEBRUN Vincent



Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de maître en informatique

---

Institut d'Informatique - 21 rue Grandgagnage 5000 Namur
Tél. : 081/72.41.11 - Fax : 081/72.49.67

Résumé

L'ISO-15504 est une norme utilisée pour évaluer les processus du génie logiciel. De nombreux modèles, consacrés à des domaines plus ou moins spécifiques, ont été élaborés à partir de celle-ci. Parmi eux, figure le modèle $S^{3m^{\circledR}}$, spécialisé dans l'évaluation des processus de la maintenance du logiciel. Bien qu'entièrement défini, ce modèle ne dispose cependant pas encore de méthodologie formellement décrite et conforme à l'ISO-15504.

Ce mémoire a donc pour objectif de combler cette lacune en élaborant une méthode pour le modèle $S^{3m^{\circledR}}$. Pour ce faire, il sera nécessaire de tenir compte de la petite taille des unités organisationnelles liées à la maintenance en ajustant ainsi la méthode développée au contexte tout en maximisant la qualité des résultats.

Mots-clés : ISO-15504, $S^{3m^{\circledR}}$, maintenance, méthode, petites unités organisationnelles.

Abstract

The ISO-15504 is a standard used to assess the software processes. A lot of models, related to more or less specific areas, were created on the basis of this standard. Amoung them, we can mention the $S^{3m^{\circledR}}$ model, specialized in the assessment of software maintenance processes. Though it is completely defined, the model doesn't have any specific methodology yet that complies with ISO-15504.

This thesis aims to compensate for this lack by developing a method for the $S^{3m^{\circledR}}$ model. In order to do this, it is important to take the small size of the maintenance organizational units into consideration by adjusting the size of the developed method while maximizing the quality of the results.

Keywords: ISO-15504, $S^{3m^{\circledR}}$, maintenance, method, small organizational units.

Remerciements

Je souhaiterais remercier le Dr. April de l'Ecole de Technologie Supérieure de Montréal pour son accueil, sa disponibilité et les précieux conseils donnés tout au long de l'élaboration de ce mémoire.

Je remercie également le professeur Habra pour son aide et les approfondissements qu'il m'a suggérés en vue de parfaire mon travail.

Je suis également reconnaissant envers Mr Huvelle, Mr Markx et Madame Milam pour m'avoir permis d'effectuer des expérimentations et des observations concrètes dans leurs organisations.

Finalement, je souhaite remercier mes parents et ma sœur pour les longues heures qu'ils ont consacrées à la relecture de mon mémoire.

Table des matières

Glossaire 9

Liste des figures 14

Liste des tables 17

I Introduction 19

I. Utilisation d'un cadre de Basili 21
II. Définition du projet 23
III. Planification du projet 23
IV. Travaux de recherche effectués 24
V. Résultats des recherches 24

II Etat du domaine de la maintenance du logiciel et des approches visant à améliorer les processus de celle-ci 27

1 Introduction à la maintenance du logiciel 29

1.1 Qu'est-ce que la maintenance du logiciel ? 29
1.2 Quelles sont les activités de la maintenance du logiciel ? 31
1.3 Qui procède à la maintenance du logiciel ? 32
1.4 Les problèmes relatifs à la maintenance du logiciel 33
1.5 Conclusion 35

2 Evaluation des processus de la maintenance 37

2.1 Les normes en vigueur 37
2.2 Les modèles d'évaluation des processus 44
2.3 Les méthodes d'évaluation 48
2.4 Récapitulatif des relations entre normes, modèles et méthodes d'évaluation 54

3 Le modèle $S^{3m®}$ 57
3.1 Présentation du modèle 57
3.2 Le diagramme de contexte générique du modèle $S^{3m®}$ 58
3.3 Les classes de processus de la maintenance 59
3.4 Les domaines de processus 61
3.5 Les concepts d'itinéraire, de facettes et de pratiques 62
3.6 Les niveaux de maturité du modèle 63
3.7 Le profil d'une unité organisationnelle 64

4 Echantillon de méthodes d'évaluation pour PME 67
4.1 La méthode Rapid 67
4.2 La méthode MARES 72
4.3 La méthode MMA 75
4.4 La méthode Quasar 79
4.5 L'approche OWLP 81
4.6 Une méthode d'évaluation utilisant le modèle $S^{3m®}$ 85
4.7 Conclusion des diverses méthodes recensées 88

III Développement d'une méthode d'évaluation pour petites entreprises basée sur $S^{3m®}$ 89

5 Elaboration de la méthode 91
5.1 Définir une méthode en fonction du cadre d'application 91
5.2 Les exigences de la nouvelle méthode 92
5.3 Architecture de la méthode S^{3m}*Assessment* 93
5.4 Définition des étapes de la micro-évaluation 95
5.5 Définition des étapes de la mini-évaluation 96

6 Description de la micro-évaluation 105
6.1 Etape 1 : Choix de l'évaluateur et plan d'évaluation 106
6.2 Etape 2 : Questionnaire et Interview 107
6.3 Etape 3 : Constats et présentation des résultats 108

7 Description de la mini-évaluation 111
7.1 Etape 1 : Choix et formation des évaluateurs 112
7.2 Etape 2 : Préparation de l'évaluation 114
7.3 Etape 3 : Mapping et consolidation du plan d'évaluation 116
7.4 Etape 4 : Evaluation des processus 118
7.5 Etape 5 : Présentation des résultats 121
7.6 Etape 6 : Brainstorming 126

IV Etude de cas **129**

8 Introduction **131**
8.1 Les deux candidats pour l'expérimentation 131
8.2 Deux approches distinctes 131

9 Etude d'une évaluation S^{3m}® improvisée **133**
9.1 Introduction 133
9.2 La méthode d'évaluation de la compagnie A 135
9.3 Critique de la méthode utilisée 138
9.4 Conclusion 140

10 Expérimentation d'une mini-évaluation $S^{3m}Assessment$ **143**
10.1 Mise en contexte 143
10.2 Le déroulement de l'évaluation 144
10.3 Conclusions concernant l'évaluation 148

V Conclusion **151**

VI References **156**

VII Annexes **159**
Annexe 1 : Condensé de la norme ISO 15504-4 (Guide d'exécution des évaluations) 163
Annexe 2 : Conformité de $S^{3m}Assessment$ à l'ISO 15504-3 171
Annexe 3 : Diagramme d'activités de la méthode SCAMPI 177
Annexe 4 : Exemple de questionnaire pour la micro-évaluation de $S^{3m}Assessment$ 183
Annexe 5 : Retranscription de la conférence téléphonique organisée avec la compagnie A en vue de comprendre sa méthode d'évaluation 193
Annexe 6 : Rapport d'évaluation remis à la compagnie B 196

Glossaire

Billet

Une note décrivant une requête pour la maintenance du logiciel qui peut être acheminé au personnel de la maintenance. il peut s'agir d'une requête de support à l'utilisateur, d'une requête de modification ou d'un rapport de problème.

Cadre de l'évaluation

Une définition des frontières de l'évaluation fournie comme étant un entrant à l'évaluation, englobant les limites organisationnelles de l'évaluation, les processus à inclure et le contexte dans lequel chaque processus opère.

Capacité d'un processus :

La gamme des résultats attendus qui peuvent être atteints en utilisant un processus spécifique. [Paulk, 1993]

Capacité :

Capacité d'une organisation, d'un système ou d'un processus à réaliser un produit qui remplit les exigences pour ce produit.

Commanditaire de l'évaluation :

L'individu, interne ou externe à l'organisation à évaluer, qui demande à ce qu'une évaluation soit effectuée et fournit les ressources financières et autres permettant son déroulement.

Conformité :

Réalisation d'une exigence.

Dimension processus :

L'ensemble de processus comprenant les aspects fonctionnels du modèle de référence des processus et de la capacité du processus.

Domaine de processus :

Le plus haut niveau de regroupement de processus utilisé par les modèles de maturité. Un domaine de processus contient des KPAs et, pour certains modèles, des itinéraires.

Evaluation de processus :

Une évaluation disciplinée des processus du logiciel d'une organisation sur base d'un modèle compatible avec le modèle de référence de l'ISO 15504.

Itinéraire

Ensemble de pratiques pouvant couvrir plusieurs niveaux de maturité et ordonnées entres-elles selon leur degré de priorité dans la maîtrise du processus

Logiciel :

Tout ou une partie des programmes, procédures, règles, et documentation associée d'un système d'information....

Maturité d'un processus

L'étendue à laquelle un processus spécifique est défini explicitement, géré, mesuré, contrôlé et efficace. [Paulk, 1993]

Modèle :

Une représentation simplifiée de certains aspects du monde réel.

Méthode :

Un ensemble de règles raisonnablement complet qui établit une façon précise et répétable permettant de réaliser une tâche et d'arriver au résultat désiré.

Niveau de capacité d'un processus :

Un des six paliers de l'échelle représentant l'augmentation de la capacité du processus effectué ; chaque niveau met à profit la capacité du niveau inférieur.

Organisation :

Une compagnie, une firme, une entreprise, une association ou une autre entité légale (ou une partie en cas d'incorporation), publique ou privée, ayant sa propre fonction et administration.

Pratique :

Une activité de management ou d'ingénierie du logiciel qui contribue à la création d'un output ou d'un processus ou à améliorer la capacité d'un processus.
Activité d'ingénierie qui contribue à la réalisation de l'objectif d'un processus par la création d'un délivrable ou l'amélioration de la capacité du processus [Habra, 2000]

Preuves objectives :

Information qualitative ou quantitative, enregistrements ou affirmations de faits afférents aux caractéristiques d'un objet ou d'un service ou de l'existence et de l'implémentation d'un élément de processus, basé sur l'observation, la mesure ou des tests et qui peut être vérifié.

Processus :

Un ensemble d'activités interdépendantes, transformant des inputs en outputs.

Programme d'amélioration des processus :

Toutes les stratégies, politiques, buts, responsabilités et activités impliqués dans l'atteinte d'un but spécifique d'amélioration.

Service Level Agreement (SLA) :

Un accord écrit entre les fournisseurs du service de la maintenance et les clients du service de la maintenance qui spécifie la définition des processus et des performances attendues du service. Est utilisé pour définir les ressources et budgets requis pour maintenir le logiciel.

Transition du logiciel :

Une séquence d'actions controlées et coordonnées par laquelle le développement d'un logiciel passe de l'organisation responsable de son développement à l'organisation responsable de sa maintenance. La transition est planifiée tôt durant le développement d'un nouveau logiciel. Le personnel de la maintenance est impliqué dans de nombreuses étapes du développement pour s'assurer d'un transfert final aisé entre le développement et la maintenance.

Unité organisationnelle :

Partie d'une organisation faisant l'objet d'une évaluation.

Table des figures

1.1 La proportion de problèmes techniques et de management en maintenance 36

2.1 L'évaluation des processus logiciels, vue par l'ISO 15504 39
2.2 Processus d'amélioration 40
2.3 Processus de détermination de la capacité 40
2.4 Les processus dans la dimension processus 42
2.5 L'approche continue du CMMi 47
2.6 L'approche étagée du CMMi 47
2.7 Les 3 actuelles constellations du CMMi 48
2.8 Les grandes étapes des méthodes d'évaluation 50
2.9 Distinction entre les normes, les modèles et les méthodes d'évaluation . . . 55

3.1 Architecture du modèle $S^{3m®}$ 57
3.2 Diagramme de contexte du modèle $S^{3m®}$ 58
3.3 Schéma générique de la classification des processus de la maintenance . . . 60
3.4 Exemple de bonnes pratiques proposées par le modèle $S^{3m®}$ et leurs identifiants 63
3.5 Exemple de profil d'un unité organisationnelle pour les deux premiers niveaux $S^{3m®}$ 65

4.1 Extrait du questionnaire TOPS 68
4.2 Les étapes de la méthode MMA 76
4.3 Résultats pour le processus "CUS.3 Requirements Elicitation Process" . . . 80
4.4 L'approche OWPL progressive 81
4.5 Résultats d'une micro-évaluation 81
4.6 Résultats de l'évaluation aux niveaux 0 et 2 87

5.1 L'approche étagée de la méthode $S^{3m}Assessment$ 94
5.2 Le passage de la méthode SCAMPI à $S^{3m}Assessment$ 100
5.3 Les méthodes inspirant la méthode $S^{3m}Assessment$ 104

6.1 Les 3 étapes de la micro-évaluation $S^{3m}Assessment$ 105
6.2 Résultats pour les domaines 109
6.3 Résultats pour les itinéraires 109

7.1 Les 6 étapes de la mini-évaluation $S^{3m}Assessment$ 111
7.2 Ordre de parcours des pratiques lors d'une évaluation 120
7.3 Exemple d'histogramme représentant le profil des résultats 125
7.4 Exemple d'histogramme construit sur base des résultats du tableau 7.1 pour l'ingénierie d'évolution 125
7.5 La mini-évaluation $S^{3m}Assessment$ 128

9.1 Méthode d'évaluation de la compagnie A 134
9.2 Exemple de rapport de résultat pour la compagie A 136
9.3 Diagramme de causes à effets résumant les lacunes de la méthode de la compagnie A 141

10.1 Diagramme de contexte de la compagnie B 145
10.2 Diagramme des processus de la compagnie B 147
10.3 Processus de planification et de préparation 177
10.4 Processus d'évaluation 178
10.5 Processus de mise en forme des résultats 179
10.6 Diagramme de contexte $S^{3m®}$ 201
10.7 Diagramme spécifique du contexte évalué 201
10.8 Diagramme spécifique du contexte évalué 203

Liste des tableaux

1 Cadre de basili : Définition 21
2 Cadre de basili : Planification 22
3 Cadre de basili : Exécution 22
4 Cadre de basili : Expérimentation 23

1.1 Avantages et inconvénients de la gestion de la maintenance par l'équipe de développement 32
1.2 Avantages et inconvénients de la création d'une équipe de maintenance . . 33
1.3 Coûts de la maintenance sous la forme d'un pourcentage du coût total du cycle de vie du logiciel 34

2.1 Distinction entre les normes outils et les normes d'exigences 38
2.2 Description des catégories de processus 41
2.3 Les méthodes rattachées à quelques modèles existants 49

4.1 Les options de la méthode MMA 77
4.2 Exemple de tableau à double entrée pour le modèle OWPL 83
4.3 Récapitulatif des qualités et défauts des méthodes recensées 88

7.1 Exemple de tableau de résultat de $S^{3m}Assessment$ pour les pratiques de niveau 2 de l'ingénierie d'évolution 124

10.1 Résultats pour les pratiques de niveau du domaine Pro 205
10.2 Commentaires pour les pratiques de niveau 0 du domaine Pro 205
10.3 Résultats pour les pratiques de niveau 1 du domaine Pro 206
10.4 Commentaires pour les pratiques de niveau 1 du domaine Pro 206
10.5 Résultats pour les pratiques de niveau 2 du domaine Pro 207
10.6 Commentaires pour les pratiques de niveau 2 du domaine Pro 208
10.7 Résultats pour les pratiques de niveau 0 du domaine Req 209
10.8 Résultats pour les pratiques de niveau 1 du domaine Req 210
10.9 Commentaires pour les pratiques de niveau 1 du domaine Req 210
10.10 Résultats pour les pratiques de niveau 2 du domaine Req 211
10.11 Commentaires pour les pratiques de niveau 2 du domaine Req 212
10.12 Résultats pour les pratiques de niveau 0 du domaine Evo 213
10.13 Résultats pour les pratiques de niveau 1 du domaine Evo 213

10.14Résultats pour les pratiques de niveau du domaine Evo 214
10.15Commentaires pour les pratiques de niveau 2 du domaine Evo 215
10.16Résultats pour les pratiques de niveau 0 du domaine Sup 216
10.17Résultats pour les pratiques de niveau 1 du domaine Sup 217
10.18Commentaires pour les pratiques de niveau 1 du domaine Sup 217
10.19Résultats pour les pratiques de niveau 2 du domaine Sup 218
10.20Commentaires pour les pratiques de niveau 2 du KPA "Support à l'ingénierie d'évolution" 218

Première partie

Introduction

I. Utilisation d'un cadre de Basili

Pour définir le cadre du présent projet de recherche, il est possible de s'appuyer sur un cadre de Basili [Basili V.R, 1986]. Celui-ci consiste en une méthode visant à classifier d'une manière systématique les étapes clés d'un projet (plus particulièrement dans le cadre de la recherche expérimentale en génie logiciel), le but recherché étant de mieux comprendre le travail à réaliser et de débuter ce projet sur une base solide.

Dans un premier temps, il s'agira donc de définir le projet en présentant, à la fois, le sujet et son objectif.

Par la suite, on abordera sa planification, qui s'appuyera sur la revue de la littérature en vue de démarrer le projet.

Ensuite, on abordera l'aspect opérationnel qui reprend les éléments qui seront effectivement produits lors du projet.

Finalement, il s'agit de définir la manière dont ces éléments seront expérimentés pour être validés.

Définition			
Motivation	**Sujet**	**But**	**Utilisateurs de recherche**
Supporter la démarche d'évaluation de la maturité de la maintenance	Maintenance du logiciel : revue du domaine et application	Validation de la méthode d'évaluation S3m	+ Développeurs + Mainteneurs + Entreprises

TAB. *1: Cadre de basili : Définition*

Planification		
Etapes du projet	**Entrants du projet**	**Livrables du projet**
+ Effectuer un survol du domaine de la maintenance du logiciel + Lire et comprendre la méthode ISO 15504-3 (guide d'évaluation) + Lire et comprendre la méthode SCAMPI et les diverses autres méthodes disponibles pour les entreprises de petites tailles + Lire et comprendre le modèle S^{3m}® + Lire et comprendre le modèle OWPL	Divers ouvrages et publications liés aux méthodes d'évaluation de la maintenance, notamment : + La norme ISO 15504 + L'ouvrage sur le projet SPICE + La méthode SCAMPI + L'ouvrage de A.April et A.Abran [Abran et April, 2006] + L'ouvrage de T. Pigosky [Pigoski, 1996] + Le chapitre du SWEBOK traitant de la maintenance [SWE, 2006] + Divers articles portant sur des méthodes d'évaluation destinées aux PME's + La thèse de Mr April concernant son modèle S^{3m}® [Alain April, 2006] + Divers articles portant sur le modèle OWPL	Partie I du mémoire contenant : + Un bref sommaire résumant le domaine de la maintenance + Une revue bibliographique des diverses méthodes d'évaluations disponibles + Une synthèse reprenant les éléments clés nécessairement contenus dans une méthode d'évaluation pour une petite entreprise

TAB. *2: Cadre de basili : Planification*

Opérations		
Préparation	**Exécution**	**Analyse**
+ Déterminer les exigences d'une méthode pour S^{3m}® + Définir les caractéristiques de la méthode	+ Extraire des éléments des méthodes décrites dans la partie 1 + Décrire l'architecture de la méthode et chacune de ses étapes	Partie II du mémoire contenant : + Une discussion sur le contexte d'utilisation de la méthode + Les caractéristiques de la méthode liées aux éléments de la partie 1 + La méthode décrite formellement

TAB. *3: Cadre de basili : Exécution*

Expérimentation		
Contexte d'interprétation	**Extrapolation**	**Travaux subséquents**
+ Tester la méthode dans une unité organisationnelle faisant de la maintenance du logiciel	+ Procéder à une évaluation complète dans au moins une unité organisationnelle	+ Proposer des améliorations pour la méthode + Proposer éventuellement des améliorations pour le modèle $S^{3m^{®}}$

TAB. *4: Cadre de basili : Expérimentation*

II. Définition du projet

La maintenance du logiciel est un domaine encore mal compris par de nombreuses d'organisations, celles-ci présentant souvent des lacunes dans leur processus de maintenance. Conscientes de ces problèmes, elles sont de plus en plus nombreuses à manifester de l'interêt dans l'amélioration ces processus.

A l'heure actuelle, s'il existe de nombreux modèles d'amélioration des processus, ceux-ci sont cependant peu focalisés sur la maintenance du logiciel.

De conception assez récente, il peut être cité le modèle $S^{3m^{®}}$, celui-ci étant cependant dépourvu de méthode propre lui permettant de mener à bien une évaluation.

Le présent projet aura donc pour objectif de tenter d'élaborer une méthodologie permettant d'aider une unité organisationnelle de la maintenance informatique à évaluer ses processus en se basant sur le modèle $S^{3m^{®}}$. Le principal défi sera donc de pouvoir fournir une méthodologie qui sera en adéquation avec le contexte évalué. Une unité organisationnelle de la maintance étant typiquement limitée à une petite équipe, l'approche doit donc être adaptée à son échelle.

A l'issue de la conception d'une méthodologie, il sera possible de l'expérimenter ce qui permettra de récolter des données empiriques capables, à terme, d'améliorer le modèle $S^{3m^{®}}$ mais aussi pouvant servir de support à des chercheurs, des mainteneurs tout comme des entreprises désireuses de se lancer dans l'amélioration de ses processus.

III. Planification du projet

La première partie de ce mémoire consistera en une revue littéraire permettant de faire le point sur la maintenance du logiciel et l'amélioration de ses processus. Dans un premier temps, le domaine de la maintenance sera abordé très brièvement.

Les chapitres suivant seront consacrés à l'évaluation des processus de la maintenance. Il y sera donc question de la description des concepts de normes, modèles et méthodes tout en ayant pour objectif de dégager les principes théoriques qui régissent une évaluation des processus.

Seront ensuite passées au crible plusieurs méthodes existantes d'évalution des processus, spécialement développées pour de petites entreprises. Elles seront comparées et leurs caractéristiques communes seront extraites, celles-ci devant ensuite servir de base d'inspiration pour le modèle développé dans la partie 2.

IV. Travaux de recherche effectués

Une fois le domaine de la maintenance du logiciel et de l'amélioration de ses processus passé en revue, il devient possible d'apporter sa pierre à l'édifice. En effet, il existe notamment le modèle $S^{3m®}$ qui, étant donné son jeune âge, ne s'est pas encore vu attribuer une méthode formelle.

A l'issue de cette revue, tous les éléments nécessaires à la construction formelle d'une méthode, que nous nommerons $S^{3m}Assessment$, seront alors disponibles. Le point de départ de la méthodologie consistera à définir les exigences imposées à l'évaluation étant donné le contexte dans lequel elle sera appliquée. On s'inspirera ensuite de la méthode SCAMPI pour déterminer les grandes étapes de la nouvelle méthode.

Ensuite, il s'agira de décrire formellement, pour chacune de ces étapes, les activités qui en découlent. Pour cela, nous disposerons alors de toute une série de méthodes plus ou moins compatibles avec le domaine visé par $S^{3m}Assessment$. Il sera donc possible de s'inspirer des qualités de chacune en les intégrant à $S^{3m}Assessment$.

V. Résultats des recherches

Une fois la méthode élaborée, il est indispensable de pouvoir la tester en situation réelle. Pour ce faire, des contacts seront établis avec diverses unités organisationnelles spécialisées dans la maintenance et intéressées de démarrer un projet d'amélioration continu de ses processus.

Si le contexte le permet, une évaluation complète sera menée dans les organisations ayant répondu à l'appel. L'expérimentation permettra ainsi de dégager une critique concernant la méthode d'évaluation mais également des pistes d'amélioration du modèle $S^{3m®}$ pour des travaux futurs.

Deuxième partie

Etat du domaine de la maintenance du logiciel et des approches visant à améliorer les processus de celle-ci

Chapitre 1

Introduction à la maintenance du logiciel

Ce chapitre développera de manière très succincte la maintenance du logiciel, c'est pourquoi seules de brèves réponses aux questions essentielles (C'est à dire "Quoi ?", "Qui ?", "Quand ?", "Comment ?".) seront abordées ainsi qu'un relevé des principaux problèmes rencontrés.

1.1 Qu'est-ce que la maintenance du logiciel ?

La maintenance du logiciel a toujours été un domaine pour lequel beaucoup d'incertitudes subsistes.

Si la littérature relative à cette branche du génie logiciel est quelque peu pauvre, il est toutefois intéressant de noter que la conception de la maintenance évolue constamment.

Ainsi, les diverses définitions relevées dans les écrits littéraires de ces vingt dernières années sont suffisamment éloquentes à ce propos.

Dans cette ordre d'idée, nous citerons dans un premier temps deux définitions datant des années 80 :

> "Changements effectués aux programmes d'ordinateurs après qu'ils aient été livrés au client ou à l'utilisateur" (Martin and Mc Clure 1983)

> "Activités requises pour garder un système logiciel opérationnel après son acceptation et sa mise en production" (FIPS 1984)

Ce qui est important d'observer dans ces deux premières définitions, que l'on peut

d'ailleurs considérer comme pionnières dans ce domaine, c'est le fait que l'ont y fait mention de la maintenance comme étant une activité de "post-production". Ainsi, la maintenance ne pourrait débuter qu'au moment où le produit est considéré comme terminé par les développeurs pour être ensuite livré au client.

De tout ceci, il résulte que la maintenance serait donc une étape du cycle de vie du logiciel parfaitement sécable des autres.

Cette façon de concevoir la maintenance persista relativement longtemps comme le démontre la définition proposée par l'IEEE une dizaine d'années plus tard :

> Modifications d'un produit logiciel après livraison pour corriger des erreurs, améliorer les performances ou d'autres attributs, ou adapter le produit à un environnement modifié. (IEEE 1219 [IEE, 1998])

On constate donc que l'IEEE, malgré une plus grande précision concernant les activités de la maintenance, soutient toujours que celles-ci n'existent qu'une fois le produit livré.

Consciente des lacunes quant à la définition de la maintenance et de ses processus, l'International Organization for Standardization a publié en 1998 la norme ISO 14764 [ISO, 1998d] décrivant les composants clés des processus de la maintenance. Cette nouvelle norme remanie la définition proposée dans l'ISO 12207 et insiste sur les aspects de pré-livraison, la maintenance incluant entres-autres des activités liées à sa planification et réalisées avant la livraison du logiciel.

La maintenance est donc un processus bien plus complexe qu'on pourrait l'imaginer. En effet, si celle-ci existe déjà lors du développement du logiciel cela implique l'existence d'une interface entre l'équipe de développement et les mainteneurs pouvant dès lors entraîner toute une série de problèmes relatifs au management. De plus, la qualité des documents produits au cours du développement du logiciel garanti le bon déroulement de la maintenance.

La succession des définitions au fil des années traduit donc la prise de conscience selon laquelle la maintenance ne peut se réduire en une simple étape du cycle de vie du logiciel mais se trouve impliquée dans chacune de celles-ci, soit directement, soit via des interfaces : il s'agit donc d'une des composantes majeures du génie logiciel.

1.2 Quelles sont les activités de la maintenance du logiciel ?

La maintenance du logiciel est très souvent perçue de manière erronée par le client et les utilisateurs. En effet, celle-ci est souvent considérée comme un ensemble d'activités limitées à corriger des défaillances. Pigosky [Pigoski, 1996] pointe du doigt cette croyance en se référant aux propos de Capers Jones, président de la Software Productivity Research et doté d'une très grande expérience en développement et en maintenance : *"Les organisations mélangent les améliorations et la correction de bugs"*. Le problème résiderait dans le fait que les utilisateurs n'ont pas l'habitude d'utiliser diverses catégories de maintenance.

Le Swebok [SWE, 2006] a relevé les différents buts poursuivis pas la maintenance et ils sont loin de se limiter à la simple correction de bugs :

→ Corriger les défauts
→ Corriger les failles dans les exigences et la conception
→ Améliorer la conception
→ Implanter les améliorations
→ Interfacer avec d'autres systèmes
→ Adapter les programmes de façon à ce que du matériel, du logiciel, des fonctionnalités du système et des possibilités de communications différents puissent être utilisées
→ Faire migrer des systèmes hérités
→ Mettre le système à la retraite

Plusieurs types de maintenance sont donc à définir. E.B Swanson de l'UCLA en identifia trois en 1984 :

⊗ **Corrective** : Changements effectués en vue de corriger les défaillances présentes dans le logiciel
⊗ **Adaptative** : Toute modification résultant d'un changement d'environnement dans lequel opère le logiciel
⊗ **Perfective** : Tous les changements, suppressions, modifications, extensions et améliorations effectués dans le logiciel en vue de procéder à l'évolution et/ou l'extension des besoins de l'utilisateur

En 2000, la norme ISO 14764 [ISO, 1998d] consacrée à la maintenance du logiciel en introduisit une quatrième :

⊗ **Préventive** : Modification du logiciel en vue d'anticiper les problèmes futurs (typiquement : amélioration de la sécurité)

1.3 Qui procède à la maintenance du logiciel ?

La maintenance est un processus relativement complexe : il est dès lors nécessaire de bien aborder cette question en étant notamment attentif au bon choix des personnes qui seront chargées de cette tâche.

Deux choix sont possibles :
- soit confier la maintenance d'un logiciel à l'équipe de développement (ou du moins une partie) du logiciel en question,
- soit former une nouvelle équipe dédiée à la maintenance

Ces deux approches étant complètement différentes en de nombreux aspects notamment en ce qui concerne le management, Pigosky développe dans son livre [Pigoski, 1996] les avantages et les inconvénients des deux solutions. Ceux-ci sont repris dans les tableaux 1.1 et 1.2

Les développeurs s'occupent de la maintenance	
Avantages	**Inconvénients**
* Le développeur a la meilleure connaissance du logiciel * Il n'est pas nécessaire d'élaborer de la documentation * Il n'est pas nécessaire d'établir un système de communication formel entre les développeurs et les mainteneurs * Les utilisateurs du logiciel n'interragissent qu'avec une seule organisation * Les développeurs sont plus satisfaits car leur charge de travail est plus diversifiée	* Un développeur pourrait quitter l'équipe de développement si on ne pratique que de la maintenance * Les nouveaux employés pourraient être insatisfaits de la charge de travail relative à la maintenance * Si les développeurs du logiciel décident de quitter leur emploi, l'équipe de remplacement se retrouve sans les connaissances nécessaires * Les développeurs d'origine sont souvent réassignés à un projet de dévelopement bien plus prioritaire * Les développeurs perdent souvent trop de temps en perfectionnant le logiciel développé

TAB. *1.1: Avantages et inconvénients de la gestion de la maintenance par l'équipe de développement*

Il est difficile de trancher entre les deux solutions disponibles. Toutefois, Pigosky préconise, suite à des expériences menées avec succès dans diverses entreprises, d'opter pour

Une équipe indépendante de mainteneurs est en charge de la maintenance	
Avantages	**Inconvénients**
* Une meilleure documentation est produite * Des procédures formelles sont créées * Les mainteneurs apprennent à connaître les points forts et les points faibles du système * Des procédures pour implémenter les changements sont établies * Le moral est amélioré sachant que le personnel aimant la maintenance fera probablement un meilleur travail dans ce domaine	* La transition entre l'équipe de développement et les mainteneurs peut être longue * Le moral peut baisser si les mauvaises personnes sont choisies * Une formation non négligeable de l'équipe de maintenance est nécessaire * Apprendre un nouveau système prend du temps * La mise en place de l'équipe de maintenance et de ses infrastructures prend du temps * Le support à l'utilisateur peut souffrir * La crédibilité de l'organisation de support peut souffrir

TAB. *1.2: Avantages et inconvénients de la création d'une équipe de maintenance*

la création d'une équipe de mainteneurs indépendante dans les cas des logiciels de grande envergure.

1.4 Les problèmes relatifs à la maintenance du logiciel

A.April et A.Abran [Abran et April, 2006] ont répertorié les différents problèmes que génère la maintenance du logiciel. Ils proposent notamment de les aborder selon deux points de vue.

Certains problèmes peuvent être évoqués selon la perception des utilisateurs du logiciel maintenu et des clients : il s'agit en d'autres termes de la perception externe. Les utilisateurs déplorent le coût et la lenteur du service de maintenance. Concernant les coûts, il est difficile de les déterminer avec précision mais la majorité des auteurs s'accorde à dire que les activités liées à la maintenance représentent une des dépenses les plus importantes dans le cycle de vie d'un logiciel, comme en témoigne le tableau ci-dessous :

Schneidewind [Schneidewind, 1987] explique que la perception de l'utilisateur, concernant les coûts et la lenteur du service de maintenance, est en partie basée sur son incompréhension de la différence entre la maintenance matérielle et logicielle. Alors que, dans le premier cas, on se base sur une conception mature et des activités de remplacement modulaires assez simples, il en est tout autre pour la maintenance du logiciel.

Auteurs	Couts de la maintenance (%)
Canning	60
Boehm	40-80
deRose/Nyman	60-70
Mills	75
Zelkowitz	67
Cashman et Holt	60-80
Foster et Mun	40-90
Hall	75
Scott	50-80
Hanna	>60

TAB. *1.3: Coûts de la maintenance sous la forme d'un pourcentage du coût total du cycle de vie du logiciel*

Notons également qu'il va de soi que la maintenance ne se contente pas de corriger des défaillances : elle prend aussi en charge l'évolution du logiciel en y incluant notamment les nouvelles exigences des utilisateurs. Il faut savoir que près de 80% du travail du mainteneur concerne l'évolution du logiciel. Or, force est de constater que la distinction entre correctifs et évolutions n'est pas toujours clairement établie lors de statistiques, la rédaction de rapports ou d'élaboration de budgets. Cela a pour conséquence d'attiser la confusion du client qui n'arrive plus à percevoir distinctement les divers services proposés par la maintenance.

En se positionnant maintenant d'un point de vue interne, c'est-à-dire en se mettant à la place des mainteneurs, d'autres problèmes peuvent être évoqués. Pigosky explique notamment que les coûts élevés perçus par les clients sont dûs au fait que les mainteneurs perdent un temps considérable à la compréhension du logiciel qui leur est confié en maintenance. Ceux-ci doivent souvent, pour corriger une défaillance mineure aux yeux des utilisateurs, déchiffrer du code faiblement documenté pour saisir la logique et le design d'un logiciel qui leur est confié en maintenance. En effet, il est observé que le mainteneur consacre entre 40 à 60% de son temps à déchiffrer du code.

On note aussi le report d'activité qui aurait dû être réalisé avant la livraison du logiciel. En effet, comme le précise la définition donnée par la norme ISO 14764 [ISO, 1998d], la maintenance repose sur des activités antérieures à la livraison. Or il arrive trop souvent que les développeurs, faute de temps ou de budget, reportent ces activités. Celles-ci sont alors à charge des mainteneurs qui se voient obligés de consacrer du temps à leur réalisation.

De plus, la maintenance du logiciel a la particularité d'entraîner la dégradation inéluctable des logiciels. En effet, elle provoque une complexification croissante du code et d'une détérioration des patterns utilisés dans la version d'origine par les développeurs à la suite de modifications successives. Notons qu'il s'agit là d'une différence majeure entre

la maintenance du logiciel et la maintenance de matériel, cette dernière n'entraînant une dégradation du matériel que si elle n'est pas effectuée.

Il existe ainsi un grand nombre de problèmes liés à la maintenance du logiciel dont sont conscients les mainteneurs. C'est ainsi qu'une étude [Dekleva, 1992] composée de trois sondages envoyés aux experts à un ou deux mois d'intervalle a été réalisée en vue d'établir les problèmes clés du domaine. Le top 6 des problèmes ainsi relevés sont les suivants :

1. **Les changements de priorités :** il arrive fréquemment qu'une nouvelle requête parvienne à la maintenance avant que la tâche en cours ne soit terminée et que cette dernière soit arrêtée pour faire place à la nouvelle, plus prioritaire aux yeux des utilisateurs. Une grande perte de temps est générée par l'arrêt et la reprise de tâches.
2. **Les techniques de tests inadéquats :** Les mainteneurs font face à un manque de compréhension et d'utilisation de méthodes de test rigoureuses.
3. **Les difficultés de la mesure de performance :** il est difficile d'évaluer les performances d'un mainteneur ou d'un groupe de mainteneurs.
4. **La documentation du logiciel incomplète ou absente :** le manque de documentation précise réduit la productivité des mainteneurs et augmente considérablement le temps passé à la compréhension du logiciel.
5. **L'adaptation aux changements rapides des organisations d'utilisateurs :** L'environnement utilisateur change très vite, si bien qu'un logiciel à peine sorti est déjà obsolète. L'adaptation est alors difficile en cas de vieux système à cause d'un code mal rédigé, de la haute complexité ou de l'ancienne technologie.
6. **Le nombre important de requêtes de changements en attente :** Les utilisateurs ne sont pas satisfaits et sont impatients concernant le traitement de leurs requêtes. Seulement les plus prioritaires sont considérées et il n'est pas rare qu'une requête de basse priorité ne soit jamais traitée.

Mais ce qui est important de retenir dans ce sondage, c'est que sur les 19 problèmes recensés, 13 sont en fait des problèmes liés au management. Plus précisément, les résultats de l'enquête, considérés sous leurs formes proportionnelles, montrent que 73,1% des réponses concernent un problème de management (Cf. figure 1.1), ce qui corrobore les dires de Colter :

> "*Le plus grand problème de la maintenance du logiciel n'est pas technique mais plutôt de management*" Colter, 1987

1.5 Conclusion

La maintenance du logiciel n'était que très peu considérée dans les années 80. Ce n'est qu'au fil du temps que les experts ont pris conscience de son importance tout en découvrant sa complexité étant donné son implication tout au long de la vie du logiciel.

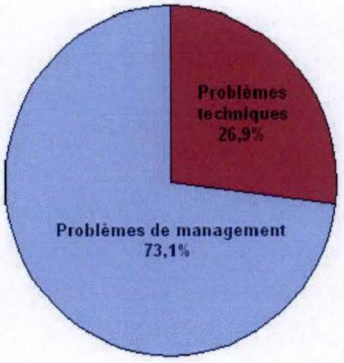


FIG. *1.1: La proportion de problèmes techniques et de management en maintenance*

En effet, un logiciel très bien conçu au départ, l'environnement étant en perpétuel changement, ne pourra, hélas, pas échapper à l'ajout de nouvelles requêtes de la part des utilisateurs et ce, en plus d'éventuelles corrections pour de simples défaillances.

Une maintenance négligée peut avoir des conséquences néfastes pour une organisation. Il est ainsi possible d'imaginer un logiciel de comptabilité que l'on souhaiterait adapter au plus vite à de nouvelles normes comptables. Si les équipes de maintenance sont mal gérées, le traitement des requêtes peut être long, ce qui peut amener de sérieuses pertes financières pour l'organisation. Il en va de même si la requête, une fois implémentée, vient corrompre les bases de données et entraîne la perte de toute la comptabilité de l'organisation.

De plus, en reconnaissant que la maintenance du logiciel débute ses activités dès que commence le développement du logiciel, cela implique que l'équipe de mainteneurs se verra confrontée tant aux clients qu'aux développeurs de l'application. La présence de ce genre d'interfaces complexifie le processus de la maintenance du logiciel et est source de nombreux problèmes, notamment de management.

Les organisations spécialisées dans la maintenance doivent donc prendre conscience de la complexité de ce processus et de son implication dans la qualité à long terme d'une application.

Soucieuses de garantir un processus de qualité, ces organisations peuvent donc s'engager dans un projet d'amélioration continu de leur processus. Pour ce faire, elles disposent d'une série de normes, de modèles et de méthodes permettant dévaluer leur niveau de capacité et de maturité. Ces notions feront l'objet du prochain chapitre.

Chapitre 2

Evaluation des processus de la maintenance

Ce chapitre a pour but de définir les trois grands concepts qui sont à la base de tout projet d'évaluation et d'amélioration des processus de la maintenance, à savoir les normes, les modèles et les méthodes. Ces concepts étant réliés entre eux par une relation hiérarchique, les normes seront traitées en premier, puis viendront les modèles qui en découlent pour terminer avec les méthodes qui permettent l'application de ces derniers.

2.1 Les normes en vigueur

De nombreuses industries basent leurs activités sur les publications émanant d'organismes de normalisation. Ceux-ci ont pour activités le développement, la coordination, la promulgation, la révision, la modification, la réédition, l'interprétation, ou encore le maintien de normes destinées à un grand nombre de personnes extérieures à ces organismes. Ces normes correspondent à un document établi par un consensus et approuvé par un organisme de normalisation qui fournit des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques pour des activités ou leurs résultats, garantissant un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné.

On peut trouver, en ce qui concerne le présent projet de recherche, toute une série de normes relatives au génie logiciel.

Il existe un grand nombre d'organismes de normalisation mais le plus reconnu est l'International Organization for Standardization (ISO). Celui-ci est à l'origine des normes suivantes :

- **ISO/IEC 12207 :** se concentre sur le développement du logiciel en décrivant les processus de chaque étape du cycle de vie du logiciel

- **ISO/IEC 14764 :** se concentre particulièrement sur le management des processus de la maintenance
- **ISO/IEC 15504 :** framework pour l'évaluation des processus du logiciel

J. Sidi, dans un très court article [Sidi, 2003], invite le lecteur à observer deux types de normes distinctes :

- **Les normes d'exigences** : définissent ce qu'il faut faire mais pas comment il faut le faire
- **Les normes outil** : décrivent la manière de faire, répondant à la question "comment ?".

On peut dès lors classer les normes citées ci-dessus :

Normes d'exigences	Normes outil
ISO/CEI 15504-2	ISO/CEI 15504-3
ISO/CEI 12207	ISO/CEI 14764

TAB. *2.1: Distinction entre les normes outils et les normes d'exigences*

Le projet de recherche ayant pour but l'élaboration d'un modèle d'évaluation des processus de la maintenance, la norme ISO/IEC 15504 semble de loin la plus pertinente pour la suite, c'est pourquoi un chapitre sera ultérieurement consacré à sa description.

2.1.1 La norme ISO 15504

2.1.1.1 Introduction

La norme ISO/IEC TR 15504 fournit un framework pour l'évaluation des processus du logiciel. Ce framework peut être utilisé par des organisations dont l'activité consiste à planifier, manager, surveiller, contrôler et améliorer l'acquisition, la livraison, le développement, la mise en service, l'évolution et le support du logiciel.

Cette norme a pour but de permettre aux organisations de comprendre d'une manière objective l'état de leurs processus en vue de les améliorer. Elle a également la particularité de pouvoir s'adapter pour un besoin propre ou une classe de besoins spécifiques.

L'intérêt principal de cette standardisation est bien sûr la possibilité de pouvoir comparer les résultats provenant de diverses évaluations. En effet, bien que de nombreux modèles et méthodes différents peuvent être élaborés, ils sont tout à fait compatibles étant donné qu'ils sont construits sur la même base normative. Toutefois, il est à noter que l'ISO 15504 peut s'adapter à une multitude de contextes différents : il en découle des méthodes adaptées par exemple en fonction de la taille des organisations. En effet, un évaluateur n'utilisera

pas les mêmes pratiques pour évaluer les processus réalisés par une équipe de 10 et de 100 personnes. L'évaluateur pourrait, en fonction du contexte, juger différemment une pratique de la norme, ce qui influe sur la comparabilité des résultats de deux évaluations.

L'évaluation des processus décrite dans la norme possède deux contextes d'utilisation :

Dans un **contexte d'amélioration de processus**, l'évaluation permet de caractériser les pratiques d'une unité organisationnelle en termes de capacité des processus sélectionnés. L'analyse des résultats permettra d'identifier les forces et les faiblesses ainsi que les risques présentés par les processus. Les causes de la mauvaise qualité, de la perte de temps ou d'argent générées par les processus sont étudiées et des améliorations, classées par priorité, peuvent être planifiées. Concrètement, il s'agit d'une évaluation interne par laquelle une entreprise s'auto-évalue afin de déterminer la qualité de ses processus pour les améliorer ensuite. La méthode SCAMPI est adaptée à ce contexte.

Dans un **contexte de détermination de capacité**, la capacité d'un ensemble de processus est analysée dans le but d'identifier les risques pris par un projet les utilisant. En fait, il s'agit pour une entreprise d'évaluer les processus de ses futurs partenaires potentiels en vue de signer des contrats avec les candidats les plus performants. La méthode SCE est adaptée à ce contexte.

Ces deux contextes sont représentés dans la figure 2.1 et détaillés à la figure 2.2 et 2.3 :

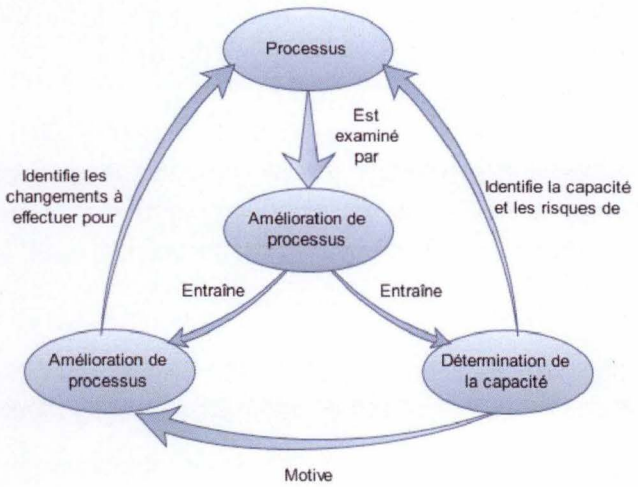


FIG. *2.1: L'évaluation des processus logiciels, vue par l'ISO 15504*

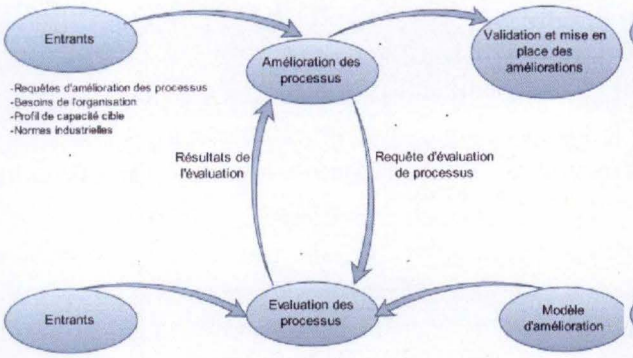


FIG. *2.2: Processus d'amélioration*

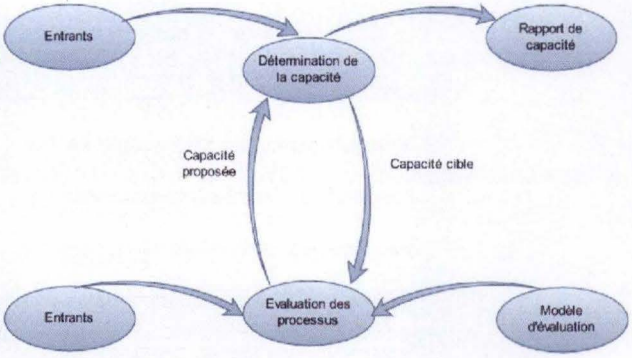


FIG. *2.3: Processus de détermination de la capacité*

2.1.1.2 Le modèle de référence

Dans sa deuxième partie [ISO, 1998c], l'ISO/IEC 15504 fournit un modèle de référence décrivant les processus qu'une organisation doit réaliser pour acquérir, fournir, développer, faire fonctionner, améliorer et soutenir le logiciel et les attributs de processus qui caractérisent la capacité de ceux-ci.

En pratique, un évaluateur développera son propre modèle ou utilisera un modèle développé par un tiers et adapté à l'organisation à évaluer mais dans tous les cas, le modèle utilisé devra être compatible avec le modèle de référence. Pour déterminer la compatibilité, le modèle de référence décrit une série d'exigences que doivent présenter les modèles candidats. La volonté de développer des modèles compatibles avec l'ISO 15504 vient du fait qu'étant tous fondés sur la même base, les résultats des évaluations issus de chaque modèle sont comparables, ce qui est un avantage majeur.

Le modèle de référence en question à la particularité d'être bi-dimensionnel. La première dimension, appelée "dimension processus", consiste en une classification des processus selon leur but. La seconde dimension est une mesure de capacité des processus, c'est à dire qu'elle caractérise le niveau de capacité qu'une organisation atteint pour un processus particulier.

La dimension processus

Le modèle présente donc une dimension processus qui classifie les processus selon leur but. Il existe 5 catégories différentes(Client-fournisseur, Ingénierie, Support, Management et Organisation) contenues dans 3 stades différents du cycle de vie du logiciel (Primaire, Soutien et Organisationnel), comme le décrit le tableau 2.2.

Sans vouloir entrer dans les détails, le modèle de référence reprend une série de processus qui sont classés comme le montre la figure 2.4. Notons toutefois que les catégories de

Stade du cycle de vie	Catégories de processus	Description
Primaire	Client-Fournisseur (CUS)	Processus qui ont un impact direct sur le client, le support de développement et la transition du logiciel au client et permet une utilisation correcte du logiciel et/ou du service
	Ingénierie (ENG)	Processus qui spécifient, implémentent ou maintiennent le logiciel, sa relation avec le système et la documentation pour le client.
Soutien	Support (SUP)	Processus qui peut être employé par de nombreux autres processus en de nombreux endroits dans le cycle de vie du logiciel.
Organisationnel	Management (MAN)	Processus qui contiennent des pratiques génériques qui peuvent être utilisées par quiconque gérant tout type de projet ou de processus au sein du cycle de vie du logiciel.
	Organisation (ORG)	Processus qui établissent les buts buisness de l'organisation et développent les processus, les produits et les ressources d'évaluation qui, une fois utilisés par les projets de l'organisation, aideront l'organisation à atteindre ses buts.

TAB. *2.2: Description des catégories de processus*

processus ainsi que les processus qu'elles contiennent sont fortement inspirés de la norme ISO/IEC 12207 sur le cycle de vie du logiciel [ISO, 1995].

La dimension capacité

La capacité d'un processus avait été définie par M.Paulk en 1993 comme étant "la gamme des résultats attendus qui peuvent être atteints par un processus spécifique". L'ISO 15504 redéfinit la notion de capacité tout en gardant le même fondement que la définition de Paulk : "l'aptitude d'un processus à atteindre un but demandé".

Cette norme exprime la capacité des processus en termes d'attributs de processus regroupés en niveau. Les attributs sont des caractéristiques applicables à tous les processus qui peuvent être évalués sur base d'une échelle d'aptitude fournissant une mesure de la capacité du processus.

L'ISO 15504-2 propose 6 niveaux de capacité. Le passage d'un niveau à un niveau supérieur se traduit par une grande amélioration de la capacité d'un processus.

Niveau 0 : Incomplet
Le but du processus n'est pas atteint. Il y a peu de produits ou de sortants identifiables ou ceux-ci sont difficiles à identifier.

Niveau 1 : Exécuté
Le but du processus est généralement atteint. Il reste toutefois des lacunes concernant la planification et la traçabilité du processus. Cependant, les sortants sont cette fois identifiés et gérés.

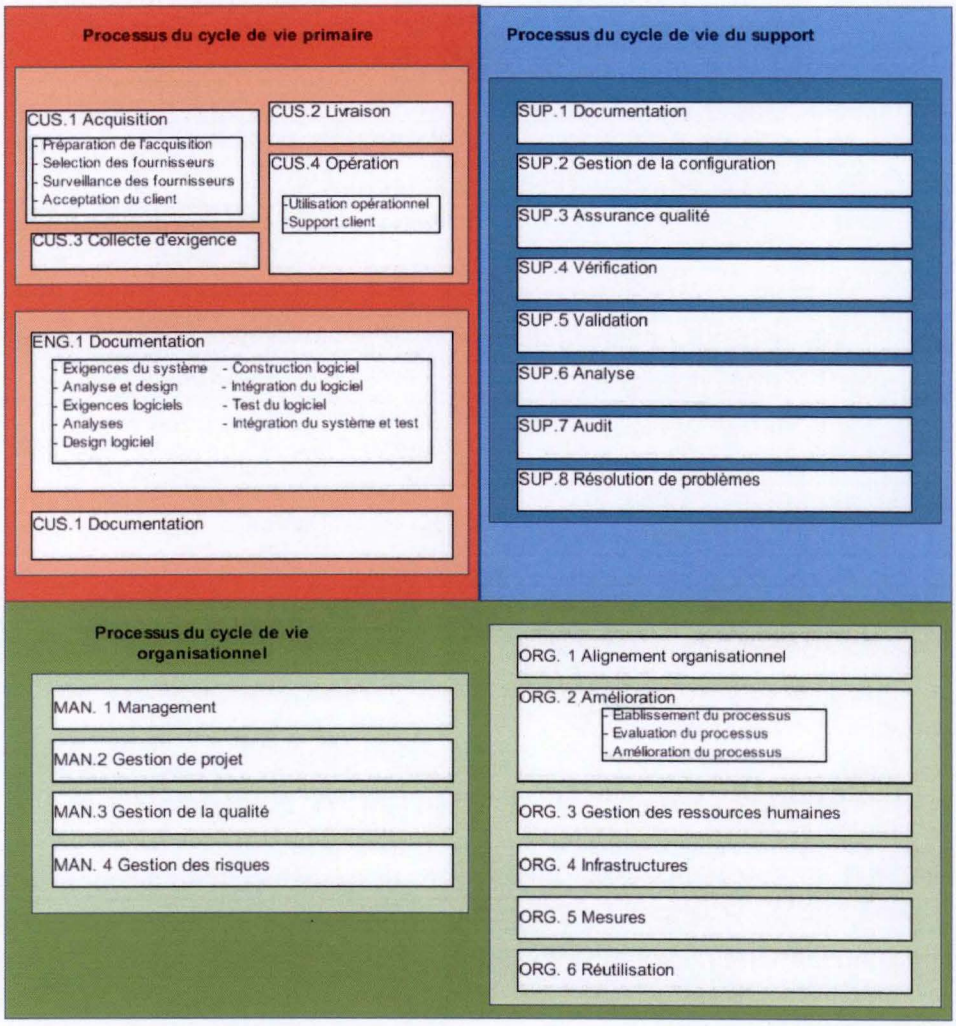


FIG. *2.4: Les processus dans la dimension processus*

Niveau 2 : Géré

Le processus fournit des sortants conformes aux procédures de spécification et sont planifiés et tracés. La différence majeure avec le niveau inférieur se trouve dans l'exécution du processus qui fournit maintenant des sortants satisfaisant aux exigences de qualité exprimées tout en respectant les délais ainsi que les ressources fixées. Les responsabilités des intervenants sont aussi clairement définies. Il existe une procédure écrite expliquant les spécifications, les attentes, la manière dont il faut exécuter et contrôler le processus et par qui.

Niveau 3 : Etabli
Les processus sont maintenant exécutés, gérés et basés sur les bonnes pratiques en génie logiciel. Ces processus normalisés sont disponibles et disposent de guides d'adaptation pour les cas spécifiques. La principale différence avec le niveau inférieur est donc l'utilisation de processus clairement définis pour en atteindre l'objectif.

Niveau 4 : Prévisible
Les processus établis au niveau précédent sont maintenant effectués dans les limites établies de contrôle. Des mesures détaillées de performance sont collectées et analysées, ceci dans le but d'atteindre une compréhension quantitative de la capacité du processus et améliore la possibilité de prédire et d'en gérer l'exécution. L'exécution est donc gérée de manière quantitative.

Niveau 5 : Changement dynamique
Les processus évoluent afin d'être modifiables de façon dynamique. Un processus de surveillance continu par rapport aux buts de l'organisation est activé pour obtenir un feedback quantitatif et permettre des améliorations par l'analyse des résultats. La différence avec le niveau inférieur est que le processus change dynamiquement et s'adapte pour atteindre les buts courants et futurs.

2.1.1.3 L'exécution d'une évaluation

Dans une très courte troisième partie [ISO, 1998b], l'ISO/IEC 15504 décrit les exigences minimales à respecter lors de l'exécution d'une évaluation, leur but étant de maximiser la probabilité d'obtenir, à la fin de l'évaluation, des résultats objectifs, impartiaux, cohérents, répétables et représentatifs des processus évalués. Ces exigences sont regroupées en 4 catégories :

1. Définition des entrants de l'évaluation avec notamment :
   - Identification des acteurs de l'évaluation (Commanditaires, le rôle du commanditaire dans l'organisation évaluée,...)
   - Le but de l'évaluation et son rapport avec les objectifs de l'organisation
   - Identification des processus à évaluer, le niveau de capacité maximal à évaluer, l'organisation et le contexte dans lequel sont utilisés les processus
   - Identification des contraintes en terme de ressources disponibles, le domaine d'application, la taille, la complexité des produits et des services de l'organisation, etc.
   - Identification du modèle utilisé pour l'évaluation
   - Identification des évaluateurs et des critères de compétence
2. Définition des responsabilités du commanditaire et des évaluateurs
3. Définition des processus d'évaluation :
   - Planning
   - Collection de données

- Validation de données
- Cotation du processus
- Rapport de résultats

4. Enregistrement des résultats de l'évaluation qui doit contenir au minimum :
   - La date de l'évaluation
   - Les entrants de l'évaluation
   - L'identification de tout élément objectif collecté
   - L'approche utilisée pour l'évaluation
   - Le profil de l'ensemble des processus évalués
   - L'identification de toute information collectée durant l'évaluation et identifiée dans les sortants de l'évaluation pouvant aider l'amélioration du processus ou la détermination de sa capacité

2.1.1.4 Guide d'exécution d'évaluations

La dernière partie de la norme ISO 15504, intéressante pour les développeurs de méthodes, décrit plus en détail la manière dont doit être exécutée une évaluation. Elle fournit un guide concernant l'élaboration et l'utilisation d'un modèle compatible, l'exécution de processus d'évaluation ainsi que l'élaboration et l'utilisation d'outils et d'instruments d'évaluation. Cette partie de la norme est décrite plus en détail dans l'annexe 1.

2.1.1.5 Conclusion

La norme ISO 15504 est très complète concernant l'évaluation des processus logiciel. Toutefois, force est de constater qu'elle reste très générale. En effet, il s'agit d'une référence générique qui porte sur un très vaste domaine. Pour preuve, elle ne fait quasiment jamais allusion à la maintenance. C'est aux méthodes construites sur base de l'ISO 15504 qu'il incombera d'en réduire le cadre d'application en se focalisant sur un domaine plus particulier.

Le prochain chapitre sera consacré au recensement de quelques méthodes portant sur l'évaluation des processus (basées par conséquent sur l'ISO 15504) et pouvant être utilisées dans le domaine plus spécifique de la maintenance du logiciel.

2.2 Les modèles d'évaluation des processus

Après avoir publié leurs normes, les organismes de normalisation invitent les lecteurs à s'en inspirer pour créer leurs propres modèles. Dans les normes citées au point 2.1, la plus intéressante pour la suite du présent projet de recherche est la norme ISO/IEC 15504. De très nombreux modèles ont été conçus sur base de cette norme. Ceux-ci sont développés par des institutions mais également par des entreprises et sont souvent associés à un

contexte particulier. C'est ainsi que Bell Canada et Nortel ont développé conjointement un modèle appelé Trillium et Camélia, de même que la société British Telecommunications a développé un modèle adapté à son domaine et baptisé "SAM". A ceux-ci peut encore être ajouté le modèle FAA-icmm développé dans le but d'évaluer les processus à la *Federal Aviation Administration* aux Etats-Unis. Il est intéressant de faire remarquer que le document ISO 15504 lui-même consacre une de ses parties à un exemple de modèle de maturité [ISO, 1998a]. Trois modèles, qui serviront de référence par la suite, seront développés plus loin, à savoir le CMMi[cmm, 2006], le CMMi pour les services et le modèle $S^{3m\textcircled{R}}$.

Il existe ainsi de très nombreux modèles dérivés de l'ISO 15504 mais finalement assez peu consacrés à la maintenance logicielle. Ne seront abordés ici que deux modèles à savoir le modèle CMMi et ses dérivés ainsi que le jeune modèle $S^{3m\textcircled{R}}$, publié en 2005 par le Dr. April.

2.2.1 Le modèle CMMi

Le modèle CMMi trouve son origine en 1991, année durant laquelle le SEI présenta le modèle CMM (Capability Maturity Model). Celui-ci avait alors pour vocation d'évaluer les processus du logiciel et a rencontré un succès assez inattendu, ce qui a donné naissance à de nombreux modèles dérivés tels que :

- **SE-CMM** : Spécialisé dans l'ingénierie des systèmes
- **SA-CMM** : Spécialisé dans l'acquisition logicielle
- **IPD-CMM** : Spécialisé dans le développement de produits intégrés
- **People CMM** : Spécialisé dans le management des ressources humaines
- **SS-CMM** : Spécialisé dans les processus d'approvisionnement des fournisseurs

Le cadre de départ ayant généré de nombreux dérivés dont le but était d'élargir le spectre de contextes d'utilisation, le SEI a décidé en 2001 de présenter le CMMi (Capability Maturity Model Integrated). Ce nouveau modèle, remplaçant le CMM, regroupe les différents modèles dérivés en vue de n'offrir qu'un seul et même pouvant s'adapter à de nombreux contextes. L'idée est donc d'intégrer les disciplines systèmes et logicielles (le CMM ne gérant que les disciplines logicielles) dans un seul framework d'amélioration des processus, framework pouvant par la suite intégrer de nouvelles disciplines.

Son architecture s'étale sur quatre niveaux distincts. Au premier niveau, le lecteur est invité à choisir entre deux approches différentes : l'approche continue et l'approche étagée[1], illustrée aux figure 2.5 et 2.6.

En choisissant l'approche continue, l'entreprise évaluée sera libre de choisir la séquence d'amélioration qui correspond le mieux à ses objectifs : l'évaluation et l'amélioration

[1] Continuous et Staged en anglais

peuvent donc être limitées à un ou deux domaines de processus seulement. De plus, cette approche permet de comparer les performances de deux entreprises par domaine de processus. Finalement, les domaines présentés se rapprochent du standard ISO/IEC 15504. Dans ce cas, le terme "niveau de capacité" est utilisé comme étant le degré d'amélioration des processus au sein d'un même KPA.

En choisissant l'approche étagée, l'entreprise se voit imposer une séquence recommandée d'améliorations. Ainsi, les pratiques fondamentales sont traitées en premier puis la progression se fait par niveaux successifs, chacun servant de base pour atteindre l'objectif du prochain niveau. Elle permet aussi les comparaisons mais uniquement en interne.
En ce qui concerne la comparaison entre deux entreprises, celle-ci n'est possible que pour deux d'entre elles ayant atteint le même niveau de maturité. Toutefois, à la fin de l'évaluation, elle fournit une cote qui résume les résultats obtenus par l'organisation lesquels peuvent être comparés avec ceux d'autres organisations.
Une dernière caractéristique non négligeable est que le modèle CMM est entièrement basé sur une approche étagée : le choix d'une telle approche pour le modèle CMMi rend donc plus aisé le passage du modèle CMM vers le modèle CMMi. Dans ce cas, le terme "niveau de maturité" est utilisé comme étant le degré d'amélioration des processus d'un ensemble de KPA dans lesquels tous les buts sont atteints.

Au second niveau, le CMMI définit, dans sa version 1.2, 22 domaines de processus. Il s'agit donc de regrouper ceux appartenant au même domaine général d'activité.

Au troisième niveau, sont définis d'une part les buts spécifiques et d'autre part les buts génériques, tous deux considérés par le modèle comme étant des composants exigés. Ces buts doivent donc être considérés, planifiés et exécutés par l'organisation.

Au quatrième et dernier niveau, et pour chaque but, est décrit une série de processus qui, eux aussi, peuvent être génériques ou spécifiques. Ceux-ci représentent les processus habituellement rencontrés dans une organisation qui fait de la maintenance du logiciel.

Finalement, le CMMi reprend le concept de niveaux de maturité en en proposant 5, contre 6 pour le modèle de référence donné par l'ISO/IEC 15504, mais en les associant au niveau de l'organistion globale. Ceux-ci sont décrits comme suit :

- **Initial** : L'organisation ne fournit pas d'environnement stable au support des processus. Leur succès repose sur la compétence et l'implication de son personnel et non sur l'application de processus formels. Ces organisations dépassent fréquemment leur budget et ont du mal à respecter les délais.
- **Reproductible** : L'organisation s'assure que des processus sont planifiés et exécutés selon une politique établie. L'organisation emploie les personnes dotées des bonnes compétences pour produire des sortants contrôlés. Les projets sont donc exécutés

selon un plan planifié et documenté.

- **Défini** : Les processus sont très bien caractérisés et compris. Ils sont décrits sous la forme de standards, de procédures, d'outils et de méthodes. En fait, contrairement au niveau inférieur, la discipline ne se limite plus au projet mais à l'organisation toute entière.
- **Géré** : Il est possible de mesurer de manière quantitative les processus pour en déterminer leur performance, ce qui permet à l'organisation de contrôler et d'ajuster facilement les projets.
- **Optimisé** : Les processus sont améliorés continuellement sur base des connaissances quantitatives en vue de s'adapter aux variations du marché.

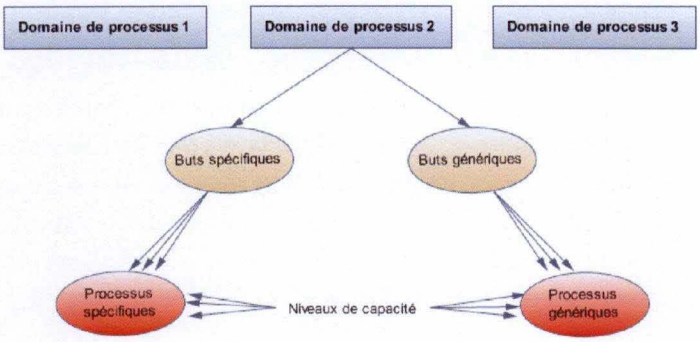


FIG. *2.5: L'approche continue du CMMi*

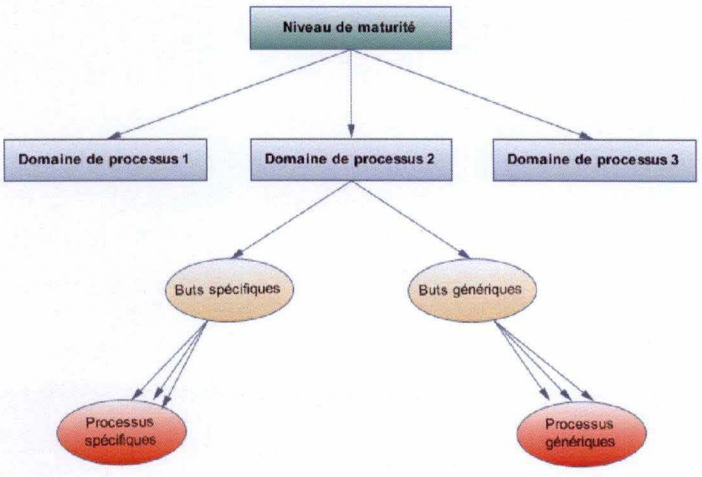


FIG. *2.6: L'approche étagée du CMMi*

Le CMMi couvrant un très large spectre de contextes, le SEI a profité de la publication de la version 1.2 du CMMi pour y introduire la notion de "Constellation". Une constellation est un ensemble de composants du CMMi conçus pour rencontrer les besoins d'un domaine

d'intérêt particulier. Une constellation peut produire un ou des modèles basés sur le CMMi. Pour le moment, il existe trois constellations, comme le montre la figure 2.7 mais d'autres pourront être ajoutées ultérieurement :

1. **Le CMMi pour le développement (CMMi-DEV)** : Descendante directe du CMMi v1.1, elle fournit un guide pour la gestion, la mesure et le contrôle des processus de développement
2. **Le CMMi pour l'acquisition (CMMi-ACQ)** : sortie en novembre 2007, elle fournit un guide pour permettre la gestion informée et critique des achats
3. **Le CMMi pour les services (CMMi-SVC)** : toujours en chantier, elle fournira un guide à l'offre de services au sein d'une organisation pour un client externe

L'idée est que chaque constellation doit inclure les domaines de processus et les pratiques pertinentes à leur domaine et rien qu'eux. Par exemple, dans un domaine de services, la gestion des SLA est vitale, mais le design, l'architecture et l'intégration de produit n'ont pas d'intérêt. Un domaine de processus relatif à la gestion des services pourrait remplacer l'actuel domaine concernant l'ingénierie, en mélangeant des éléments des niveaux 2 et 3. Ainsi le nouveau domaine obtenu ferait partie du CMMi-SVC alors que le domaine remplacé trouverait sa place dans le CMMi-DEV.

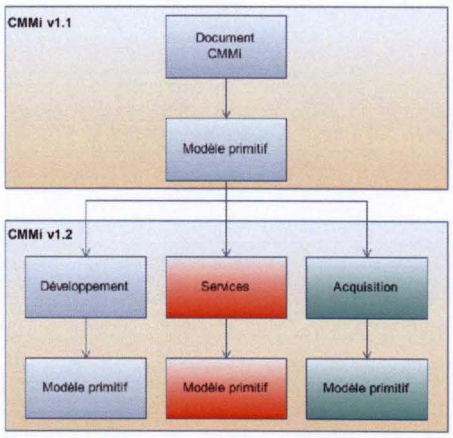


FIG. *2.7: Les 3 actuelles constellations du CMMi*

2.3 Les méthodes d'évaluation

Si une entreprise souhaite améliorer ses processus de maintenance, elle doit au préalable passer par une étape d'évaluation permettant de faire le point sur l'état actuel de ses processus. Pour ce faire, il est nécessaire de disposer de bonnes pratiques afin de mener à

bien un audit qui permettra de déterminer, pour un modèle de maturité, le niveau atteint par l'entreprise en question. C'est ce que l'on appelle une méthode d'évaluation.

Il existe de nombreuses méthodes d'évaluation, chacune permettant de déterminer le niveau de conformité par rapport à un ou plusieurs modèles ou normes. Leur grand nombre résulte du fait que chacune d'entre elles est spécialisée dans un contexte particulier, dépendant du secteur d'activité mais aussi de la taille de l'entreprise à évaluer.

Normes de la qualité et modèle d'évolution des processus	**Méthodes d'évaluation**
Norme ISO 9001 :2000	ISO 19011 :2002, Quasar
Norme ISO 15504-2	ISO 15504-3, RAPID, Quasar, MARES
Guide d'interprétation ISO9001 :2000	ISO 19011 :2002, ISO 17011
Modèle CMM pour le logiciel	CBA-IPI[1], SCE
Modèle CMMi pour le logiciel	SCAMPI
Modèle FAA-icmm	FAM
Modèle CMM pour l'ingénierie des systèmes	SAM

TAB. *2.3: Les méthodes rattachées à quelques modèles existants*

Dans son livre [Abran et April, 2006], le Dr April expose brièvement les étapes d'une méthode d'évaluation. Bien qu'il existe de nombreuses méthodes différentes, elles reprennent toutes une série de grandes étapes génériques, comme décrit à la figure 2.8.

La première étape consiste à identifier la ou les personnes qui procèderont à l'évaluation. Il est important de choisir les personnes ayant une excellente connaissance du domaine qu'elles évalueront tout en ayant reçu une solide formation quant au modèle et la méthode qu'elles seront amenées à appliquer.

La seconde étape a pour principal objectif de nouer un premier contact entre les évaluateurs et les responsables de l'organisation évaluée. Lors de cette première rencontre, les enjeux de l'évaluation et la démarche utilisée sont expliqués aux acteurs potentiels de l'évaluation au sein de cette organisation.

A la troisième étape, les informations récoltées durant la première sont synthétisées en vue d'orienter la poursuite de l'évaluaton compte tenu du contexte établi.

La quatrième étape est la plus intense. C'est à ce moment que l'on procède à l'évaluation de l'organisation en multipliant les rencontres, les interviews, les questionnaires.

La cinquième étape synthétise les informations récoltées à l'étape précédente et présente des conclusions aux intervenants, ces derniers devant les valider.

[1]La méthode CBA-IPI est aujourd'hui obsolète et a été remplacée par la méthode SCAMPI

A la dernière étape, les résultats obtenus sont représentés sous une forme graphique, le but étant d'offrir une vue claire de la situation. Les écarts par niveau de maturité sont alors représentés pour chacun des domaines de processus du modèle d'évaluation.

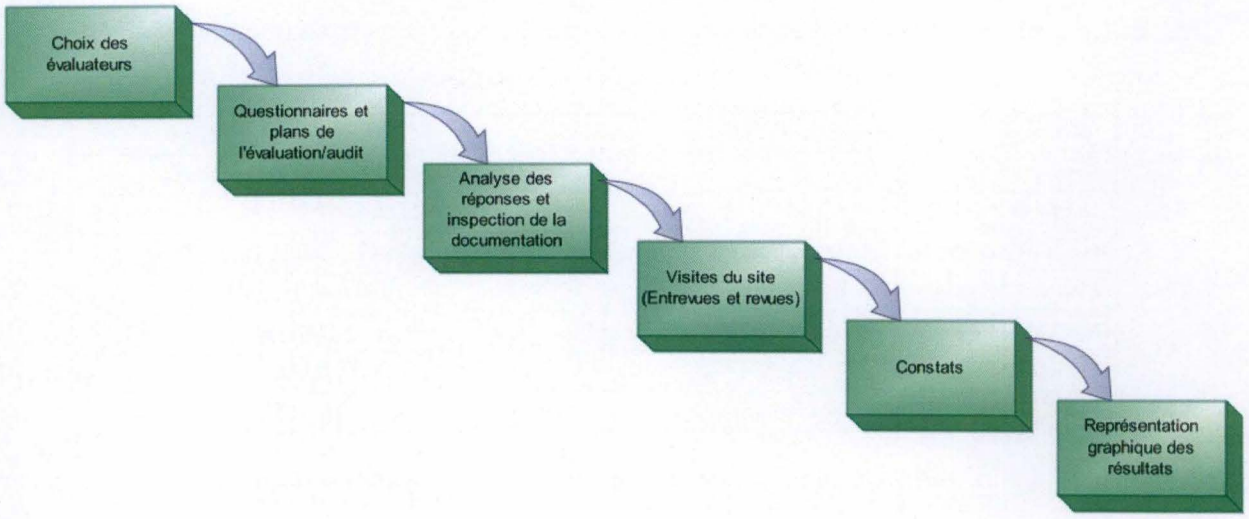


FIG. *2.8: Les grandes étapes des méthodes d'évaluation*

Les méthodes d'évaluation peuvent être appliquées selon différents contextes : c'est ce qu'on appelle des modes d'application. Le modèle Camélia en recense quatre :

- **L'audit :** Vise à enquêter sur la qualité des processus utilisés par d'éventuels partenaires commerciaux, tels des sous-traitants ou des fournisseurs, en vue de choisir le meilleur.
- **L'évaluation interne :** L'organisation, à l'origine de l'évaluation, s'évalue elle-même et ce, uniquement à l'aide de ses ressources internes. Ce type d'évaluation entre souvent dans le cadre de projets d'amélioration continue au sein de l'organisation.
- **L'évaluation externe :** Vise à évaluer les processus d'une organisation à l'aide d'une équipe composée de ressources externes. Il s'agit en fait de faire appel à des consultants pour procéder à l'évaluation.
- **L'évaluation conjointe :** Consiste en une combinaison d'évaluations interne et externe où l'organisation s'auto-évalue en faisant appel à ses ressources internes mais aussi à des consultants.

Il est aussi très important de faire remarquer que mener à bien une évaluation est une chose, mais rendre les résultats utiles en est une autre. En effet, une méthode se doit de répondre à certains critères pour que les résultats qu'elle fournit puissent être exploitables. Ces critères peuvent être extraits de la définition du terme "méthode" pour l'ISO-15504 :

"Ensemble de règles **raisonnablement complet** qui établit une façon **précise** et **répétable** permettant de réaliser une tâche et d'arriver au résultat désiré."

La méthode se doit donc être, entre autre, répétable. Toutefois, de nombreux articles associent la répétabilité d'une méthode à sa reproductibilité, notamment le Sewbok [SWE, 2006]. La qualité d'une méthode peut donc être évaluée sur base des quatre critères suivants :

- **Efficace :** l'efficacité d'un méthode est établie selon son rapport entre la qualité de ses résultats et les investissements nécessaires à sa réalisation (en personnel et en temps)
- **Précise :** La méthode attribue des cotations reflètant de manière fidèle la maturité et/ou la capacité de l'organisation sur base du modèle de référence.
- **Reproductible :** La méthode est applicable dans des milieux différents et par des évaluateurs différents tout en obtenant des résultats similaires.
- **Répétable :** La méthode fournit des résultats similaires si la même équipe d'évaluateurs évalue deux fois la même organisation ([2]).

Si une méthode d'évaluation rencontre ces quatre critères, les résultats de plusieurs évaluations issues d'une même méthode peuvent alors être qualifiés de *comparables*. C'est uniquement sous cette condition qu'un résultat peut être intéressant pour une organisation. En effet, cette dernière désirera *comparer* les résultats de plusieurs audits pour sélectionner le meilleur fournisseur, de même qu'elle désirera *comparer* les résultats d'une de ses évaluations avec les résultats de l'année précédente pour constater les éventuelles améliorations.

2.3.1 La méthode SCAMPI

Le chapitre précédent a notamment décrit le modèle CMMi, un modèle relativement massif car il couvre un large domaine. A ce modèle est associé une méthode très connue et tout aussi volumineuse du nom de SCAMPI. Elle permet donc d'identifier les forces et les faiblesses d'une organisation conformément au modèle de référence du CMMi. Bien que la taille de SCAMPI ne soit absolument pas adaptée au présent projet de recherche focalisé sur les PMEs, elle reste intéressante dans la mesure où elle a servi de source d'inspiration à de très nombreuses autres méthodes.

Selon la classification des méthodes définie par le CMMi, la méthode SCAMPI est considérée comme étant de classe A. A ce titre, elle répond à toutes les exigences consignées dans le document "Appraisal Requirements for CMMi"(ARC) [Team, 2006]. De ce fait, elle est conçue notamment pour être appliquée de manière rigoureuse par une équipe relativement grande (de 4 à 11 personnes), composée de membres très qualifiés dans l'évaluation de processus issus à la fois de l'organisation évaluée et d'organismes externes.

[2]Notons qu'une méthode reproductible est aussi répétable, mais pas forcément l'inverse.

La méthode SCAMPI est divisée en trois phases : la planification et la préparation de l'évaluation, l'évaluation proprement dite et la présentation des résultats. Onze processus sont répartis dans ces trois phases, chacun étant divisé en activités. En tout, SCAMPI comprend 45 activités consignées dans un document de près de 250 pages, témoignant ainsi de la complexité et de la lourdeur de la méthode. On se contentera donc de décrire les objectifs de chacun des onze processus, des schémas plus complets de la méthode étant présentés dans l'annexe 3.

Analyse des exigences

La méthode débute par des activités visant à comprendre les objectifs de l'organisation à évaluer. Le but est de récolter de l'information en vue d'aider le commanditaire à confronter ses objectifs avec ceux de l'évaluation. Le commanditaire et l'équipe d'évaluateurs pourront alors dresser la liste des objectifs, des contraintes, du cadre ainsi que des sortants de la future évaluation.

Développement du plan d'évaluation

Les résultats émanant de l'étape antérieure sont documentés. Cette documentation comprend les exigences, les accords entre participants, les estimations, une étude des risques, la description du planning détaillé, l'adaptation de la méthode ainsi que des considérations techniques. Ce processus se clôture par la validation de ces informations par le commanditaire.

Sélection et préparation de l'équipe

Ce processus vise exclusivement à garantir que les membres qui constitueront l'équipe d'évaluateurs disposent de l'expérience et de la formation nécessaires pour mener à bien l'évaluation. A cela s'ajoute une séance de préparation spécifique pour l'évaluation SCAMPI à laquelle ils vont procéder.

Obtenir et analyser des preuves objectives initiales

Une fois l'équipe en place, il est nécessaire, avant de démarrer l'évaluation, de bien connaître l'organisation à évaluer. C'est pourquoi SCAMPI propose une série d'activités dont le but est de récolter des informations visant à comprendre comment l'organisation peut s'intégrer dans le modèle utilisé. On cherchera donc à identifier les problèmes potentiels, les risques, les différences entre l'organisation et le modèle et à décortiquer les processus de l'organisation en vue de voir les participants de l'organisation acquérir une parfaite compréhension de ceux-ci.

Préparation à la collecte de données objectives

Les activités de ce processus ont pour but de déterminer la stratégie selon laquelle les données seront récoltées sur le site. On y définit les sources de données, les outils et les

techniques utilisées et la façon de palier à d'éventuelles insuffisances dans l'information fournie.

Revue des éléments objectifs

La première phase étant maintenant clôturée, la première activité de la seconde phase consistera à récolter de l'information concernant les pratiques implémentées dans l'unité organisationelle évaluée tout en tenant compte du plan élaboré lors de la première phase. L'équipe d'évaluateurs puisera l'information nécessaire en menant des interviews, en consultant les documents, les présentations ainsi que les outils présents dans l'unité organisationnelle.

Vérification et validation des éléments objectifs

Cette étape a pour but de vérifier l'implémentation de chaque pratique du modèle au sein de l'organisation. Les évaluateurs cherchent à expliquer pourquoi et comment les éléments objectifs s'accordent avec les pratiques du modèle.

Documenter les éléments objectifs

Cette activité consiste à consolider les informations récoltées en vue de faire ressortir les forces et les faiblesses de l'organisation en se basant sur la manière dont chaque pratique est implémentée. Il s'agit donc de mettre en forme et consigner les notes prises par les évaluateurs au cours de l'évaluation.

Générer les résultats de l'évaluation

Sur base du document reprenant l'information collectée et consolidée lors de l'évaluation, il est possible de coter l'unité organisationnelle. Ainsi, la seconde phase se clôturera par la détermination des niveaux des KPA, du niveau de capacité ainsi que du niveau de maturité.

Livraison des résultats de l'évaluation

Un document reprenant les résultats finaux de l'évaluation est rédigé et son contenu est présenté aux personnes concernées lors d'un meeting. Des sessions optionnelles peuvent aussi être organisées pour un groupe plus restreint de personnes, à savoir l'évaluateur en chef et quelques seniors de l'organisation. Suite à ces réunions, les participants discutent des forces et des faiblesses propres à leur organisation en vue de définir un plan d'actions visant à améliorer la situation.

Archiver les bénéfices de l'évaluation

L'évaluation SCAMPI se termine par la collecte des leçons apprises tout au long de l'évaluation et l'archivage des données collectées. Des feedback peuvent éventuellement être fournis aux experts du CMMi ayant participé à l'évaluation.

2.3.2 Adapter les méthodes d'évaluation en fonction de la taille de l'organisation à évaluer

Il existe de très nombreuses méthodes sur le marché mais toutes différentes en fonction de la taille et du contexte des organisations pour lesquelles elles s'appliquent, c'est pourquoi il est important de choisir la méthode la mieux adaptée ou de développer soi-même sa propre méthode.

Ainsi, la méthode SCAMPI est particulièrement bien répandue : elle a fait ses preuves et permet d'évaluer n'importe quelle organisation. Cependant, elle est loin d'être adaptée à tous les contextes. En effet, SCAMPI est une méthode d'évaluation très complète mais aussi très volumineuse et dont l'application s'avère fastidieuse. Son exécution nécessite plusieurs mois de travail et est, dans de nombreux cas, disproportionnée par égard aux attentes des entreprises.

En effet, rares sont les PME prêtes à investir énormément de temps et d'argent pour évaluer leurs processus. De même dans le cas d'une plus grande entreprise, il se peut qu'elle ne souhaite procéder à une évaluation que par simple curiosité. Elle n'est donc certainement pas disposée à utiliser une méthode tant fastidieuse que coûteuse.

Dans ces deux cas, il résulte donc qu'une méthode simplifiée, s'étendant sur deux ou trois jours, paraît bien plus adaptée. Il s'agit donc de s'inspirer de SCAMPI et ne garder que les éléments les plus pertinents pour élaborer une méthode simple, rapide et efficace.

2.4 Récapitulatif des relations entre normes, modèles et méthodes d'évaluation

La figure 2.9 permet de mieux comprendre la hiérarchie entre les organismes de normalisation, les normes, les modèles et les méthodes. Seul l'ISO est considérée ici, étant donné que les normes qu'elle publie sont les plus pertinentes pour la suite du projet de recherche.

Notons qu'il existe des normes sans modèle, ni méthode : il s'agit de normes qui ne sont pas concernées par une quelconque validation. C'est le cas de la norme ISO 12207.

De plus, il existe des méthodes ne permettant pas d'évaluer la conformité à un modèle mais directement la conformité à une norme, notamment les méthodes d'audit qui visent à évaluer la conformité du management de la qualité.

Finalement, le modèle CMM ayant été remplacé par le modèle CMMi, les méthodes qui en découlent (CBA-IPI, SAM et SCE) sont considérées comme étant obsolètes mais

pouvant encore servir de références pour l'élaboration d'autres méthodes.

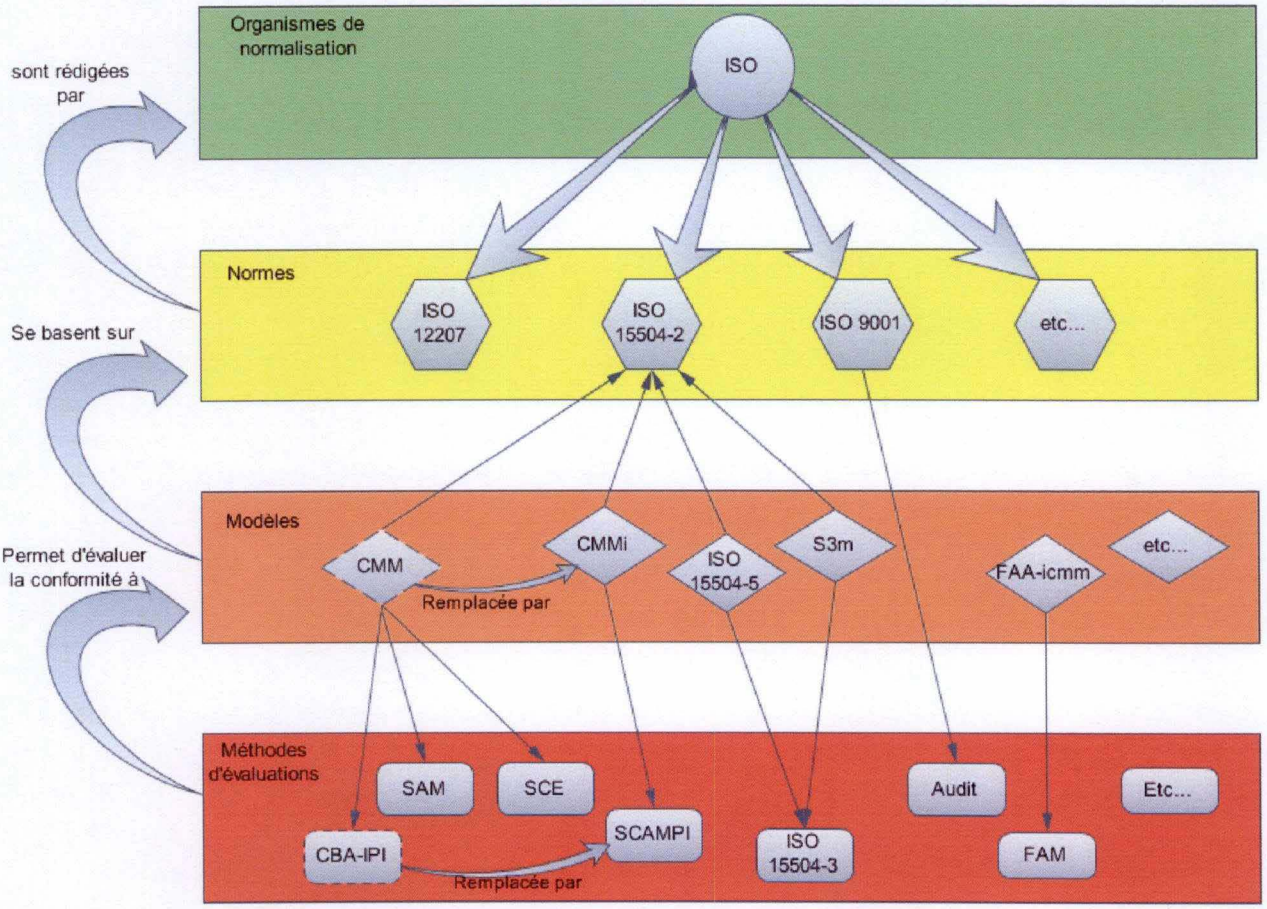


FIG. *2.9: Distinction entre les normes, les modèles et les méthodes d'évaluation*

Chapitre 3

Le modèle $S^{3m®}$

3.1 Présentation du modèle

Il existe de nombreux modèles permettant d'évaluer les processus du génie logiciel. Toutefois, le domaine du génie logiciel reste très vaste et, bien que le CMMi se soit subdivisé en constellations pour se spécialiser dans certains aspects du domaine, il n'existe pas vraiment de modèle focalisé sur les processus de la maintenance.

Le modèle $S^{3m®}$, développé par le Dr April et le Prof. Abran en 2005 dans le cadre de la thèse de doctorat du Dr April [Alain April, 2006], vient palier à ce manque. Ce modèle est principalement fondé sur le modèle CMMi dans sa version continue, comme le montre la figure 3.1 et a pour vocation de fournir un moyen permettant d'évaluer les processus des unités oganisationnelles consacrant leurs activités à la maintenance du logiciel. De ce fait, le modèle $S^{3m®}$ est comparable à un modèle CMMi simplifié et focalisé sur les processus de la maintenance du logiciel.

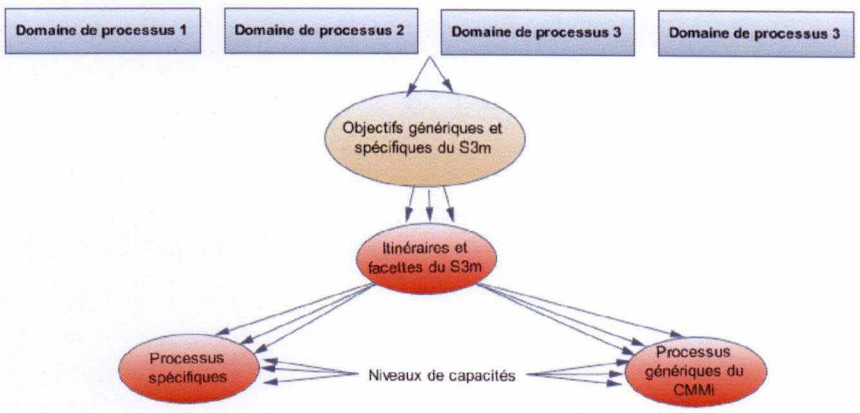


FIG. *3.1: Architecture du modèle* $S^{3m®}$

3.2 Le diagramme de contexte générique du modèle $S^{3m^{®}}$

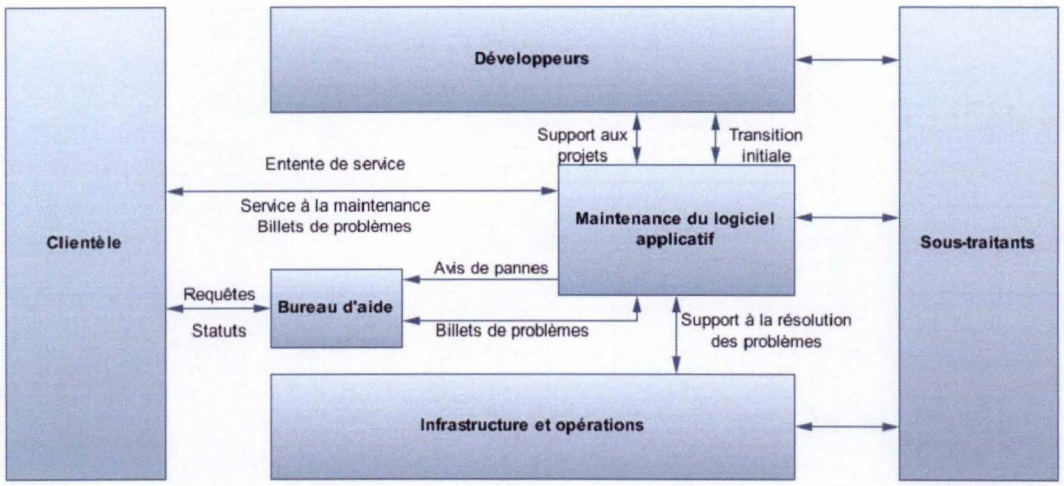


FIG. *3.2: Diagramme de contexte du modèle* $S^{3m^{®}}$

$S^{3m^{®}}$ est un modèle. Par définition, il s'agit d'une représentation simplifiée de la réalité, un cadre générique, dans le sens où elle se veut être indépendante des décisions de sélection et d'implémentation technologique spécifique à chaque organisation. Les bonnes pratiques proposées par le modèle doivent donc être interprétées de sorte à coïncider avec ces contextes spécifiques. La transition entre le contexte générique et le contexte spécifique nécessitera le jugement professionnel des responsables de l'évaluation. Pour aider ces derniers dans leur tâche, l'équipe de développement du modèle $S^{3m^{®}}$ propose de se baser sur le diagramme de contexte générique de la figure 3.2. Celle-ci comprend des composants, liés par des interfaces, définissant le cadre dans lequel s'inscrivent les bonnes pratiques décrites dans le modèle. La faisabilité de l'évaluation $S^{3m^{®}}$ dépend du degré de similitude entre ce schéma et celui représentant le contexte de l'organisation à évaluer. Le schéma générique compte quatre interfaces principales avec la maintenance.

3.2.1 L'interface avec les clients et les utilisateurs

La plus importante des interfaces est celle reliant la maintenance à la clientèle. A travers cette interface circule généralement quotidiennement des communications et des services rapides concernant la résolution de problèmes opérationnels, le support opérationnel et la gestion de requêtes de modification. Le service de maintenance interagit directement avec le client en de nombreuses occasions, notamment dans la détermination des SLA, qui consiste en un accord entre le client et le service de la maintenance concernant la portée du service qui sera presté par la maintenance, les objectifs, le budget alloué ainsi que les activités liées à la satisfaction du client. C'est également à travers cette interface que transitent les billets, c'est-à-dire les requêtes émises par les clients. Ces derniers peuvent également s'adresser au service de la maintenance de manière indirecte via un bureau d'aide.

3.2.2 L'interface avec l'infrastructure et les opérations

L'infrastructure regroupe notamment des serveurs, des bases de données, des installations réseaux et des installations de stockage. Le groupe d'infrastructure et d'opérations intervient dans le cadre de la résolution de problèmes logiciels. Les billets en provenance du client passent par le groupe de la maintenance qui les fera parvenir éventuellement au groupe d'infrastructure et d'opérations afin que ceux-ci comprennent le problème en vue de l'isoler avant de le rediriger aux développeurs qui pourront alors le solutionner.

3.2.3 L'interface avec les développeurs

Il s'agit ici d'une autre interface importante car soumise à de nombreux problèmes en règle générale. Cette interface est au cœur de l'activité critique de transition qu'il est nécessaire de bien contrôler pour éviter tout problème ultérieur. Cette interface est également impliquée dans de nombreuses activités de support aux développeurs. Il est donc essentiel de disposer de mainteneurs expérimentés pour les mener à terme.

3.2.4 L'interface avec les sous-traitants

Il n'est pas rare qu'une organisation puisse faire appel à la sous-traitance. Cela se traduit par toute une série d'interfaces entre la maintenance et des sous-traitants développant ou configurant des progiciels pour l'organisation, des sous-traitants intégrés à l'équipe de mainteneurs ou encore un choix d'impartition concernant les unités organisationnelles de la maintenance, les remplaçant entièrement ou en partie.

3.3 Les classes de processus de la maintenance

En vue d'aider l'utilisateur du modèle en lui donnant un point de référence pour interpréter et mieux situer les différentes bonnes pratiqes du modèle, ce dernier regroupe les processus de la maintenance en trois classes, présentées à la figure 3.3 :

- Les processus opérationnels de la maintenance
- Les processus de support aux processus opérationnels
- Les processus organisationnels qui sont offerts à toute la société par d'autres unités de l'organisation

3.3.1 Les processus opérationnels

Les processus opérationnels de la maintenance sont tirés des processus primaires définis dans l'ISO/IEC 12207[ISO, 1995]. Ces processus sont mis en œuvre au moment où un logiciel est confié à l'unité organisationnelle de la maintenance.

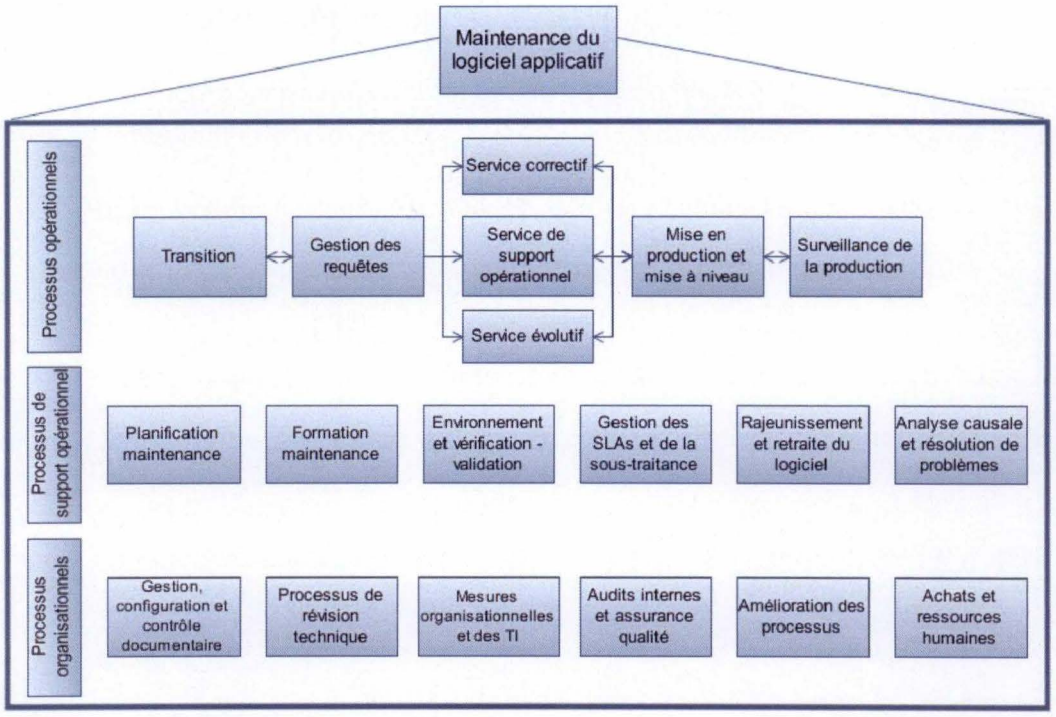


FIG. *3.3: Schéma générique de la classification des processus de la maintenance*

On commence donc par le processus de **transition** qui a pour but de transférer le logiciel à maintenir de l'équipe de développement au groupe de la maintenance d'une manière structurée et contrôlée.

Une fois le logiciel entièrement confié au groupe de la maintenance, la **gestion des requêtes** peut être amorcée. Si l'on se réfère à ce qui a été dit plus haut, ces requêtes peuvent provenir du client, du Help Desk, du groupe des infrastructures IT mais aussi éventuellement des développeurs. Toutes ces requêtes sont triées par ordre de priorité et classées pour être assignées au service compétent. On recense trois services opérationnels :

- **Le service de support opérationnel** : gère les requêtes ne nécessitant pas de modification du logiciel (aide à l'utilisateur, documentation,...)
- **Le service correctif** : gère les requêtes concernant les défaillances
- **Le service évolutif** : gère les requêtes concernant les nouvelles exigences ou les modifications d'exigences

En cas d'évolution ou de correction du logiciel, il est nécessaire de **surveiller** les effets des modifications apportées pour s'assurer qu'elles n'entravent pas les qualités opérationnelles de l'environnement dans lequel se trouve le logiciel.

3.3.2 Les processus de support opérationnel

Dans cette catégorie, nous retrouvons les processus qui ne sont pas gérés directement par les billets circulant à travers l'organisation. Il s'agit plutôt de processus ne suivant pas un ordre de succession prédéfini comme pour les processus organisationnels, mais venant plutôt soutenir certaines activités de ces derniers à un moment choisi. On retrouve donc dans cette catégorie :

- La planification de la maintenance
- La formation de la maintenance
- L'environnement pour les modifications et les essais, ainsi que pour la validation et la vérification
- La gestion des SLA
- Le rajeunissement ou la retraite du logiciel
- L'analyse causale et la résolution des problèmes

3.3.3 Les processus organisationnels

Les processus organisationnels sont souvent à la charge d'un département spécifique au sein de l'unité organisationnelle.

- La gestion de la configuration et la gestion documentaire des logiciels
- La révision technique
- Les mesures organisationnelles
- Les audits internes et les assurances qualités indépendantes
- L'amélioration des processus
- Les achats et le recrutement de ressources humaines

Bien que ces processus soient importants, il est encore plus important de définir et d'optimiser les processus organisationnels dans un premier temps. Ainsi, si on devait classer les catégories de processus selon leur priorité, on mettrait les processus opérationnels en premier, suivi des processus de support opérationnel pour finir avec les processus organisationnels.

3.4 Les domaines de processus

Chaque niveau comprend des pratiques associées aux quatre domaines suivants de la maintenance du logiciel :

1. **Gestion du processus (PRO) :** vise la gestion du processus de la maintenance du logiciel. L'unité organisationnelle de la maintenance se doit de satisfaire aux critères

de services des clients et aux critères techniques du domaine, tout en maximisant l'impact stratégique et économique.

2. **Gestion des requêtes (REQ) :** Couvre la gestion de tous les types d'évènements et de requêtes portant sur la maintenance du logiciel. Une gestion adéquate doit satisfaire tous les critères définis dans les SLA, au même titre que les critères du domaine technique.
3. **Ingénierie d'évolution (EVO) :** Couvre les activités opérationnelles afférentes à la maintenance du logiciel. Contient des pratiques associées à la pré-livraison, à la transition, au support opérationnel, à l'évolution et aux services de correction.
4. **Support à l'ingénierie d'évolution (SUP) :** Les processus de support sont ceux qui sont mis en place dans le but de soutenir les processus opérationnels. Il arrive souvent que ces processus demandent l'implication d'autres unités organisationnelles tels que les développeurs ou la division des ressources humaines étant donné qu'ils concernent souvent toute l'organisation.

Chacun de ces quatre domaines représente donc une capacité importante pour l'unité organisationnelle chargée de la maintenance. Ceux-ci comprennent un certain nombre de pratiques, qui en précisent la nature et la portée.

Une organisation évaluera le niveau atteint dans chaque domaine mais pour pouvoir déclarer avoir atteint un certain niveau de maturité du modèle $S^{3m®}$, elle devra avoir atteint ce niveau pour chaque domaine.

3.5 Les concepts d'itinéraire, de facettes et de pratiques

Le modèle $S^{3m®}$ peut être considéré comme étant un ensemble d'itinéraires, classés par domaine. Un itinéraire est un ensemble de pratiques liées entre-elles et ordonnées selon leur niveau sur l'échelle $S^{3m®}$. Cet ordonnancement définit l'ordre de priorité des pratiques sur base de leur degré de priorité dans la maîtrise des processus. Ainsi, les pratiques les plus prioritaires se retouveront au niveau 1 tandis que les plus compliquées à mettre en œuvre mais aussi les moins prioritaires seront de niveau 5.

Les pratiques inclusent au sein d'un même itinéraire peuvent également être regroupées pour former ce que l'on appelle des facettes. Ainsi, dans le domaine "support à l'ingénierie d'évolution", les pratiques formant l'itinéraire "gestion de versions et de la configuration" sont classées en trois groupes, appelées facettes, à savoir les pratiques liées à :

1. la gestion des changements
2. l'établissement de la configuration de base
3. la réservation, le suivi et le contrôle des composants

Les pratiques qui composent ces itinéraires possèdent un identifiant composé de celui du domaine de capacité, du numéro d'itinéraire, du niveau de maturité et du numéro de la pratique. Ainsi, la pratique Sup3.1.1 de la figure 3.4 est identifiée comme étant la pratique 1 de niveau de maturité 1 de l'itinéraire 3 du domaine de capacité "Support à l'ingénierie d'évolution".

Au total, le modèle $S^{3m®}$ comprend 4 domaines de processus, 18 itinéraires, 75 facettes et près de 500 pratiques.

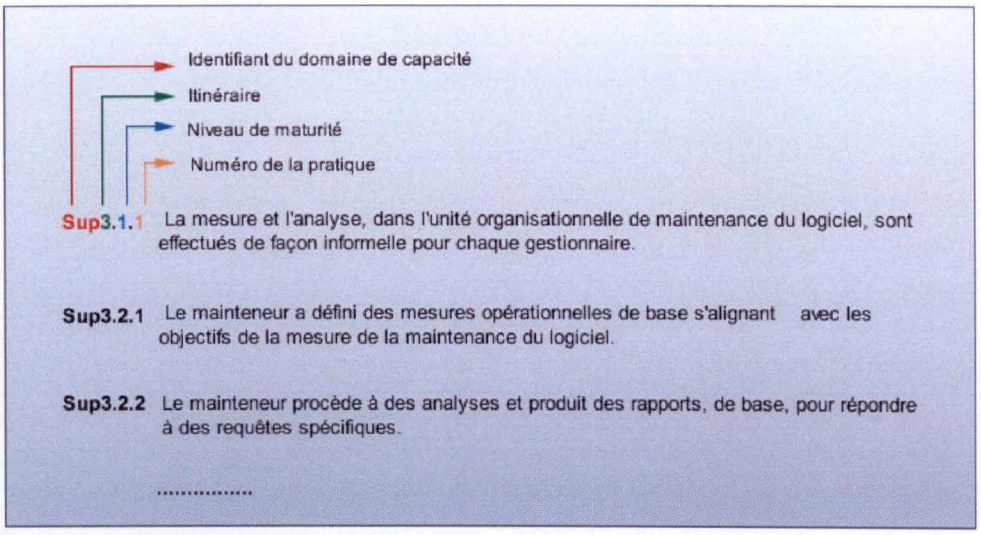


FIG. *3.4: Exemple de bonnes pratiques proposées par le modèle $S^{3m®}$ et leurs identifiants*

La détermination d'un niveau de capacité pour un processus se fait sur base d'un ensemble d'attributs associés au processus. Ces attributs mesurent un aspect particulier du processus. Ces mesures permettent alors de déterminer le degré d'achèvement d'un processus pour un niveau déterminé de manière qualitative selon les intervalles de pourcentage suivants :

- Pas atteint : 0 à 15%
- Partiellement atteint : 15 à 50%
- Principalement atteint : 51 à 85%
- Entièrement atteint : 85 à 100%

3.6 Les niveaux de maturité du modèle

A l'instar du CMMi, ce modèle propose 6 niveaux de maturité :

- **Niveau 0 - Inexistant :** Le processus n'est pas effectué par l'organisation, celle-ci n'est pas consciente de l'existence de ce processus ou il n'existe pas de preuves.
- **Niveau 1 - Initial, improvisé :** reconnaissance de la pratique mais elle est faite de façon informelle. L'organisation a donc conscience de l'utilité de la bonne pratique suggérée par le modèle mais ce processus n'est pas accessible à tout le personnel de l'organisation ; elle n'est pas clairement définie par une documentation ou l'organisation n'arrive pas à en décrire clairement les activités.
- **Niveau 2 - Discipliné et orienté requête :** conscience de la bonne pratique, mise en place de celle-ci ou exécution d'une pratique similaire. La bonne pratique suggérée par le modèle est mise en place localement ou une activité s'y rapprochant est effectuée par l'unité organisationnelle. Cette dernière a alors dépassé l'approche immature pour se tourner vers un processus plus discipliné. Ce niveau se caractérise particulièrement par l'aspect local et intuitif des processus qui sont établis.
- **Niveau 3 - Personnalisé et orienté processus :** la pratique exemplaire est comprise et effectuée conformément à une procédure organisationnelle documentée. Le processus défini est alors communiqué et les employés sont formés pour les interpréter et les personnaliser.
- **Niveau 4 - Géré quantitativement et mesurable :** la pratique exemplaire est effectuée formellement, puis gérée quantitativement, conformément à un objectif et avec des limites établies. Ce niveau met l'accent sur la prévisibilité des résultats attendus. Le processus est "géré quantitativement", c'est-à-dire qu'une technique de contrôle statistique est utilisée en vue d'en contrôler ses performances.
- **Niveau 5 - En optimisation :** la pratique exemplaire est sous contrôle statistique, conformément à un objectif et à l'intérieur des limites établies. Ce niveau possède les mêmes caractéristiques que le niveau précédant à ceci près que le processus se voit inclure des activités portant sur l'amélioration continue des processus.

Notons que la première version de l'ouvrage décrivant le $S^{3m®}$ se limite aux pratiques de niveau 0 à 2, les niveaux suivants n'étant disponibles que par le paiement de royalties.

3.7 Le profil d'une unité organisationnelle

Les concepts décrits plus haut permettent de présenter un exemple de profil d'une unité organisationnelle selon le $S^{3m®}$. Le schéma de la figure 3.5 représente les pratiques regroupées par domaines. Chaque bloc représente une pratique et sa couleur correspond à son degré d'achèvement. Chaque colonne de pratiques représente un KPA. On constate que, pour KPA d'un domaine, il est tout à fait possible d'atteindre des pratiques d'un certain niveau sans pour autant avoir atteint complètement les pratiques de niveaux inférieurs. Ainsi, le quatrième KPA de l'ingénierie est considéré comme partiellement atteint au niveau 1 mais trois pratiques de niveau 2 sont pourtant complètement atteintes.

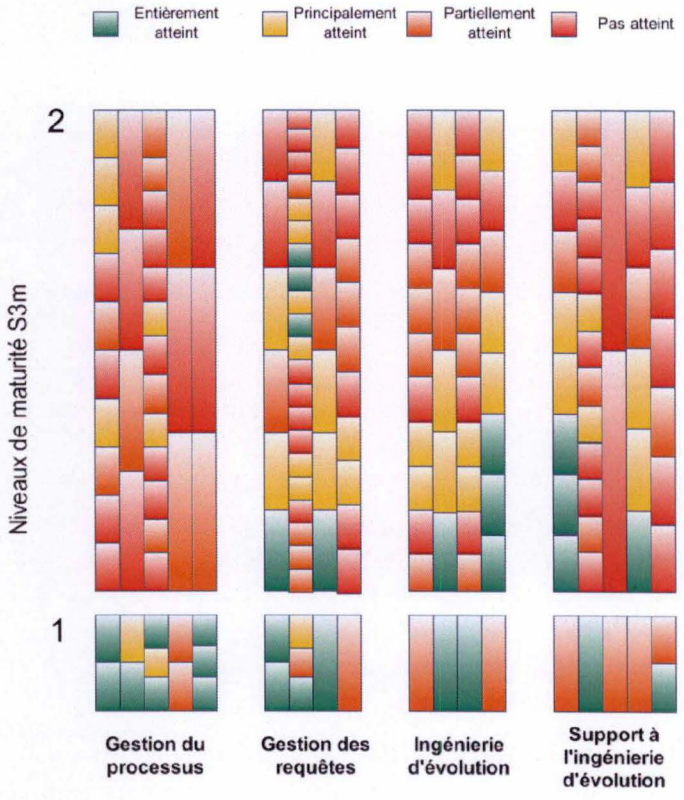


FIG. *3.5: Exemple de profil d'un unité organisationnelle pour les deux premiers niveaux* S^{3m}®

Chapitre 4

Echantillon de méthodes d'évaluation pour PME

Pour clôturer cette partie consacrée à l'état de l'art concernant l'évaluation et l'amélioration des processus de la maintenance, il est intéressant de s'attarder un instant sur l'un ou l'autre cas concret d'application de méthodes d'évaluation. L'objectif du présent mémoire étant de définir une méthode d'évaluation pour les unités organisationelles de la maintenance, dont la taille s'apparente à une PME car il semble judicieux de se consacrer sur la littérature portant sur des expérimentations dans ce type d'organisation.

Parmi la documentation consultée, il fut choisi de ne considérer que les articles les plus significatifs et représentatifs pour le présent mémoire. Ce sont donc cinq articles [1] portant sur cinq méthodes différentes qui ont été retenus lesquels seront abordés dans ce chapitre.

4.1 Une évaluation Rapid pour solliciter l'amélioration des processus

4.1.1 Contexte de l'expérience

La littérature relate beaucoup d'expérimentations utilisant une méthode Rapid. Parmi elles, on peut retenir l'article[2]. La méthode Rapid qui y est décrite a été appliquée avec succès par le projet TOPS [3]. Ce projet fut initié par ESPINODE[4], via le programme ESSI[5]. EPISNODE est un réseau de projets dont chaque nœud a pour but de diffuser les concepts

[1] [Bucci, 2002], [Mas-Pichaco et Amengual-Alcover, 2005], [Habra, 2002a], [Habra, 2002b], [Paquette *et al.*, 2006], [Wiegers et Struzenberger, 2000]

[2] [Bucci, 2002]

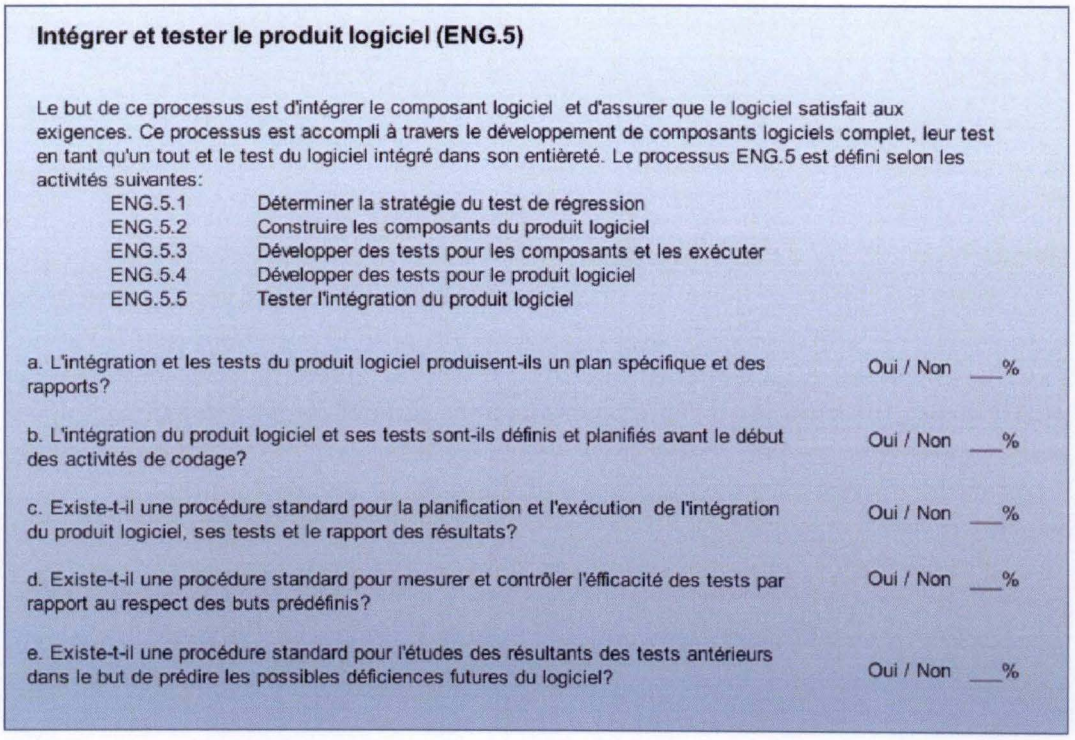
[3] Toward Organised Processes in SMEs

[4] European Software Process Improvement Node

[5] European System and Software Initiative

et les méthodologies BSP[6] et SPI[7] dans les petites entreprises. TOPS n'est autre que le nœud ESPINODE basé en Italie qui vise à fournir une méthodologie d'évaluation et d'amélioration facile et peu coûteuse aux PMEs, ce qui n'est pas le cas des autres solutions du marché tels que CMMi, SPICE, BOOTSTRAP, etc.

4.1.2 La méthodologie d'évaluation Rapid



Intégrer et tester le produit logiciel (ENG.5)

Le but de ce processus est d'intégrer le composant logiciel et d'assurer que le logiciel satisfait aux exigences. Ce processus est accompli à travers le développement de composants logiciels complet, leur test en tant qu'un tout et le test du logiciel intégré dans son entièreté. Le processus ENG.5 est défini selon les activités suivantes:

ENG.5.1	Déterminer la stratégie du test de régression
ENG.5.2	Construire les composants du produit logiciel
ENG.5.3	Développer des tests pour les composants et les exécuter
ENG.5.4	Développer des tests pour le produit logiciel
ENG.5.5	Tester l'intégration du produit logiciel

a. L'intégration et les tests du produit logiciel produisent-ils un plan spécifique et des rapports?	Oui / Non ___%
b. L'intégration du produit logiciel et ses tests sont-ils définis et planifiés avant le début des activités de codage?	Oui / Non ___%
c. Existe-t-il une procédure standard pour la planification et l'exécution de l'intégration du produit logiciel, ses tests et le rapport des résultats?	Oui / Non ___%
d. Existe-t-il une procédure standard pour mesurer et contrôler l'éfficacité des tests par rapport au respect des buts prédéfinis?	Oui / Non ___%
e. Existe-t-il une procédure standard pour l'études des résultants des tests antérieurs dans le but de prédire les possibles déficiences futures du logiciel?	Oui / Non ___%

FIG. *4.1: Extrait du questionnaire TOPS*

Le projet TOPS utilise la méthode d'évaluation RAPID (Rapid Assessment for Process Improvement for software Development), conçue pour pouvoir être exécutée en une seule journée. Celle-ci repose, comme la plupart des autres méthodologies, sur un questionnaire. Ce dernier est élaboré selon le modèle défini par le projet SPICE [8] Le questionnaire est divisé en trois parties, la première étant complétée lors d'un entretien téléphonique et les deux autres faisant l'objet d'un audit dans l'entreprise évaluée.

[6]Software Best Practises

[7]Software Process Improvement

[8]Bien qu'issue du projet SPICE, la norme ISO 15504 n'a pas été utilisée étant donné qu'au moment de rédiger l'article, cette norme n'était encore définitive.

Ces trois parties se définissent comme suit :

1. QP1 : Regroupe les questions permettant de recueillir des informations générales sur l'entreprise évaluée (son activité, sa taille,...) et permet d'identifier ses buts. Les réponses aux questions sont prédéfinies : l'entreprise évaluée choisit entre plusieurs réponses possibles.
2. QP2 : comprend trois sections :
   - Collecte d'information concernant l'unité de développement de logiciels
   - Evaluation des niveaux organisationnel et technique de l'unité de développement de logiciels
   - Evaluation du savoir en matière de processus logiciels dans l'entreprise
3. QP3 : Le cœur de l'évaluation qui reprend trois KPA du modèle SPICE :
   - ENG.2 Exigences du développement logiciel
   - ENG.5 Intégration et test logiciel
   - CUS.4 Exécution d'audits et de revues

Si le QP3 se limite à seulement 3 KPA's c'est uniquement pour des contraintes de temps : les auteurs de l'article trouvent plus judicieux de consacrer plus de temps à la discussion qu'à la soumission sans fin de questionnaires fastidieux. L'exemple de questionnaire à la figure 4.1, traduit bien le fait que ce dernier a été étudié pour être le plus bref possible. En effet, pour chaque KPA, il ne comprend que 5 questions, chacune correspondant à un niveau de maturité du modèle, ce qui fait 15 questions en tout. Deux types de réponses sont acceptés :

1. Oui : Le processus respecte la bonne pratique présupposée par la question. Une documentation solide doit en apporter la preuve.
2. Non : Le processus ne respecte pas la bonne pratique présupposée par la question

A côté de la réponse est ajouté un pourcentage permettant de la nuancer. Si la réponse est "Oui", le pourcentage représente la mesure selon laquelle la pratique est réellement appliquée. Si la réponse est "Non", le pourcentage représente la mesure selon laquelle la pratique est formalisée. Ainsi, les réponses suivantes sont possibles et représentent quatre extrêmes :

- "Non 0%" : La pratique n'est ni formalisée, ni appliquée
- "Non 100%" : La pratique est appliquée mais pas reconnue et formalisée
- "Oui 0%" : La pratique est reconnue et formalisée mais pas du tout appliquée
- "Oui 100%" : La pratique est reconnue, formalisée et effectivement appliquée

Les résultats de l'évaluation sont ensuite exprimés en termes de niveau de maturité actuel et potentiel. Le niveau de maturité potentiel reprend la définition du modèle SPICE et l'application complète des pratiques associées au niveau. Le niveau potentiel, quant à

lui, met en évidence les situations dans lesquelles un niveau de maturité n'est pas atteint à cause d'une absence de procédure ou d'une procédure existant mais pas vraiment appliquée.

4.1.3 Conclusion de l'évaluation

Durant le projet TOPS qui s'est étendu d'avril 1998 à mai 2000, 95 questionnaires QP1 et 35 évaluations Rapid basées sur les questionnaires QP2 et QP3 ont été recueillis, ce qui constitue une bonne base de connaissance. Ces évaluations ont permis de mettre à jour d'importantes lacunes au sein des organisations évaluées : en effet, 84% d'entre-elles sont au niveau de maturité 0.

En ce qui concerne la méthode en elle-même, bien que les auteurs de l'article mentionnent le fait que peu de petites entreprises ressentent le besoin d'avoir des processus de qualité, la simplicité et la pertinence de l'évaluation ont suffit pour susciter la curiosité des organisations évaluées, si bien que huit d'entre-elles ont demandé aux évaluateurs de les aider à entamer un programme d'amélioration.

On remarque toutefois que certaines organisations qui n'étaient pas familiarisées avec du SPI ont éprouvé des difficultés lors de l'évaluation : bien que simple, la méthode nécessite tout de même un minimum d'information et de formation pour le commanditaire.

Si l'on devait émettre une critique concernant cette méthode, on pourrait pointer du doigt le système de cotation, associant une réponse impérative (oui/non) à un pourcentage. D'une part, ces réponses, bien que pouvant être claires aux yeux des évaluateurs, semblent peu intuitives du point de vue du commanditaire notamment. En effet, la signification de la partie impérative de chaque réponse peut facilement être confondue avec celle du pourcentage qui l'accompagne. D'autre part, utiliser un pourcentage pour qualifier le degré d'achèvement d'une pratique favorise la subjectivité. En effet, si une pratique est reconnue et formalisée mais qu'elle n'est pas appliquée pour tous les projets, deux évaluateurs pourraient avancer un pourcentage différent pour exprimer la même idée (dans ce cas, les réponses proposées pourraient être "Oui, 80%" et "Oui, 65%". Si ces deux réponses sont données lors de deux évaluations distinctes, on pourrait conclure que la situation s'est dégradée.

Les concepteurs de la méthode ont également pris la décision de tronquer la liste des KPA de l'ISO 15504 dans le but de respecter des contraintes de temps. Bien que les concepteurs aient une très bonne expérience dans le domaine des SPA, le choix des KPA à retenir entraine une certaine subjectivité et pourrait occulter certains processus ayant tout de même de l'importance. Ce défaut est à relativiser étant donné que cette méthode n'a nullement la prétention de servir de base à un projet d'amélioration continu des processus mais vise uniquement à attiser l'intérêt des entreprises en procédant à une courte évaluation focalisée sur des processus clés.

Finalement, on notera l'importance que les concepteurs de la méthode ont accordé dans l'interaction directe avec l'équipe évaluée. En effet, ils insistent sur l'importance de consacrer le plus de temps possible à expliquer les questions, interviewer et débattre des réponses avec les personnes interviewées. Bien que plus coûteuse, cette technique profite grandement à la précision des résultats.

4.2 MARES : une méthodologie pour l'évaluation des processus logiciel dans les petites sociétés

4.2.1 Contexte de l'expérience

La méthodologie MARES a été développée dans le but de fournir un support efficace pour l'amélioration des processus logiciels adaptés aux petites entreprises. Elle se base sur le modèle d'évaluation décrit dans la cinquième partie de la norme ISO 15504 mais en réduit ses dimensions capacité et processus. Ainsi, le modèle MARES ne reprend que les niveaux 0, 1, 2 et 3 de la norme et épure cette dernière de certains processus non-pertinents pour les petites entreprises comme la sous-traitance.

La méthode accompagnant le modèle MARES répond aux exigences définies dans l'ISO 15504-2 mais y ajoute une phase préliminaire de contextualisation de l'entreprise évaluée.

4.2.2 Description de la méthode

La méthode proposée est composée de cinq grandes catégories d'activités [9] :

A) Planning

A travers cette étape, l'évaluation va être planifiée et organisée. Il sera question de définir le but de l'évaluation, son cadre, les ressources disponibles, les contraintes, l'agenda et les documents qui en résulteront. MARES suggère le recours à deux évaluateurs : un évaluateur en chef compétent et un évaluateur venant le soutenir.

Le planning débute par l'élaboration d'un premier projet. Ensuite, une étude contextuelle de l'organisation est réalisée permettant de réviser le plan initial sur base des données récoltées au cours de cette étude. Le nouveau plan reprend alors les processus les plus pertinents pour l'évaluation compte tenu du contexte de l'organisation évaluée.

B) Contextualisation

Avant de commencer l'évaluation, il est nécessaire de contextualiser l'organisation, c'est-à-dire de comprendre ses buts, les logiciels qu'elle produit ainsi que les processus en application. Les auteurs de MARES soulignent qu'il est rare que de petites entreprises aient une définition claire de leurs processus. Ainsi, il sera nécessaire de recourir à un questionnaire en vue de recueillir de l'information sur le contexte. Les réponses à ces questionnaires

[9] On préfèrera parler ici de "catégories" et non d'étapes dans le sens ou les activités ne sont pas nécessairement séquentielles. Ainsi, des activités de planning sont réalisées avant et après la contextualisation. De même, les activités de la catégorie "Surveillance et contrôle" sont réalisées en parallèle des autres.

seront consolidées par des interviews avec des employés compétents de l'organisation.

Ces informations permettront de dégager les forces et les faiblesses de l'organisation à l'aide d'une analyse SWOT. Il est ainsi possible de dégager des priorités concernant les processus à améliorer. Les auteurs recommandent également de se limiter à un petit nombre de processus pour une évaluation et ce, dans le but de réduire au maximum les coûts tout en se concentrant sur les processus les plus importants.

La contextualisation se termine sur sa documentation qui constituera une partie du rapport d'évaluation. Le plan d'évaluation initial est alors révisé pour tenir compte de la contextualisation.

C) Execution

Dans cette phase, les processus sélectionnés sont analysés en détail. La méthode décrit quatre étapes distinctes :

1. **La préparation** : La collecte des données est préparée, incluant le raffinement de la stratégie et la technique à utiliser pour collecter les données et analyser ces dernières. Cette étape se traduit par la production d'un formulaire à usage des évaluateurs reprenant notamment les attributs de chaque processus sur lesquels sera basée la cotation.

2. **L'observation** : Les évaluateurs interviewent les différents employés impliqués dans les processus évalués. En pratique, l'évaluateur en chef mène l'interview pendant que le second évaluateur prend des notes sur base d'un formulaire spécifique dans lequel sont aussi consignées les sources des données recueillies, c'est-à-dire le nom de l'employé interviewé. Les auteurs conseillent de ne pas recourir à des questionnaires car il est difficile de mettre au point des questionnaires permettant de recueillir des données fiables.

3. **L'élaboration des résultats** : Les données récoltées sont analysées par les évaluateurs. Ils ont pour tâche de faire le lien entre les observations et les attributs de chaque processus. Ce "mapping" est documenté en vue de faciliter l'attribution des cotations par la suite.

4. **La rédaction du rapport** : Chaque processus se voit attribuer un niveau de capacité, d'un commun accord entre les évaluateurs.

D) Surveillance et contrôle

Toutes les activités durant l'évaluation sont surveillées et contrôlées. Si nécessaire, des actions correctives sont appliquées et le plan d'évaluation est mis à jour.

E) Post-mortem
L'évaluation terminée, un débriefing a lieu entre les évaluateurs pendant lequel ils discutent des performances de l'évaluation en vue d'améliorer la méthode de manière continue. Il est notamment possible de recueillir des feedback de la part des participants interviewés tout au long de l'évaluation.

4.2.3 Conclusion

Dans un de leurs articles, les auteurs de la méthode précisent que celle-ci a déjà fait l'objet de plusieurs expérimentations, montrant des résultats plus que positifs indiquant son applicabilité dans des petites compagnies. D'autres cas d'études devaient toutefois encore être planifiés en vue d'élargir la validation de la méthode.

Si les expérimentations suivantes confirment cette première impression, MARES démontrerait qu'il est possible d'appliquer dans une PME une méthode bien plus étoffée qu'une simple méthode RAPID, offrant par conséquent des résultats plus fiables.

Cependant, on pourrait s'interroger sur la faisabilité de cette méthode pour tous les contextes. En effet, si l'entreprise ne compte que deux ou trois personnes, la bonne réalisation des quelque 31 activités de la méthode peuvent être mises en péril faute de disponibilité en temps et en personnel. Certaines activités, telles que la validation des observations ou la vérification de la conformité de l'évaluation, pourraient être rapidement perçues par le commanditaire comme étant superflues.

4.3 MMA : une mini-méthode d'évaluation modulaire pour les processus logiciels

4.3.1 Contexte de l'expérience

Karl E. Wiegers et Doris C. Struzenberger, deux consultants expérimentés et spécialisés dans les processus logiciels, on considéré, à juste titre, la méthode SCAMPI comme étant trop volumineuse pour évaluer de petites équipes de développement. Leur objectif fut alors de développer une nouvelle méthode, basée sur le CMM mais adaptée aux petites équipes et appelée MMA (Modular Mini-Assessment).

4.3.2 Description de la méthode

La figure 4.2 montre un plan d'ensemble de la méthode MMA[10]. Les principales sources de données de celle-ci sont les réponses obtenues via des questionnaires et éventuellement les discussions avec les participants. Les évaluateurs, au nombre de deux maximum, doivent avoir reçu une formation minimale avant de commencer. Aucune personne hiérarchiquement supérieure au chef de l'équipe du projet évalué ne doit être impliquée dans le recueil d'information.

Les auteurs insistent sur le fait que bien que cette méthode soit basée sur le CMM, elle n'en est néanmoins pas parfaitement conforme, ce qui empêche ses utilisateurs d'obtenir les niveaux de capacité officiels. Toutefois, la méthode permet de mettre en avant les lacunes des processus et de dégager ainsi des opportunités d'amélioration.

Cette méthode présente aussi une certaine originalité de par sa grande flexibilité. En effet, elle propose, pour la plupart de ses étapes, une série d'options. Il est ainsi possible de choisir plus ou moins d'options en fonction des ressources disponibles de même qu'il est possible de choisir certaines activités pour en adapter d'autres dans un contexte d'évaluation donné.

Les étapes de la méthode se définissent comme suit :

1. **Planning :** Deux évaluateurs sont choisis et reçoivent comme mission de décrire la méthode d'évaluation et de collecter des informations sur le projet et son équipe de développement.

   Ensuite les évaluateurs présentent une liste des objectifs de l'évaluation auxquels le chef d'équipe associe un degré de priorité. Ces degrés de priorité permettront aux évaluateurs d'adapter au mieux le plan d'évaluation en sélectionnant les bonnes activités.

[10] Mini-Method Assessement

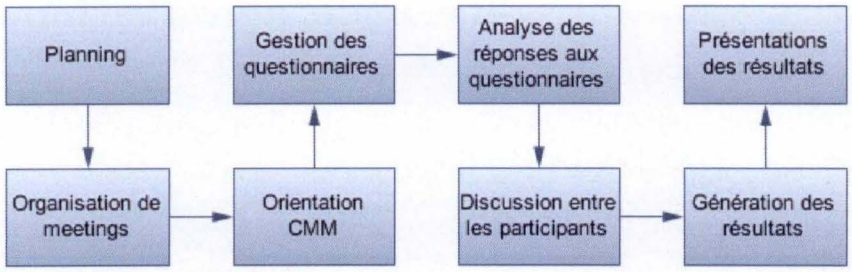


FIG. *4.2: Les étapes de la méthode MMA*

2. **Organisation de meetings :** Ces meetings visent à mettre l'équipe au courant de l'évaluation et de ses objectifs. Selon l'option choisie, on peut intégrer ces meetings dans un autre évènement (typiquement dans une réunion de l'équipe consacrée au projet en cours) ou bien de présenter une brève introduction aux questionnaires qui seront soumis.

3. **Orientation CMM :** Cette étape consiste à former les participants à l'évaluation. En fonction de l'expérience de ces derniers, l'évaluateur choisira l'option la plus adéquate parmi les quatre proposées. Ainsi, si les participants ont déjà été impliqués dans une évaluation, 10 ou 15 minutes suffiront à leur rafraîchir la mémoire. Par contre une personne n'ayant absolument aucune connaissance devra suivre une formation de plusieurs heures.

4. **Gestion des questionnaires :** Les évaluateurs peuvent choisir le type de questionnaire qui sera soumis ainsi que la façon d'y répondre. Ainsi un questionnaire peut être rempli individuellement par chaque membre de l'équipe ou par consensus. Les réponses par consensus favorisent le débat entre les participants mais ne sont pas envisageables si ces derniers sont trop nombreux. On préfèrera, dans ce dernier cas, des réponses individuelles.

5. **Analyse des réponses aux questions :** La méthode MMA traite les données récoltées sur base d'une feuille de calcul permettant de calculer la distribution des réponses et le profil de chaque KPA. Chaque réponse est associée à un poids permettant de calculer le score de chaque KPA (Toujours = 1.0, Souvent = 0.75, Parfois = 0.5, Rarement = 0.2, Jamais = 0). Les auteurs de l'article précisent que cette façon de coter les KPA n'est qu'une quantification approximative des pratiques et ne remplit pas complètement les objectifs d'une vraie évaluation CMM.

6. **Discussion entre les participants :** Un débat optionnel peut être planifié avec les participants en vue de consolider l'information recueillie. Ce débat peut se limiter au cadre du CMM mais peut aussi être ouvert à tous les autres problèmes rencontrés

par l'équipe du projet.

7. **Génération des résultats :** Deux choix sont ici possibles : laisser les évaluateurs générer les résultats seuls ou bien laisser les participants les générer avec l'aide des évaluateurs.

8. **Présentation des résultats :** Cette dernière étape consiste à présenter les résultats à la bonne audience. Si à l'étape précédente, ce sont les évaluateurs qui ont généré les résultats, alors ceux-ci sont présentés à l'équipe de projet. Si c'est l'équipe de projet qui a généré les résultats, alors elle peut les présenter à leurs supérieurs. Cette présentation fera notamment l'objet d'un débat sur les possibles étapes futures à accomplir suite aux résultats.

Etape	**Options**
Organisation de meetings	1. Intégrée dans un autre évènement 2. Brève introduction aux questionnaires
Orientation CMM	1. 15 minutes pour se rafraîchir la mémoire 2. 30 minutes de briefing 3. 1 heure de briefing sur SPI et CMM 4. 4 heures de cours
Gestion des questionnaires	1. Questionnaire utilisé : – Pratiques et sous-pratiques, certaines instutitionelles – Tous les KPA du CMM – Facteurs institutionels seulement 2. Mode gestion de questionnaire : – Chaque participant rempli un questionnaire – Un ensemble de réponses par concensus
Discussion entre les participants	1. Pas de discussion 2. Discussion sur les KPAs selectionnés 3. Discussion sur tous les problèmes liés aux processus
Génération des résultats	1. Générés par les évaluateurs à huis clos 2. Générés par les participants, avec l'aide des évaluateurs
Présentation des résultats	1. Les évaluateurs présentent les résultats à l'équipe de projet 2. L'équipe de projet présente les résultats à leurs supérieurs hiérarchiques

TAB. *4.1: Les options de la méthode MMA*

4.3.3 Conclusion de l'évaluation

La méthode MMA puise toute sa force dans sa flexibilité, très appréciée par les entreprises l'ayant expérimentée. Elle a démontré que le fait de laisser le chef de projet choisir différentes combinaisons d'activités pour l'évaluation est la meilleure façon de répondre aux besoins et au planning des équipes de projet évaluées. Les participants à cette évaluation se sont montrés très satisfaits à la hauteur de 80%.

Bien que cette méthode se veuille moins rigoureuse en ne se focalisant pas sur des interviews et de la consultation de documents, il est à remarquer que ce choix la rend aussi moins fiable qu'une évaluation CMM complète.

Quoiqu'il en soit, elle reste une très bonne méthode puisqu'elle répond au mieux à ses objectifs en tenant compte des faibles ressources disponibles et a su séduire les entreprises évaluées de par sa grande flexibilité.

4.4 Quasar : une méthode pour une application simultanée de l'ISO/IEC 15504 et l'ISO 9001 :2000 dans les PMEs du logiciel

4.4.1 Contexte de l'expérience

Le projet Quasar [Mas-Pichaco et Amengual-Alcover, 2005] a pour objectif d'appliquer le modèle ISO 9001 :2000 sur le système de gestion de la qualité dans l'industrie du logiciel. L'ISO 9001 :2000 étant jugée trop générique, l'idée fut de coupler ce modèle avec le standard ISO 15504. La tâche principale consistait alors de coupler les deux standards sans pour autant dédoubler le travail à effectuer.

Pour ce faire, la première phase consistait à mapper les processus décrits dans les deux standards d'un modèle à l'autre.

Ensuite, il s'agissait d'appliquer la nouvelle méthode dans des entreprises. L'échantillon choisi ne comprenant que des PMEs, il fallut donc tenir compte des ressources restreintes en temps et en personne.

4.4.2 Description de la méthode

La littérature ne se concentre pas vraiment sur les étapes de la méthode utilisée. En effet, il n'évoque que vaguement une phase de préparation où les personnes impliquées dans l'évaluation sont motivées par le biais d'une présentation des objectifs et d'une formation aux fondements de SPICE et de la gestion de la qualité. Le reste de l'évaluation est gérée par une série d'outils logiciels automatisant une bonne partie de l'évaluation.

Toutefois, les auteurs insistent sur un point de la démarche qui peut s'avérer être intéressante pour la suite. En effet, faute de temps, il fut décidé de réduire le nombre de processus à cinq, sur base d'un compromis entre les responsables du projet et les entreprises évaluées. Pour limiter d'avantage le temps nécessaire à l'évaluation, outre la réduction de la dimension processus, il fut également décidé de réduire la dimension capacité, c'est-à-dire limiter l'évaluation du degré d'achèvement d'un processus à un certain nombre de niveaux de capacité, à l'instar de la méthode MARES qui réduisait la dimension capacité aux quatre premiers niveaux.

Le projet QUASAR propose toutefois une originalité dans le sens ou il suggère de réduire la dimension capacité de manière dynamique. En effet, les auteurs proposent d'évaluer un processus pour un certain niveau de capacité. Si le degré d'avancement dans ce niveau de capacité dépasse un certain seuil, alors on considère le processus comme candidat à une évaluation de niveau suivant. On peut ainsi fortement réduire le plan d'évaluation dans le

cas d'une entreprise à faible niveau de capacité.

Pour illustrer ce mécanisme, les auteurs présentent les résultats obtenus au niveau 1 pour le processus "CUS.3 Requirements Elicitation Process" à la figure 4.3. Si on fixe le seuil à 85%, alors, sur les huit entreprises évaluées, on constate que seules les entreprises E1 et E6 sont candidates à une évaluation de niveau 2 pour le processus CUS.3 . Ainsi, les autres entreprises sont dispensées d'une évaluation de niveau 2 (d'où un gain de temps non négligeable) et invitées à améliorer leur processus CUS.3 et en tentant de dépasser les 85% à la prochaine évaluation.

Le reste de l'article n'étant pas pertinent pour la suite, il ne sera retenu que ce concept de réduction dynamique de la dimension capacité.

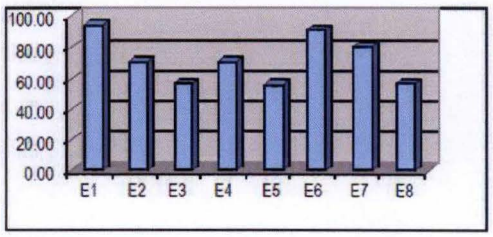


FIG. *4.3: Résultats pour le processus "CUS.3 Requirements Elicitation Process"*

4.5 L'approche OWLP

4.5.1 Description de la méthode utilisée

L'approche OWPL[11] (Observatoire Wallon des Pratiques Logicielles) fut mise au point par le professeur N. Habra de l'Université de Namur. Ce projet avait pour vocation de fournir aux entreprises de petite taille une solution simple pour évaluer leurs processus, le modèle SPICE étant pour celles-ci tout à fait inadapté de par leur taille. Il s'agit ici d'une approche progressive incrémentale utilisant trois modèles successifs, comme le montre la figure 4.4 :

- Un modèle de micro-évaluation
- Un modèle de mini-évaluation, appelée "évaluation OWPL"
- CMM ou SPICE

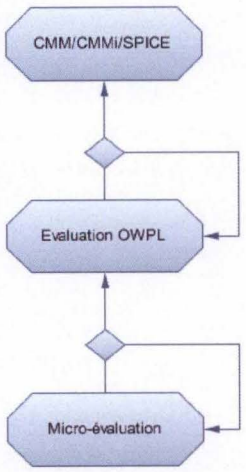


FIG. *4.4: L'approche OWPL progressive*

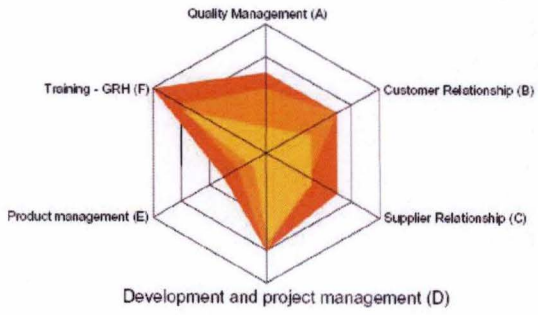


FIG. *4.5: Résultats d'une micro-évaluation*

La première étape consiste donc en une micro-évaluation, utilisée notamment pour recueillir de l'information concernant les pratiques actuelles de l'organisation évaluée en sensibilisant les responsables quant à l'importance de la qualité du logiciel tout en fournissant un aperçu très général de la situation.

Ces informations servent alors de base pour une évaluation plus élaborée mais toujours adaptée pour de petites entreprises. Contrairement à la micro-évaluation, l'évaluation OWPL va offrir des résultats plus précis.

[11] [et al., 2007], [Habra, 2002a] et [Habra, 2002b]

Chacune de ces trois étapes peut également faire l'objet d'un ou plusieurs cycles d'améliorations avant d'envisager de passer au modèle de niveau supérieur. Ainsi, une organisation peut se contenter de la micro-évaluation en attendant que celle-ci trouve ses marques concernant l'évaluation de ses processus. Ce n'est qu'après plusieurs itérations qu'elle tentera d'exécuter une évaluation OWPL, plus exigeante concernant les entrants et les activités à réaliser. En fait, la progression de niveau en niveau dépend fortement du contexte de l'organisation, de ses buts, des résultats de l'évaluation précédente, etc.

4.5.2 Le modèle de micro-évaluation

Le projet initiateur de ce modèle fut lancé en 1997 à l'Université de Namur sur la base d'une initiative de la Région Wallonne visant à sensibiliser les petites entreprises wallonnes aux problèmes liés à la qualité logicielle. Il fut notamment expérimenté dans plus de 80 organisations de trois pays différents.

Ce modèle tourne autour de six axes, choisis sur base de leur pertinence et de leur importance pour les entreprises ciblées :

- Assurance qualité
- Management des clients
- Management des sous-traitants
- Management de projet
- Management de produit
- Management de la formation et des ressources humaines

L'évaluation est basée sur un questionnaire et est menée par une personne expérimentée dans la gestion de la qualité logicielle. La personne interviewée doit être celle en charge de la qualité au sein de l'organisation évaluée. Ce questionnaire comporte une douzaine de questions couvrant les six axes du modèle. Chaque question est composée d'une ou plusieurs sous-questions permettant à l'interviewer d'ajuster ou de raffiner les réponses données par son interlocuteur.

Les réponses sont ensuite interprétées selon leur type. Le questionnaire compte deux types différents de question. D'un côté, les questions concernant les pratiques relatives à toute l'organisation sont cotées sur base d'une échelle linéaire, allant de 0 à 4, selon la qualité de la pratique évaluée. D'un autre côté, les questions concernant les pratiques logicielles reçoivent leur cotation sur base d'un tableau à double entrée selon la qualité de la pratique (toujours sur base d'une échelle allant de 0 à 4) mais aussi selon son implémentation effective dans l'organisation évaluée. A titre d'exemple, les questions suivantes pourraient être posées au cours de l'interview :

- Exprimez-vous formellement les exigences de vos clients ?
  → Produisez-vous un document d'exigences logicielles ?
  → Avez-vous un document reprenant les éléments requis par le client ?
  → Le client a-t-il la possibilité de relire ce document pour le valider ?

Cette question pourrait donner le tableau de résultats suivant :

	Pour certains projets	**Pour tous les projets**
Oui, de manière interne		
Oui, avec l'approbation du client		
Non		

TAB. *4.2: Exemple de tableau à double entrée pour le modèle OWPL*

Suite à l'évaluation, un rapport d'une douzaine de pages est produit. Celui-ci commence par présenter brièvement l'approche, pour ensuite rapporter les résultats des questionnaires avant de les résumer sur base des six axes en utilisant une représentation graphique similaire à la figure 4.5. Les résultats sont alors analysés en accord avec le contexte de l'entreprise évaluée (Sa taille, son histoire, ses buts,..). Le rapport est finalement clôturé par quelques recommandations visant à aider l'entreprise à s'améliorer.

4.5.3 Le modèle de mini-évaluation OWPL

Le modèle de la mini-évaluation consitue le cœur de l'approche OWPL et peut être considéré comme étant une adaptation du modèle SPICE aux petites entreprises.

Il se concentre autour de huit processus, auxquels est assigné un objectif général, contenant chacun entre 3 et 12 pratiques :

- Processus de l'assurance qualité
- Management des exigences
- Management des configurations
- Management des sous-traitants
- Processus de développement
- Processus de planification de projet
- Suivi de projet et processus de surveillance
- Capitalisation et processus d'exploitation

L'article ne fait pas état d'une méthode particulière pour ce modèle. Toutefois, considérant l'objectif du modèle de la mini-évaluation, on peut s'attendre à une méthode plus pointilleuse que celle proposée pour la mico-évaluation.

4.5.4 Conclusion de l'évaluation

L'intérêt des évaluations selon OWPL réside dans leur façon graduée d'aborder l'évaluation des processsus des unités organisationnelles. En effet, alors que les autres articles proposent une méthode, soit rapide et peu précise, soit longue et précise, OWPL présente une solution incluant trois modèles de calibres différents permettant de soumettre la méthode d'évaluation la plus propice au contexte actuel de l'unité organisationnelle. En effet, il est préférable de lui proposer dans un premier temps une méthode très simple lui procurant des résultats rapides et à moindre frais. Ce n'est que lorsque les résultats auront suscités l'intérêt de l'unité organisationnelle que celle-ci pourra consacrer plus de temps à une mini-évaluation et, enfin, débloquer un budget suffisant pour mener à bien une évaluation CMMi.

Il faut noter toutefois que bien que les résultats obtenus par la micro-évaluation peuvent s'avérer être très intéressants, étant donné qu'ils peuvent servir d'amorce à un programme d'amélioration continu, ils manquent toutefois de précision et de fiabilité. En effet, la micro-évaluation se base sur un questionnaire assez bref dont les réponses nécessitent une interprétation de l'évaluateur pour produire les résultats. Une certaine subjectivité peut dès lors entraîner des distorsions entre le monde réél et les résultats fournis.

Ce défaut se doit cependant d'être relativisé puisque la micro-évaluation n'a pour but que de suggérer une tendance et non pas de fournir une représentation fidèle et précise de la situation de l'unité organisationelle.

4.6 Une méthode d'évaluation utilisant le modèle $S^{3m®}$

4.6.1 Contexte de l'expérience

Le modèle $S^{3m®}$ est encore jeune et, de ce fait, ne possède pas encore vraiment de méthode formelle permettant de l'appliquer en situation réelle. Toutefois, Mr Paquette et les auteurs de la méthode $S^{3m®}$ ont décidé de développer une méthode simple et rapide pour permettre une première expérimentation du modèle.

Cette méthode fut appliquée dans une organisation offrant des services IT à un seul grand client. Cette organisation investit beaucoup dans son service de support, d'évolution et de maintenance. L'un des logiciels que ce dernier maintient porte sur la gestion des comptes clients et de la facturation.

Celui-ci ayant récemment montré des signes de faiblesse en envoyant des factures erronées au client, un plan catastrophe fut alors déclenché par la création d'activités de maintenance logicielle. Toutefois, celles-ci présentaient de graves lacunes puisqu'il n'y avait qu'un seul mainteneur et aucun plan prévu. Travaillant dans l'urgence, le mainteneur désigné n'a pas rédigé de rédiger de documentation et ce n'est seulement qu'à la seconde itération que celui-ci réalisa un manuel d'utilisation. Il put cependant résoudre de nombreux problèmes et modifier le logiciel afin qu'il réponde aux nouvelles exigences des utilisateurs.

Malheureusement, l'un des pires scénarii se produisit : le mainteneur décida de changer de poste sans qu'il fut possible de procéder au transfert de connaissances. Le logiciel devant encore faire face à de nombreuses corrections et évolutions, son remplaçant n'a pas été capable de satisfaire à la tâche qui lui était confiée. Le nombre de plaintes augmentant sans cesse, les responsables du management prirent conscience de l'intérêt de faire le point sur les processus actuellement exécutés en vue de les améliorer. Après avoir discuté des possibilités offertes, le modèle $S^{3m®}$ fut choisi pour une première évaluation. Il restait encore à élaborer une méthodologie d'évaluation.

4.6.2 Description de la méthode utilisée

Il s'agit ici d'un cas extrême étant donné la taille de l'équipe à évaluer. En effet, l'unité organisationnelle de la maintenance n'est composée que d'une seule personne. Il semble évident qu'une méthode de type SCAMPI est à proscrire puisque disproportionnée dans ce cas.

Les évaluateurs ont alors improvisé une méthode simple et applicable en quelques heures. Celle-ci se concentre tout simplement sur un meeting durant lequel les évaluateurs, les ressources de la maintenance et la haute direction passent en revue les questions du plan d'évaluation. Ce meeting a également pour objectif de permettre à tous ses partici-

pants d'échanger de l'information et de mieux comprendre le S^{3m}® en posant des questions aux évaluateurs.

Etant donné qu'il s'agit ici d'une expérimentation, seuls les niveaux 0, 1 et 2 ont fait l'objet d'une évaluation. Les questions relatives à ces niveaux[12] sont mises dans une feuille de calcul Excel. La méthode proposée se devait de tenir compte du fait que les évaluateurs du cas étudié n'étaient pas pourvus d'une grande expérience en la matière : c'est pourquoi le calcul de la note à attribuer pour déterminer la maturité a été simplifié. Ainsi, les quatre niveaux de réponses possibles pour chaque question sont conservés mais, pour éviter des erreurs résultant de la subjectivité des évaluateurs inexpérimentés, la notion d'intervalle de cotation est remplacée par une cotation fixe correspondant à la médiane des intervalles :

- N : Non achevé : 0%
- P : Partiellement achevé : (50%-16%)/2+16% = 33%
- L : Largement achevé : (85%-51%)/2+51 = 68%
- F : Complètement achevé : (100%-86%)/2+86% = 93%

Donc, pour chaque processus, l'évaluateur détermine le niveau de réponse le plus adapté et lui impose alors le score fixe en pourcentage qui est associé au niveau comme le montre la figure 4.6. Il est important de faire remarquer que les bonnes pratiques du modèle qui ne sont pas accomplies et recevant donc une cote de 0% ne sont pas reprises dans les tableaux de résultats mais entre en ligne de compte dans le calcul du degré d'accomplissement des niveaux.

Notons que pour les questions de niveaux 0, deux réponses sont possibles : "True" et "False". Comme les questions sont utilisées à la forme négative, un "True" reçoit comme cotation 0% et un "False" une cotation de 100%.

4.6.3 Conclusion de l'évaluation

Cette évaluation a atteint ses objectifs en mettant à jour les problèmes liés aux processus de la maintenance de l'organisation. En effet, la figure 4.6 permet de constater de sérieuses lacunes au niveau du management ce qui confirme les dires de Colter évoqués au point 1.4. En ce qui concerne la qualité de l'évaluation en elle-même, il s'agit là d'une méthode très simple, très rapide et ne nécessitant pas de grands moyens vu qu'elle consiste en une simple feuille Excel fournissant des résultats clairs. De plus, le fait de concentrer toute l'évaluation en un seul document permet de réduire le nombre de personnes nécessaires à l'évaluation : dans le cas présent, une seule personne suffisait.

[12] Ces questions sont décrites dans le modèle S^{3m}® [Alain April, 2006]

Process Domain	Process Area	Level 0 Question	Rating	% Completed
Process management	Maintenance process focus	1.0.1	Yes	0%
	Maintenance process/service definition	2.0.1	Yes	0%
	Maintenance training	3.0.1	Yes	0%
	Maintenance process performance	4.0.1	Yes	0%
	Maintenance innovation and deployment	5.0.1	Yes	0%
		5.0.2	No	100%
		5.0.3	No	100%
Total				29%
Event/request management	Event/request management	1.0.1	Yes	0%
	Maintenance planning	2.0.1	Yes	0%
	Requests/software monitoring and control	3.0.1	Yes	0%
	SLA and supplier agreements management	4.0.1	Yes	0%
Total				0%
Evolution Engineering	Pre-delivery and transition services	1.0.1	No	100%
	Operational support services	2.0.1	No	100%
	Software evolution and correction services	3.0.1	No	100%
	Verification and validation	4.0.1	No	100%
Total				100%
Support to Evolution Engineering	Configuration and version management	1.0.1	No	100%
	Process, service and software quality assurance	2.0.1	Yes	0%
	Maintenance measurement and analysis	3.0.1	Yes	0%
	Causal analysis and problem resolution	4.0.1	Yes	0%
	Software rejuvenation, migration and retirement	5.0.1	Yes	0%
Total				20%
Level 0 Rating:				37%

Process Domain	Process Area	Level 1 Question	Rating	% Completed
Process management	Maintenance process focus	1.1.1	L: Largely Achieved	68%
		1.1.2	F: Fully Achieved	93%
	Maintenance process/service definition	2.1.1	L: Largely Achieved	68%
		2.1.2	L: Largely Achieved	68%
	Maintenance innovation and deployment	5.1.2	L: Largely Achieved	68%
		5.1.3	L: Largely Achieved	68%
Total				36%
Evolution Engineering	Pre-delivery and transition services	1.1.1	F: Fully Achieved	93%
	Operational support services	2.1.1	F: Fully Achieved	93%
	Software evolution and correction services	3.1.1	F: Fully Achieved	93%
	Verification and validation	4.1.1	F: Fully Achieved	93%
Total				93%
Support to Evolution Engineering	Configuration and version management	1.1.1	F: Fully Achieved	93%
Total				15,5%
Level 2 Rating:				36%

FIG. *4.6: Résultats de l'évaluation aux niveaux 0 et 2*

Cependant, on pourrait s'interroger sur le bien fondé des bonnes pratiques ayant reçu une évaluation "non achevé", tirant alors les degrés d'achèvement par niveau vers le bas. En effet, il est possible que certains aspects de la maintenance ne soient pas pris en compte par l'équipe évaluée tout simplement parce qu'ils sont pris en charge par une autre équipe ou sont impossibles à réaliser étant donné les contraintes imposées par le contexte. Par exemple, si l'équipe de développement et de maintenance ne forment qu'un, la phase de transition disparaît. Par conséquent, il serait plus judicieux d'évincer les questions sur la transition du plan d'évaluation au lieu de leur donner une cote de 0%. Il serait alors peut-être intéressant d'inclure à cette méthode une phase visant à adapter le plan d'évaluation au contexte.

4.7 Conclusion des diverses méthodes recensées

Ce chapitre a permis de recenser une série de méthodes d'évaluation applicables aux petites entreprises et d'apprécier la tactique choisie par chacune d'elles pour s'appliquer au mieux à ce contexte. Ainsi, certaines choisissent de réduire au minimum les activités de l'évaluation, privilégiant ainsi la rapidité et le faible coût au détriment de résultats parfaitement fiables (RAPID, évaluation S^{3m}®). D'autres réalisent plus d'activités mais limitent le coût en ressource en réduisant les dimensions capacité et processus (MARES). On peut aussi citer des méthodes qui s'adaptent à l'avancement du projet d'évaluation de la PME (OWPL) ou qui proposent des alternatives pour chaque activité en fonction du contexte (MMA).

Les diverses méthodes passées en revue permettent de mettre en évidence les avantages et inconvénients de chacune d'elles pour pouvoir, par la suite, s'en servir comme base d'inspiration à l'élaboration d'une méthode pour le modèle S^{3m}® . On peut tenter d'évaluer leur qualité en les confrontant aux quatre critères déterminant la qualité d'une méthode comme le montre le tableau 4.3 [13]. Ce tableau n'a absolument pas la prétention d'évaluer objectivement et de manière absolument impartiale ces méthodes : c'est pourquoi ne leur est associée qu'une appréciation.

Ce tableau permet de faire un constat évident : il n'existe pas de méthode parfaite. Il est en effet difficile d'élaborer une méthode présentant chacune des qualités étant donné que certaines de celles-ci sont incompatibles. Ainsi, une méthode qui présenterait des résultats très précis nécessitera beaucoup de ressources en temps et en personnel pour mener de longues et complètes investigations. Cette méthode serait donc précise mais peu efficace si l'on considère l'investissement nécessaire : c'est le cas de la méthode MARES.

Par conséquent, il sera nécessaire de considérer ce problème lors de l'élaboration d'une méthode. La méthode parfaite n'existant pas, il s'agira de procéder à un savant mélange équilibré entre efficacité, précision, répétabilité et reproductibilité.

Caractéristiques	Rapid	OWPL (Micro)	Méthode S^{3m}®	MMA	MARES
Efficace	+	++	++	++	+/-
Précise	+/-	- -	++	+	++
Reproductible	+/-	+/-	+/-	+/-	++
Répétable	+/-	+	+	++	++

TAB. *4.3: Récapitulatif des qualités et défauts des méthodes recensées*

[13] Ce tableau ne reprend pas la méthode du projet MARES et la méthode utilisée pour le modèle OWPL dans sa version "mini" étant donné que les articles les concernant ne fournissaient pas suffisament de détails pour les comparer aux autres.

Troisième partie

Développement d'une méthode d'évaluation pour petites entreprises basée sur $S^{3m®}$

Chapitre 5

Elaboration de la méthode

Après avoir parcouru la littérature et relevé l'une ou l'autre étude de cas mettant en œuvre des méthodes d'évaluation en entreprises, il est maintenant possible de tenter d'en élaborer une nouvelle visant à évaluer les processus de la maintenance sur base du modèle $S^{3m®}$ laquelle sera dénommée $S^{3m}Assessment$. Pour cela, le présent chapitre fera le point sur les exigences de la future méthode et en décrira ses caractéristiques en les justifiant sur base de la littérature.

5.1 Définir une méthode en fonction du cadre d'application

Il est important qu'une méthode d'évaluation soit en adéquation avec les caractéristiques du cadre d'application. Le $S^{3m®}$ est un modèle construit sur base du CMMi mais spécialisé dans les processus de la maintenance. De par cette spécialisation, le cadre dans lequel la méthode sera appliquée peut être facilement défini. En effet, la maintenance est souvent confinée dans une unité organisationnelle occupant un nombre restreint de personnes. Il semble donc peu probable que le $S^{3m®}$ puisse un jour être appliqué dans une très grande unité organisationnelle.

De plus, la difficulté de trouver quelqu'un ayant de l'expérience dans l'évaluation de processus au sein de ce personnel ne peut que renforcer ce point de vue.

Il est cependant courant d'être confronté à ce type de contexte. Des solutions sont cependant tout à fait envisageables comme le démontrent les méthodes citées au chapitre 4. Celles-ci sont parfois très différentes pour évaluer les processus d'un petit groupe de personnes. Ceci peut s'expliquer par l'objectif de l'évaluation qui peut varier d'un cas à l'autre.

En effet, certaines compagnies sont dans une phase exploratoire durant laquelle elles procèdent pour la première fois à une évaluation. Pour cela, elle ne disposent pas néces-

sairement d'un budget suffisant. La méthode est alors volontairement réduite au strict minimum, au détriment des résultats.

D'autres compagnies, quant à elles, peuvent avoir dépassé ce stade en disposant d'un plan d'amélioration plus concret basé sur une méthode plus rigoureuse, celle-ci s'inscrivant dans les limites des ressources disponibles.

Les objectifs limités du premier contexte peuvent être satisfaits aisément par une méthode peu onéreuse au niveau des ressources. Il n'en va toutefois pas de même pour le second contexte puisque, pour mener à bien un projet de SPI, il est nécessaire de disposer de résultats complets et suffisamment fiables. Ce genre de résultats nécessite néanmoins une méthode rigoureuse impliquant du personnel expérimenté et en nombre suffisant.

La méthode développée devra donc prendre en considération ce contexte particulier qu'est la maintenance au même titre que les objectifs recherchés par les commanditaires tout en sachant que ces objectifs peuvent évoluer.

5.2 Les exigences de la nouvelle méthode

Avant d'aller plus loin, il est utile de dégager les exigences de la nouvelle méthode, laquelle devra notamment satisfaire aux exigences énumérées ci-après :

1. Pour que la nouvelle méthode soit acceptable, il est impératif de la rendre conforme à la norme ISO-15504. On se réfèrera à ce propos à la troisième partie de celle-ci qui reprend un ensemble d'exigences que doit respecter toute méthode d'un modèle conforme à cette norme.
   La méthode devra être élaborée en tenant compte de ces exigences, c'est pourquoi une check-list consignée en annexe et reprenant les exigences de la norme sera donc remplie au fur et à mesure de son élaboration(Cf. Annexe 2).

2. S'il n'est pas rare qu'une unité organisationnelle de la maintenance ne soit constituée que d'une ou deux personnes, il faudra être attentif à ce que la méthode exige le moins de ressources possibles. L'objectif serait alors de mettre sur pied une méthode exécutable par seulement deux ou trois personnes.

3. En plus de leur manque de ressources en personnel, il est important de relever que les unités organisationnelles de la maintenance ne disposent pas d'éléments suffisament qualifiés dans l'évaluation de processus. La méthode devra donc en tenir compte et ainsi présenter des activités ne nécessitant pas une grande expérience en la matière.

4. Etant donné le nombre restreint de moyens qui pourront être consacrés à l'évaluation, il est primordial de réduire au maximum le nombre d'heures requis pour exécuter la méthode. En effet, une méthode demandant, par exemple, 100h de travail monopoliserait une des rares ressources de la petite organisation de maintenance (ce qui ne serait pas un problème en soit si l'organisation disposait de plus de ressources humaines capables de se partager ces heures de travail). Dans ce cas, la méthode développée devra pouvoir être exécutée en un ou deux jours maximum.

5. Comme cela a déjà été souligné, les organisations intéressées par de telles évaluations ne le sont pas uniquement dans le but d'établir un niveau de maturité. En effet, les organisations souhaitent souvent voir les évaluations intégrées dans un programme d'amélioration continue. Par conséquent, même si les ressources sont limitées, il faut tout de même fournir un effort particulier pour produire des résultats exploitables.

5.3 Architecture de la méthode S^{3m} *Assessment*

L'approche OWPL, évoquée au chapitre 4, s'avère très intéressante dans le cas étudié. En effet, il s'agit d'aborder les organisations à évaluer en leur proposant une solution étagée comportant une succession de méthodes de plus en plus élaborées. Chaque palier correspond à un stade du projet SPI de l'organisation.

L'organisation débute son projet d'amélioration par une phase préliminaire pour laquelle aucun budget n'est prévu pour le SPI. Il s'agit alors de lui proposer une méthode à la fois légère, rapide et à très faible coût, appelée micro-évaluation, offrant des résultats peu fiables mais utiles en vue d'initier l'organisation à l'évaluation de processus. Les résultats obtenus n'ont ici que pour seuls buts de présenter l'état des processus de l'organisation, ceci ne pouvant alors que l'inciter à consacrer un budget pour mener à bien un projet SPI.

Ce budget étant débloqué, on peut alors commencer à exploiter une méthode un peu plus complexe nécessitant des compétences ainsi que des ressources accrues mais en garantissant ainsi de bien meilleurs résultats.

Cette idée est corroborée par les observations faites lors de l'application de méthodes d'évaluation dans de petites structures telles que des PME, puisque le personnel impliqué dans l'évaluation est souvent confronté à un manque de connaissance dans le domaine de l'évaluation de processus. Le modèle est donc souvent mal compris. Il en va de même de la façon d'appliquer la méthode.

L'approche OWPL devient alors très intéressante dans la mesure où elle propose de débuter par une évaluation volontairement très simplifiée afin de permettre au personnel

engagé dans l'évaluation de se familiariser avec le modèle et des activités d'évaluation de base. Ce n'est que lorsque le personnel se sentira prêt et que l'organisation proposera un budget réaliste que l'on pourra enfin envisager d'appliquer une méthode plus exigeante.

La méthode s'ordonnera dès lors comme le montre la figure 5.1. Elle sera décomposée en deux méthodes distinctes.

La première consistera à limiter au maximum les activités à réaliser, celle-ci étant appelée micro-évaluation. Mobilisant un nombre resteint de moyens, elle se devra donc d'être exécutée très rapidement avec pour seul objectif d'initier l'organisation aux activités d'évaluation. Cette méthode pourra être itérée selon le souhait de l'organisation ou tout simplement ignorée.

Lorsqu'elle envisagera de dégager les moyens financiers nécessaires en vue d'une évaluation, il pourra alors être décidé de procéder à une mini-évaluation. Cette seconde méthode aura pour objectif de maximiser la fiabilité des résultats obtenus ainsi que la répétabilité et la reproductibilité du processus d'évaluation.

Bien que le modèle OWPL propose un troisième étage impliquant l'utilisation d'un modèle plus proche du CMMi et nécessitant alors une méthode de type SCAMPI, celui-ci n'est pas pertinent dans le cas étudié étant donné qu'une unité organisationelle de la maintenance n'a pas l'opportunité de muter en une organisation de grande envergure par la suite.

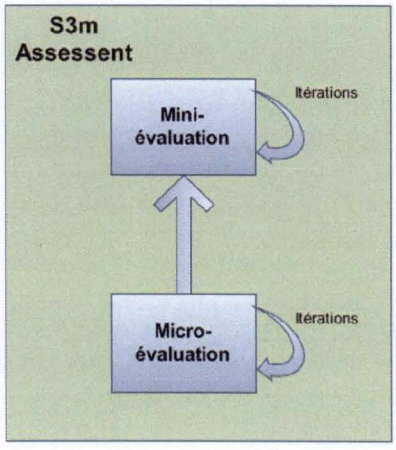


FIG. *5.1: L'approche étagée de la méthode S^{3m} Assessment*

5.4 Définition des étapes de la micro-évaluation

La micro-évaluation répond à une demande particulière émanant des organisations intéressées par l'amélioration des processus. En effet, nombreuses sont celles désirant, à moindre coût, obtenir une série de premiers résultats permettant de dégager un aperçu de la situation de leurs processus. Ainsi, une compagnie à notamment émis le souhait de disposer d'un formulaire d'une douzaine de questions permettant de déterminer immédiatement l'état de ses processus mais aussi ceux de ses sous-traitants potentiels.

Axée sur ce type de demande, la micro-évaluation n'a donc pas pour objectif de fournir des résutats suffisamment fiables et complets pouvant être utilisés dans le cadre d'un projet de SPI. De ce fait, il n'est pas nécessaire de respecter intégralement les exigences de l'ISO-15504. On se limitera donc au strict minimum en ramenant l'évaluation sous la forme d'une simple interview d'une ou deux heures, précédée d'une courte phase de préparation puis suivie par la rédaction d'un rapport succinct.

Enfin, pour élaborer cette micro-évaluation, on peut s'inspirer des grandes étapes d'une évaluation comme décrit à la figure 2.8 de la partie 1.

5.4.1 Le choix des évaluateurs, rencontres et plan d'évaluation

La micro-évaluation tournera autour d'une brève interview. Il est important que la personne la menant ait :

- une très bonne expérience dans le domaine des SPA
- une certaine aisance à mener une interview
- une excellente connaissance du modèle $S^{3m®}$ en vue de recueillir l'information la plus pertinante possible en posant les bonnes questions

Une fois l'évaluateur choisi, il doit définir avec le commanditaire les secteurs clés à évaluer. Les résultats n'entrant pas dans le cadre d'un projet d'amélioration continue, il n'est donc pas nécessaire d'évaluer tous les aspects de l'organisation. Ainsi, on pourrait choisir de n'évaluer qu'un ou deux des domaines du $S^{3m®}$ parmi ceux jugés les plus intéressants par le commanditaire. Une réduction de la dimension processus entrainerait de ce fait un important gain de temps.

5.4.2 Questionnaire, entrevues et revues

Apparait alors l'étape la plus délicate qui consiste en une traduction des pratiques du $S^{3m®}$ sous la forme d'un questionnaire. Il faut bien tenir compte du fait qu'un questionnaire venant résumer les pratiques du $S^{3m®}$ ne sera jamais équivalent à ce dernier.

La difficulté de rédiger un questionnaire efficace à partir du $S^{3m®}$ est bien réelle car un résumé des pratiques du modèle ne sera jamais équivalent à ce dernier.

L'idéal serait de mener de très nombreuses interviews pour disposer, à terme et sur une base empirique, d'un questionnaire permettant de récolter les renseignements les plus marquants en vue de présenter des résultats pertinents sur base du $S^{3m®}$.

N'ayant pas la possibilité de procéder à ce genre d'expérimentation, un questionnaire prototype a tout de même été rédigé pour le $S^{3m®}$. Ce document est consigné dans l'annexe 4.

5.4.3 Constats et représentation du profil par secteur clé

L'interview terminée, il appartient à l'évaluateur d'analyser les données récoltées afin de déterminer un niveau de capacité pour chaque KPA du ou des domaines de processus qui ont été retenus par le commanditaire.

La représentation graphique, quant à elle, peut s'inspirer des graphiques en étoile utilisés par la micro-évaluation OWPL. Simples mais efficaces, ils mettent immédiatement en évidence les forces et faiblesses de chaque domaine évalué.

5.5 Définition des étapes de la mini-évaluation

5.5.1 Ebauche des étapes de la mini-évaluation sur base de SCAMPI

Il a déjà été précisé que la méthode SCAMPI est peu indiquée pour une application dans le domaine de la maintenance. Elle peut toutefois servir de référence au développement de la nouvelle méthode.

Il serait en effet intéressant de se baser sur les étapes de SCAMPI à un haut niveau d'abstraction puisqu'on profiterait ainsi d'une méthode extrêmement complète et fiable qu'il ne resterait plus qu'à épurer des activitées jugées superflues, non-pertinentes ou irréalisables pour une méthode du gabarit de $S^{3m}Assessment$.

Celle-ci sera donc construite en s'inspirant des diagrammes de processus de la méthode SCAMPI repris dans l'annexe 3. Plus particulièrement, ce sont les objectifs attendus par chacune de ces étapes qui seront passés en revue. On ne retiendra alors que les plus adéquats pour le contexte et les exigences de $S^{3m}Assessment$.

5.5.1.1 Processus de planification et de préparation

La méthode SCAMPI décrit toute une série d'activités préliminaires de planification et de préparation de l'évaluation.

Ainsi, elle débute par l'analyse des objectifs de l'évaluation, les contraintes en ressources et le cadre de l'évaluation.

Viennent ensuite la planification de l'évaluation, le listage de ses exigences, la détermination des accords de confidentialité, l'exécution d'une étude de risque, la détermination des coûts en temps et en personnel et, finalement, un descriptif du modèle et de la méthode utilisée.

Ces activités sont réalisées par SCAMPI de manière très exhaustive. Etant donné les exigences du contexte dans lequel évolue $S^{3m}Assessment$, il serait plus sage de les condenser en une seule étape de la nouvelle méthode.

Il s'agirait donc de se limiter à la rédaction d'un très bref document résumant les objectifs, le cadre et les contraintes en ressource de l'évaluation et incluant une brève description du modèle et de la méthode ainsi qu'une estimation rapide des coûts en temps et en personnel. $S^{3m}Assessment$ répondrait aux exigences de l'ISO 15504 tout en restant concise.

SCAMPI poursuit la préparation de l'évaluation par la sélection et le conditionnement de l'équipe d'évaluateurs.

Comme les exigences de $S^{3m}Assessment$ évoquent l'importance de la qualité des résultats, on ne peut dédier cette tâche à des ressources aux compétences légères. De plus, il s'agit d'une étape exigée par la norme ISO-15504. Notons que SCAMPI procède au choix des évaluateurs à l'étape 3. Si on considère que les évaluateurs sont les personnes les plus compétentes pour rédiger le document d'introduction de la méthode $S^{3m}Assessment$, il serait plus sage de les sélectionner et les former dès la première étape.

L'équipe, une fois formée, SCAMPI les invite à procéder à une première enquête visant à collecter des preuves initiales objectives. Son but est de définir clairement le cadre d'évaluation en identifiant notamment les processus décrits dans le modèle mais absents du cadre évalué et ce, en vue de l'adapter.

Cettte étape est nécessaire pour mener à bien l'évaluation. Elle pourrait être traduite en une discussion entre les participants et portant sur le cadre évalué.

Finalement, SCAMPI étant axée sur la collecte intensive de preuves objectives, elle clôture la préparation de l'évaluation par une identification formelle de chaque source de données.

En ce qui concerne $S^{3m}Assessment$, on ne se contentera que d'une seule source de données, à savoir un meeting de quelques heures entre les évaluateurs et un ou deux membres du personnel de la maintenance. Il semble donc inadéquat de considérer une étape visant à spécifier formellement la manière dont les données ont été collectées si ce n'est de préciser le nom et le rôle au sein de l'organisation de chaque personne ayant pris part à l'évaluation. Ces quelques informations peuvent être consignées dans l'introduction au rapport d'évaluation.

5.5.1.2 Processus d'évaluation

Les activités préliminaires étant terminées, on peut passer à l'évaluation proprement dite.

Il existe de nombreux moyens de recueillir de l'information dans une organisation. SCAMPI en considère quatre : analyser les outils utilisés par l'organisation, examiner des présentations, passer en revue les documents en circulation et procéder à des interviews.

Comme $S^{3m}Assessment$ sera limitée en ressources, il n'est pas possible de respecter ce schéma. La mini-évaluation se fera donc dans le cadre d'un meeting où évaluateurs et personnel de la maintenance débattront de l'achèvement de chaque pratique. Cette approche semble à première vue celle maximisant le rapport entre la quantité des données récoltées et les ressources nécessaires. En effet, il serait bien plus judicieux d'aborder les divers aspects du processus de la maintenance en y consacrant un temps très limité avec les personnes intéressées que de parcourir de la documentation pour en extraire une information pertinante.

SCAMPI procède ensuite à une vérification minutieuse puis à la validation de ces informations afin de déterminer le degré d'achèvement des pratiques.

La mini-évaluation $S^{3m}Assessment$ cherche à maximiser la qualité des résultats obtenus et, idéalement, devrait inclure des activités similaires. Toutefois, par soucis de concision, il serait préférable de se limiter à la détermination du degré d'implémentation des pratiques.

De toute façon, le fait de procéder à l'évaluation sur base d'un meeting induit une certaine vérification et validation. En effet, lors des discussions, les participants consolident naturellement les éléments qu'ils avancent.

A noter que SCAMPI impose également des activités visant à conserver les preuves objectives qui ont permis de déterminer l'achèvement des pratiques. Celles-ci peuvent tout à fait être converties en une activité $S^{3m}Assessment$ visant à rédiger une série de commentaires justificatifs pour chaque pratique évaluée.

5.5.1.3 Processus de rapport des résultats

Une fois l'évaluation effectuée, SCAMPI prévoit de rédiger les résultats finaux, d'organiser un brainstorming et de rédiger un plan pour l'étape suivante.

Etant donné que la mini-évaluation $S^{3m}Assessment$ se veut d'être intégrée dans un projet d'amélioration continue des processus, il semble nécessaire d'y intégrer ces trois activités.

SCAMPI propose également de procéder à l'archivage des évaluations par le biais d'une série de documents complémentaires. Cette activité peut être écartée étant donné qu'à ce stade la mini-évaluation $S^{3m}Assessment$ permet déjà de répondre aux exigences de l'ISO-15504.

5.5.1.4 Agencement des étapes de la mini-évaluation

Cette revue de la méthode SCAMPI permet de dégager six grandes étapes qui formeront la méthode $S^{3m}Assessment$:

1. Le choix et la formation des évaluateurs
2. La préparation de l'évaluation
3. Le mapping et la consolidation du plan d'évaluation
4. L'évaluation des processus
5. La présentation des résultats
6. Le brainstorming de fin d'évaluation

La représentation graphique du passage de SCAMPI à $S^{3m}Assessment$ se trouve à la figure 5.2, où chaque étape de la méthode reprend entièrement ou en partie les objectifs décrits par une ou plusieurs étapes SCAMPI.

5.5.2 Caractérisation des étapes de la mini-évaluation

Le squelette de la méthode ayant été construit sur base de la méthode SCAMPI, il convient d'en décrire les caractéristiques des étapes. Pour cela, on dispose d'une série de méthodes d'évaluation adaptées aux petites entreprises, une description figurant dans la première partie du présent mémoire.

Il serait donc judicieux de profiter de ces méthodes, celles-ci ayant fait l'objet d'expérimentations, en sélectionnant les caractéristiques qui en on fait leur originalité et leur succès.

Les influences de chaque méthode sont récapitulées à la figure 5.3.

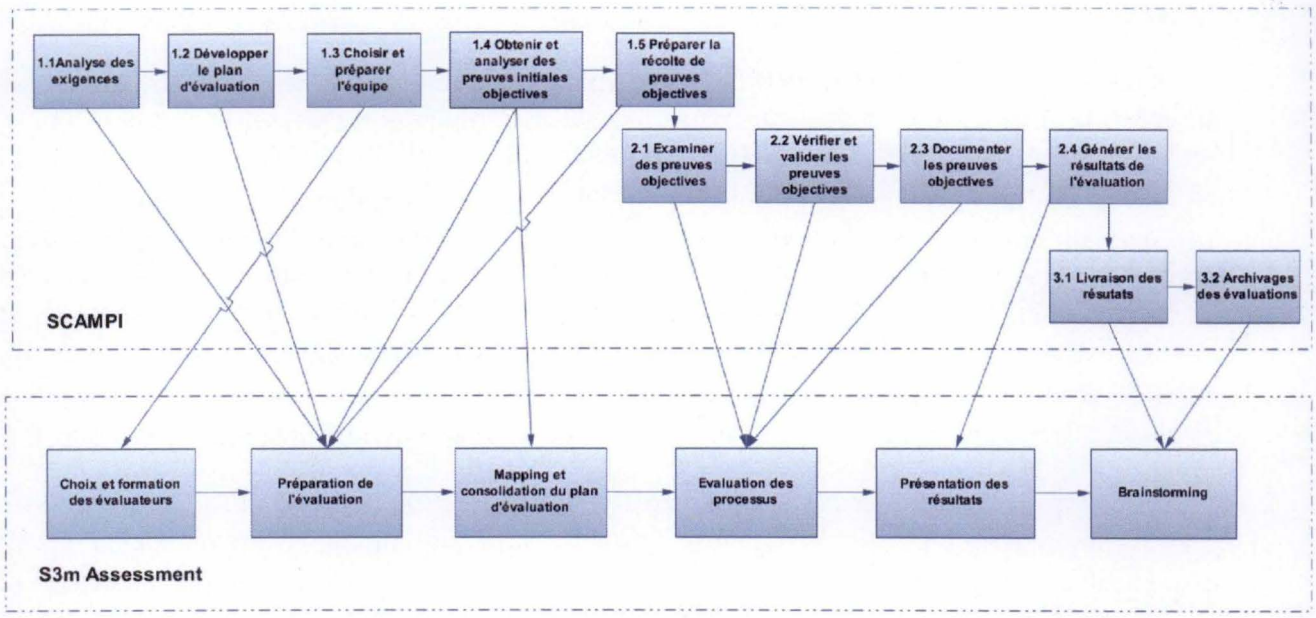


FIG. *5.2: Le passage de la méthode SCAMPI à S^{3m} Assessment*

5.5.2.1 Choix des évaluateurs

Le choix des évaluateurs ne peut être pris à la légère. En effet, la qualité de l'évaluation repose sur leurs compétences. Toutefois, il est parfois difficile de disposer de ce genre de ressources, en particulier dans une petite unité organisationnelle. Il faudra certainement se résoudre à sélectionner, non pas un expert $S^{3m®}$, mais plutôt la personne la plus apte à mener à bien l'évaluation. Ceci est d'autant plus vrai qu'étant donné la jeunesse du $S^{3m®}$, peu de personnes à ce jour ont acquis une expérience suffisante leur permettant de le maîtriser. L'évaluation devra présenter une activité visant à former les évaluateurs sur le tas, en fonction de leur expérience.

A cette fin, la méthode MMA [Wiegers et Struzenberger, 2000] introduit un concept intéressant qui est celui du choix optionnel. Ainsi, les activités d'une étape peuvent être différentes d'une évaluation à une autre en fonction des objectifs de celle-ci ou du nombre d'évaluations semblables qu'a déjà effectué l'équipe d'évaluateurs. Il serait alors intéressant de permettre aux évaluateurs de choisir entre au moins deux formations différentes : l'une dédiée aux futurs évaluateurs n'ayant aucune expérience et une autre, plus légère, dédiée aux évaluateurs ayant déjà appliqué au moins une fois la méthode.

Il faut toutefois faire attention à ce que l'introduction de choix optionnels tout au long du processus d'évaluation ne vienne nuire à sa reproductibilité. En effet, il ne faudrait pas que deux compagnies obtiennent des résultats non comparables après avoir choisi deux options différentes. Pour ce faire, il faut restreindre la liberté du choix optionnel en l'orientant

fortement en fonction du contexte actuel du projet d'évaluation.

5.5.2.2 Préparation de l'évaluation

Lors d'une expérimentation de la méthode Rapid, le commanditaire avait déploré le manque de formation et d'information des participants. Cette lacune avait, paraît-t-il, fortement nuit à l'évaluation. Il semble qu'une formation minimale des participants soit absolument nécessaire. Celle-ci consisterait à présenter le modèle, ses objectifs, ceux visés par la compagnie ainsi que la façon dont se déroulera l'évaluation. Les participants entameront alors l'évaluation, conscients de leur rôle, ce qui ne peut que profiter à l'évaluation.

La méthode MARES conseille fortement que la rédaction du planning soit à la charge d'un des évaluateurs qui mènera l'évaluation. SCAMPI procède différemment en choisissant les évaluateurs après la rédaction des entrants de l'évaluation (et donc du planning). La recommandation de MARES semblant plus adéquate, la préparation de l'évaluation se fera après le choix du ou des évaluateurs.

Finalement, la méthode MMA [Wiegers et Struzenberger, 2000] et son idée de choix optionnels peut encore être exploitée ici. En effet, si une organisation choisit d'appliquer la méthode S^{3m}*Assessment* de manière itérative, il est fort peu problable qu'il soit nécessaire d'appliquer les mêmes activités de la première itération pour les suivantes, des documents de base ayant déjà été rédigés et le personnel ayant déjà reçu une formation. La préparation de l'évaluation sera alors allégée.

5.5.2.3 Mapping et consolidation du plan d'évaluation

Le mapping est une étape très importante de l'évaluation. Elle permet aux évaluateurs de confronter le $S^{3m®}$ au contexte d'évaluation et déterminer comment ce dernier se compare au modèle. Cette étape fait appel au jugement professionnel des évaluateurs qui doivent donc déterminer la manière dont les domaines, les itinéraires et les pratiques sont couverts par les processus de maintenance du contexte de l'unité organisationnelle.

Il faut donc déterminer une stratégie visant à confronter ces deux contextes pour ensuite consolider le plan d'évaluation. Etant donné la probabilité de ne disposer que d'évaluateurs ayant une faible expérience, cette étape devra être intuitive.

Une solution possible consisterait à soumettre le diagramme de contexte générique du $S^{3m®}$ ainsi que le schéma de classification de ses processus à l'équipe des évaluateurs. Ces derniers, avec l'aide éventuelle d'un membre du personnel, aurait alors pour tâche de s'inspirer de ces deux schémas pour en produire de similaires mais reflétant leur contexte

spécifique.

Le contexte serait alors défini intuitivement au cours d'un échange entre les participants. Ces échanges pourraient très facilement mettre à jour les différences les plus importantes entre les schémas génériques proposés par le $S^{3m®}$ et le contexte défini par les participants. Ces différences entraîneront alors une redéfinition du plan d'évaluation en écartant notamment certains domaines ou itinéraires ou en réinterprétant certaines pratiques.

5.5.2.4 Evaluation des processus

Lors de l'évaluation proprement dite, les évaluateurs seront amenés à déterminer le degré d'achèvement de chaque pratique du domaine. Le $S^{3m®}$ propose de le quantifier sous la forme d'un pourcentage en y associant toutefois des valeurs qualitatives (partiellement, principalement, largement ou pas atteint) décrivant des intervales de pourcentage.
Ainsi, une pratique atteinte à 60% sera considérée comme étant largement atteinte au même titre qu'une pratique atteinte à 70%. Si l'on considère maintenant le fait que les évaluateurs seront dotés d'une faible expérience, il semble plus judicieux de leur demander d'évaluer une pratique en utilisant des valeurs qualitatives plutôt que d'utiliser un pourcentage. Le choix d'un pourcentage pourrait en effet être influencé notamment par la subjectivité de l'évaluateur puisque deux de ceux-ci pourraient utiliser deux pourcentages différents pour exprimer une situation identique.
Une valeur sera cependant nécessaire pour calculer le degré d'achèvement de chaque KPA et des domaines. Pour ce faire, on peut utiliser la table de conversion choisie pour la méthode développée par Mr Paquette [Paquette *et al.*, 2006], celui-ci se contentant d'associer à chaque valeur qualitative un pourcentage correspondant à la médiane de l'intervalle représenté par cette valeur. Ainsi, pour une pratique partiellement atteinte, située donc dans l'intervalle de 15 à 50% selon le $S^{3m®}$, elle se verra systématiquement attribuer la cote de $\frac{(50-16)}{2} + 16 = 33\%$.

Le calcul du degré d'achèvement sous forme de pourcentage devient alors profitable pour reprendre une caractéristique de la méthode QUASAR. Celle-ci proposait de limiter dynamiquement les questions posées lors de l'évaluation en fonction des résultats. Pour ce faire, on repère les KPA qui, pour un niveau de capacité donné, ont atteint un degré d'achèvement d'au moins 85%. Ces KPA sont alors candidats pour une évaluation de niveau supérieur.
L'avantage d'une telle stratégie serait de réduire le temps de l'évaluation mais aussi de pousser les responsables à lancer des actions pour implémenter les pratiques de niveaux inférieurs faisant défaut au lieu de celles de niveaux supérieurs. En d'autres termes, on les forcerait à consolider la base de leur processus en focalisant le rapport final sur les pratiques les plus prioritaires (et donc de faible niveau de capacité) qui ne sont pas encore bien appliquées par l'organisation.
La méthode S^{3m}*Assessment* limitera donc de manière dynamique la dimension capacité

de l'évaluation en mettant un terme à l'évaluation des bonnes pratiques d'un itinéraire si ce dernier a atteint un degré de capacité inférieur à 80% pour le niveau en cours.
On optera pour un seuil légèrement inférieur à celui de QUASAR puisque le faible nombre de pratiques à évaluer pour chaque KPA pourrait fortement sanctionner une pratique "largement atteinte". Ainsi, si un KPA ne contient que trois pratiques de niveau 1, deux complètement et une largement atteintes, on obtient une moyenne de 84%, ce qui est insuffisant pour une évaluation de niveau 2 or il semble évident que dans ce cas, on aurait quand même pu envisager de poursuivre l'évaluation.

Finalement, la méthode MARES insiste sur l'importance d'obtenir des preuves justifiant la cotation accordée à une pratique. On évite ainsi des dérives où un évaluateur donne une cotation sans devoir expliquer son choix ou se remettre en question. Il semble donc justifié d'intégrer dans $S^{3m}Assessment$ une activité visant à rédiger des commentaires structurés pour chaque pratique évaluée, ceux-ci venant ainsi consolider la cotation donnée par l'utilisateur en citant les éléments l'ayant poussé à ce choix.

5.5.2.5 Présentation des résultats

Cette étape se concentrera sur la rédaction du rapport final de l'évaluation. Ce rapport devra reprendre les informations minimales exigées par l'ISO 15504. Il s'agira de réunir toutes les informations recueillies durant l'évaluation.

Les résultats de l'évaluation devront être représentés sous forme graphique utilisant un code de couleurs dans le but de faciliter leur interprétation au maximum. Il serait judicieux de proposer deux types de graphiques.

Le premier présenterait le profil de la compagnie évaluée, représentant toutes les pratiques de tous les domaines. Son objectif serait de permettre aux personnes intéressées de se rendre immédiatement compte de l'état actuel des processus de l'unitié organisationnelle.

Le second présenterait un domaine de processus en particulier, en se focalisant sur l'état d'achèvement de ses KPA pour chaque niveau. Son objectif serait de permettre d'identifier facilement les améliorations possibles tout en constatant les éventuelles améliorations par rapport à la dernière évaluation.

Comme cela a été dit plus haut, à l'instar de QUASAR, certains KPA pourraient ne pas être évalués pour tous les niveaux. Par conséquent, les graphiques présentant les résultats seront eux aussi amputés de certaines données. On offre ainsi aux personnes concernées par les résultats une vue graphique plus dépouillée et plus ciblée sur les problèmes prioritaires de l'organisation.

5.5.2.6 Brainstorming

Comme lors de la préparation de l'évaluation, les activités optionnelles de la méthode MMA peuvent être intégrées dans cette étape. Ainsi, on pourrait par exemple, offrir le choix de présenter les résultats aux membres des équipes de l'unité organisationnelle évaluée ou bien de les présenter à la direction. L'intérêt est de permettre à l'évaluateur de procéder à plusieurs évaluations entre deux réunions de concertation avec la direction, tout en mettant au courant les personnes intéressées au courant des résultats intermédiaires.

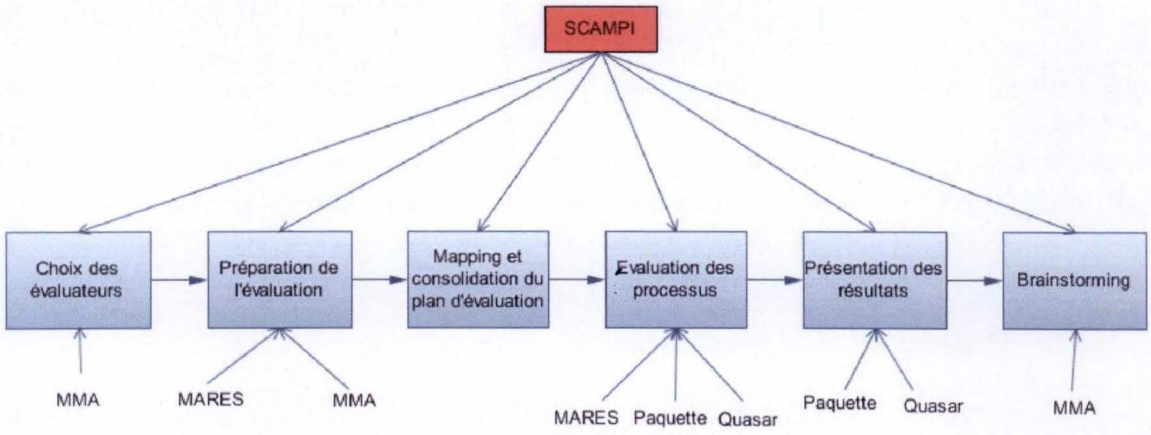


FIG. *5.3: Les méthodes inspirant la méthode S^{3m} Assessment*

Chapitre 6

Description de la micro-évaluation

La micro-évaluation a pour but de fournir une série de premiers résultats permettant à l'unité organisationnelle évaluée de faire un premier constat concernant la capacité de ses processus. Ce constat pourra alors donner lieu à une prise de conscience au sein de l'organisation qui débloquera alors un budget pour la mise en œuvre d'un projet d'amélioration utilisant alors la mini-évaluation.

Cette micro-évaluation tourne autour de trois étapes illustrées à la figure 6.1.

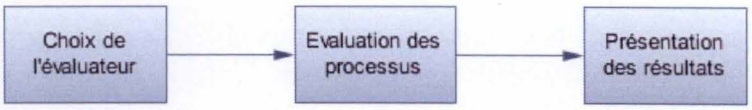


FIG. *6.1: Les 3 étapes de la micro-évaluation S^{3m} Assessment*

6.1 Etape 1 : Choix de l'évaluateur et plan d'évaluation

6.1.1 But de l'étape

Cette étape vise à choisir la personne la plus apte à mener la micro-évaluation. Il s'agit également de fixer avec le commanditaire l'objectif et la plan d'évaluation.

6.1.2 Ressources nécessaires

- **Personnel :** Un évaluateur et le commanditaire.
- **Temps :** 30 minutes.

6.1.3 Entrants de l'étape

- Le modèle $S^{3m®}$.

6.1.4 Description des activités

6.1.4.1 Choix de l'évaluateur

Une personne interne ou externe à l'organisation est choisie pour mener l'évaluation. On sélectionnera une personne disposant :

- d'une très bonne expérience dans le domaine des SPA
- d'une certaine aisance à mener une interview
- d'une excellente connaissance du modèle $S^{3m®}$

6.1.4.2 Définition du plan d'évaluation

L'évaluateur détermine avec le commanditaire :

- l'objectif de l'évaluation
- le cadre d'évaluation
- le sous-ensemble de domaines de processus qui fera l'objet de l'évaluation

6.1.5 Sortants de l'étape

- Un plan d'évaluation reprenant les objectifs et les domaines de processus qui seront évalués

6.2 Etape 2 : Questionnaire et Interview

6.2.1 But de l'étape

Au cours de cette étape, l'évaluateur devra préparer son interview en élaborant un questionnaire solide pour ensuite la mener à bien, l'objectif étant de récolter le maximum de données pertinantes lui permettant ensuite d'émettre un avis quant à la capacité des processsus.

6.2.2 Ressources nécessaires

- **Personnel :** L'évaluateur et une personne de l'unité organisationnelle.
- **Temps :** Environ une heure.

6.2.3 Entrants de l'étape

- Le plan d'évaluation

6.2.4 Description des activités

6.2.4.1 Rédaction du questionnaire

L'évaluateur prépare l'interview en rédigeant un questionnaire, celui-ci devant :

- être concis, donc limité à cinq questions par domaine de processus
- couvrir tous les aspects de chaque domaine inclu dans le plan d'évaluation
- permettre de recueillir de l'information pertinante
- au besoin, décomposer une question en sous-question pour affiner la collecte des données

6.2.4.2 Réalisation de l'interview

L'évaluateur organise une rencontre de trente minutes avec un membre du personnel de l'unité organisationnelle de la maintenance.

On tâchera de choisir la personne interviewée en fonction :

- de ses responsabilités au sein de l'unité organisationnelle
- de son implication dans les processus de l'unité organisationnelle
- de son niveau de spécialisation
- du temps passé dans l'unité organisationnelle
- du nombre d'évaluations à son actif
- de sa disponibilité au moment de l'évaluation

6.2.5 Sortants de l'étape

- Le questionnaire de l'interview et les notes prises par l'évaluateur.

6.3 Etape 3 : Constats et présentation des résultats

6.3.1 But de l'étape

L'objectif de cette étape est de rédiger un bref rapport d'une dizaine de pages reprenant les impressions de l'évaluateur sur base de ce qu'il a pu constater grâce à l'interview.

6.3.2 Ressources nécessaires

- **Personnel :** L'évaluateur.
- **Temps :** Une à deux heures.

6.3.3 Entrants de l'étape

- les notes prises par l'évaluateur

6.3.3.1 Analyse des données et détermination de la capacité

L'évaluateur confronte les données récoltées lors de l'interview avec les pratiques du modèle $S^{3m^{®}}$.

Pour chaque itinéraire inclu dans le plan d'évaluation, il exprimera une appréciation concernant le niveau de capacité atteint sur une échelle allant de 0 à 5.

Son choix sera basé sur :
- la description des pratiques de l'itinéraire
- la définition des niveaux du $S^{3m^{®}}$

Une appréciation est alors proposée pour chaque domaine de processus sur base d'une moyenne des appréciations de ses itinéraires.

Ces résultats seront ensuite représentés sous la forme d'un graphique en étoile comme proposé par les figures 6.2 et 6.3.

L'évaluateur produira une courte analyse expliquant les résultats et proposant des pistes d'amélioration.

6.3.3.2 Rédaction du rapport

Un rapport est rédigé à la fin de l'évaluation. Celui-ci comprend :
- Les caractéristiques de l'évaluation établie à l'étape 1

- Les noms, prénoms et fonctions des participants à l'évaluation
- La représentation des résultats sous forme graphique
- L'analyse de l'évaluateur et ses recommandations

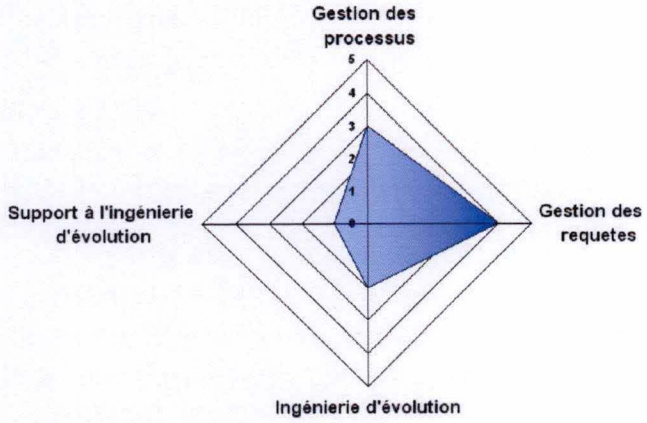


FIG. *6.2: Résultats pour les domaines*

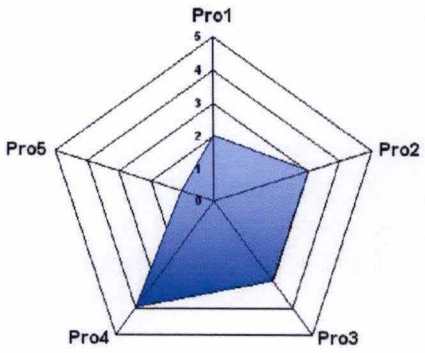


FIG. *6.3: Résultats pour les itinéraires*

6.3.3.3 Brainstorming

Les résultats sont présentés par l'évaluateur au commanditaire et aux responsables hiérarchiques de l'unité organisationnelle.

Lors de cette présentation, les participants débattront de l'éventuelle nécessité d'amorcer un projet de SPI en planifiant une première mini-évaluation.

6.3.4 Sortants de l'étape

- Le rapport final

Chapitre 7

Description de la mini-évaluation

La mini-évaluation constitue l'étape la plus importante de S^{3m}*Assessment* étant donné que c'est elle qui va fournir les résultats les plus intéressants pour l'organisation. Celle-ci doit faire le meilleur compromis possible concernant le nombre d'étapes sachant qu'un nombre restreint d'activités réduit l'investissement en temps et en personnel mais aussi la qualité des résultats. Le choix se portera ici sur une méthode en 6 étapes pour 17 activités, illustré à la figure 7.1. La figure 7.5, quant à elle, détaille les activités de chacune des étapes.

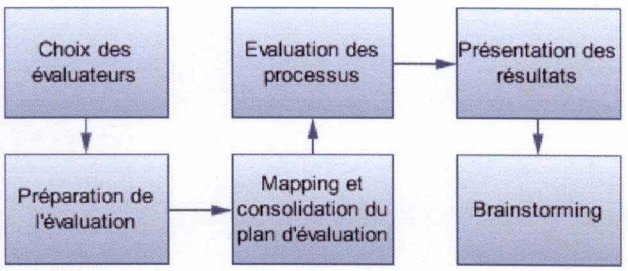


FIG. *7.1: Les 6 étapes de la mini-évaluation* S^{3m}*Assessment*

7.1 Etape 1 : Choix et formation des évaluateurs

7.1.1 But de l'étape

Il est nécessaire, avant de débuter une évaluation, de disposer d'un évaluateur compétent, formé et, si possible, ayant une certaine expérience dans le domaine d'évaluation de processus. Cette étape vise à choisir le ou les personnes les plus à même de mener à bien l'évaluation et de s'assurer qu'elles aient connaissance du modèle $S^{3m^{®}}$.

7.1.2 Ressources nécessaires

- **Personnel :** un ou deux évaluateurs.
- **Temps :** de 15 minutes à 4 heures selon l'option choisie.

7.1.3 Entrants de l'étape

- Une liste de candidats pour devenir évaluateurs
- Le modèle $S^{3m^{®}}$
- La présente méthode

7.1.4 Description des activités

7.1.4.1 Sélection d'un ou deux évaluateurs

De un à deux évaluateurs sont nommés pour effectuer l'évaluation. Ces évaluateurs doivent disposer d'une connaissance complémentaire et complète de l'unité organisationnelle. Les évaluateurs doivent être choisis parmi les ressources disponibles ayant les meilleures connaissances de l'unité organisationnelle. S'il est possible de trouver une personne parmi les ressources disponibles ayant d'excellentes connaissances de l'unité organisationnelle et couvrant l'entièreté de celle-ci, cette seule personne sera retenue comme étant l'évaluateur.

On tâchera de choisir un évaluateur en fonction :
- de ses responsabilités au sein de l'unité organisationnelle
- de son implication dans les processus de l'unité organisationnelle
- de son niveau de spécialisation
- du temps passé dans l'unité organisationnelle
- du nombre d'évaluations à son actif
- de sa disponibilité au moment de l'évaluation

7.1.4.2 Formation des évaluateurs

Après avoir été choisi, le ou les évaluateurs prennent connaissance du modèle $S^{3m^{®}}$ en vue d'en comprendre les enjeux et son fonctionnement. En fonction des compétences de l'évaluateur, trois options sont possibles :

1. L'évaluateur n'a aucune expérience dans le domaine des évaluations : une étude approfondie du modèle est de mise (au moins 4 heures).
2. L'évaluateur a déjà participé à une évaluation de grande envergure de type CMM : une heure pour comprendre le modèle S3m.
3. L'évaluateur a déjà participé à une évaluation basée sur le modèle S3m à l'aide de la présente méthode : 15 minutes de révision du modèle pour se rafraîchir la mémoire.

7.1.5 Sortants de l'étape

- Choix d'un ou deux évaluateurs formés et prêts à démarrer une évaluation

7.2 Etape 2 : Préparation de l'évaluation

7.2.1 But de l'étape

Les membres de l'organisation participant à l'évaluation doivent être informés de leur rôle, des objectifs, des activités et du planning de l'évaluation. Cette préparation est effectuée par le biais d'une courte présentation du modèle $S^{3m®}$ et de la méthode d'évaluation utilisée. On veillera aussi à clairement définir le cadre de l'évaluation.

7.2.2 Ressources nécessaires

- **Personnel :** Les évaluateurs et les membres de l'unité organisationnelle (de 4 à 10 personnes en tout).
- **Temps :** de 30 minutes à 2 heures selon l'option choisie.

7.2.3 Entrants de l'étape

- Le modèle $S^{3m®}$
- La présente méthode

7.2.4 Description des activités

7.2.4.1 Rédaction du document d'introduction à l'évaluation

Un document, de une ou deux pages, est rédigé dans lequel seront consignés

- Un résumé du projet d'amélioration pour lequel est consacrée l'évaluation (ses objectifs, son statut,...)
- Une brève introduction au modèle et à la méthode utilisés ainsi que des résultats attendus par celle-ci
- Une description de l'unité organisationnelle qui sera évaluée (Sa taille, ses composants, le nombre d'employés,...)
- Le ou les évaluateurs qui procèderont à l'évaluation et les critères sur base desquels ils ont été choisis
- Les ressources nécessaires à l'évaluation (en temps et en personnel), incluant l'identité et la fonction des personnes qui seront éventuellement interrogées par les évaluateurs
- La date de l'évaluation et le planning

7.2.4.2 Rédaction du formulaire d'évaluation

1. Un document est rédigé reprenant telles quelles les pratiques décrites dans le modèle $S^{3m®}$, en en conservant l'ordre et la classification.
2. Vis-à-vis de chaque pratique, seront placées cinq cases à cocher, correspondant chacune à un choix de réponse possible pour l'évaluation d'une pratique :

- Non-applicable
- Non-réalisée
- Partiellement réalisée
- Largement réalisée
- Complètement réalisée

3. Pour chaque pratique, un espace suffisamment grand sera réservé pour le recueil de commentaires justifiant le choix de la réponse

Ce formulaire est réutilisable d'une évaluation à l'autre. Cette activité ne sera donc exécutée que lors de la première évaluation.

7.2.4.3 Préparation et planification d'une séance d'information

Les personnes intéressées doivent être informées de l'objectif et du déroulement de l'évaluation. L'évaluateur a le choix entre trois approches possibles :

a) L'organisation est évaluée pour le première fois : une présentation de 2h est nécessaire et se déroulera comme suit :

1. La présentation est préparée en vue d'expliquer aux autres participants de l'évaluation le modèle $S^{3m^{\circledR}}$, ses objectifs ainsi que les étapes et la planification de la méthode qui sera appliquée.
2. Une date est choisie pour la présentation. Tous les participants en sont informés et la date est choisie de façon à ce que tous les participants soient présents
3. La présentation est faite par l'évaluateur en charge de l'évaluation à la date prévue. Celui-ci se doit de répondre aux éventuelles questions de l'assistance.

b) L'organisation a déjà appliqué la méthode il y a longtemps : une présentation de moins d'une heure dans laquelle sont rappelés rapidement les objectifs et les étapes de la méthode.

c) L'organisation a déjà appliqué la méthode il y a peu : les personnes interessées sont informées de l'évaluation sans pour autant être réunies. Un document rappelant les objectifs de la méthode et ses étapes leur est fourni.

7.2.5 Sortants de l'étape

1. Un document résumant le contexte, le contenu et le déroulement de l'évaluation.

7.3 Etape 3 : Mapping et consolidation du plan d'évaluation

7.3.1 But de l'étape

Le modèle $S^{3m®}$ inclut toute une série de pratiques s'appliquant au domaine de la maintenance. Il est cependant important de remarquer que chaque organisation évolue dans un contexte qui lui est propre. Ainsi, il est possible, voire très courant, de rencontrer des organisations ne pratiquant qu'un sous-ensemble des processus repris par le modèle $S^{3m®}$. Le but de cette étape est de mettre en évidence les composants absents de l'unité organisationnelle évaluée mais requis par le modèle $S^{3m®}$ et ce, dans le but d'épurer le questionnaire d'évaluation des pratiques qui ne s'appliquent pas à l'unité organisationnelle.

7.3.2 Ressources nécessaires

- **Personnel :** un ou deux évaluateurs selon le choix fait à l'étape 1.
- **Temps :** de une à deux heures.

7.3.3 Entrants de l'étape

- Formulaire d'évaluation
- Diagramme de contexte générique du $S^{3m®}$ (Cf. figure 3.2)
- Diagramme de classification des processus de la maintenance du logiciel $S^{3m®}$ (Cf. figure 3.3)

7.3.4 Description des activités

Cette étape comprend trois activités :

1. Mapping du contexte
2. Mapping des processus
3. Consolidation du plan d'évaluation

7.3.4.1 Mapping du contexte

1. L'évaluateur prend connaissance du diagramme de contexte générique.
2. L'évaluateur construit un diagramme de contexte spécifique au contexte de l'unité organisationnelle qu'il évalue sur base du diagramme générique.
3. L'évaluateur liste les composants de son unité organisationnelle qui ne sont pas repris dans le diagramme générique.
4. L'évaluateur liste les composants du diagramme générique qui n'existent pas dans son unité organisationnelle.

7.3.4.2 Mapping des classes de processus

1. L'évaluateur prend connaissance du diagramme générique de classification des processus.
2. L'évaluateur construit un diagramme de classification des processus spécifiques à l'unité organisationnelle qu'il évalue sur base du diagramme générique.
3. L'évaluateur liste les processus de son unité organisationnelle qui ne sont pas repris dans le diagramme générique. On mentionnera dans ce même document que ces processus, n'étant pas considérés par le modèle $S^{3m^{®}}$, seront ignorés lors de l'évaluation.
4. L'évaluateur liste les processus du diagramme générique qui n'existent pas dans son unité organisationnelle.

7.3.4.3 Consolidation du plan d'évaluation

Pour chaque composant mentionné lors des activités de mapping, l'évaluateur reprend la liste des pratiques à évaluer et considère les pratiques concernées par les composants faisant défaut dans l'organisation. Deux cas sont alors possibles :

A) La pratique ne porte que sur des composants manquants

1. Pour la pratique concernée, l'évaluateur cochera la case "Non-applicable" du formulaire.
2. Ces pratiques ne seront alors pas traitées lors de l'étape suivante.

B) La pratique porte en partie sur des composants manquants

1. L'évaluateur inscrit dans la zone de commentaire "Il n'y a pas de concept de ...", où les points de suspension sont remplacés par le composant absent
2. L'évaluateur réinterprète la pratique concernée en lui ôtant le ou les composants faisant défaut.
3. Les pratiques réinterprétées seront évaluées normalement à l'étape suivante.

7.3.5 Sortants de l'étape

- Le diagramme de contexte spécifique à l'unité organisationnelle évaluée
- Le diagramme de classification des processus spécifiques à l'unité organisationnelle évaluée
- La liste des pratiques à évaluer, épurée des pratiques ne s'appliquant pas à l'unité organisationnelle

7.4 Etape 4 : Evaluation des processus

7.4.1 But de l'étape

Cette étape consiste à attribuer pour chaque pratique une cote la plus objective possible correspondant à son degré d'achèvement au sein de l'unité organisationnelle évaluée. L'évaluateur veillera à consolider chaque cotation en ajoutant un commentaire justificatif pour chaque pratique.

7.4.2 Ressources nécessaires

- **Personnel :** les évaluateurs et éventuellement un membre de l'unité organisationnelle les aidant à répondre à certaines questions.
- **Temps :** de quatre à six heures.

7.4.3 Entrants de l'étape

- La liste des pratiques à évaluer, épurée des pratiques ne s'appliquant pas à l'unité organisationnelle.

7.4.4 Description des activités

L'évaluateur dispose d'une liste de pratiques classées par domaine puis par itinéraire. Il traitera chaque itinéraire en commençant par les pratiques de niveaux 0 en ne passant aux pratiques de niveaux supérieurs que lorsque toutes les patiques du niveau en cours auront été évaluées et que l'itinéraire aura atteint un niveau d'achèvement pour le niveau en cours supérieur à 80%. Le séquencement des activités d'évaluation est repris à la figure 7.2.

Les trois activités suivantes sont donc effectuées itérativement, niveau par niveau. Ainsi, l'évaluateur commencera à réaliser ces trois activités sur les questions pratiques de niveau 0 et les réitérera par la suite pour les pratiques de niveau 1 et ainsi de suite.

7.4.4.1 Attribution des cotations

Pour chaque pratique n'ayant pas reçu le statut "Non-applicable" à l'étape 3, l'évaluateur :

1. Lit la pratique
2. Y associe une première note en choisissant une des réponses possibles suivantes :
   Pour le niveau 0 :
   - Oui : La description de la pratique correspond à l'unité organisationnelle
   - Non : La description de la pratique ne correspond pas à l'unité organisationnelle

Pour les niveaux supérieurs au niveau 0 :

- Pas atteint : Aucun élément de la pratique n'existe dans l'unité organisationnelle
- Partiellement atteint : La pratique est parfois effectuée et/ou seulement une petite partie de ses activités existe dans l'unité organisationnelle
- Principalement atteint : La pratique est souvent effectuée et/ou la majeure partie de ses activités existe dans l'unité organisationnelle
- Entièrement atteint : La pratique est toujours effectuée et de manière complète

7.4.4.2 Rédaction des commentaires

Pour chaque pratique évaluée, l'évaluateur motivera sa note en rédigeant un commentaire (obligatoire) contenant les éléments suivants :

- Une brève description de la ou des activités réalisées dans l'unité organisationnelle et répondant à la description de la pratique.
- Pour chacune de ces activités, utilisation d'un adverbe qualifiant leur fréquence de réalisation : jamais, parfois, souvent, toujours.
- Pour chaque pratique requièrant la production d'un document, s'il existe, son identification dans l'unité organisationnelle complété d'une brève description.

7.4.4.3 Calcul du degré d'achèvement de l'itinéraire

Après avoir épuisé les questions d'un même niveau pour un itinéraire :

1. Pour chaque pratique du niveau en cours d'évaluation, l'évaluateur convertit ses réponses de la façon suivante :
   - Oui : 0%
   - Non : 100%
   - Pas atteint : 0%
   - Partiellement atteint : 33%
   - Principalement atteint : 68%
   - Entièrement atteint : 93%
2. L'évaluateur calcule la moyenne du degré d'avancement de l'itinéraire pour le niveau en cours.
3. L'évaluateur supprime du questionnaire les questions de niveau supérieur relatif à l'itinéraire en cours n'ayant pas atteint 80% d'achèvement pour le niveau en cours.

7.4.5 Sortants de l'étape

- Le questionnaire d'évaluation entièrement rempli, y compris les champs de commentaires (sauf pour les cas non-applicables)

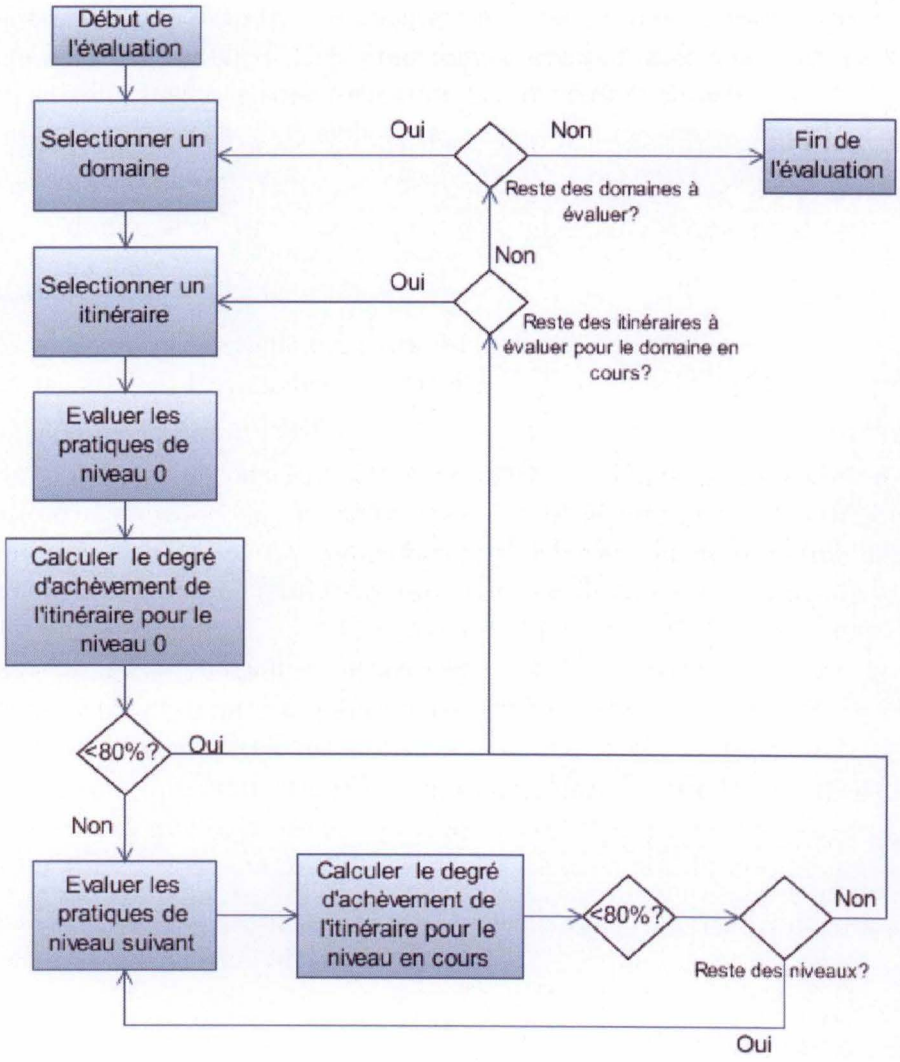


FIG. *7.2: Ordre de parcours des pratiques lors d'une évaluation*

7.5 Etape 5 : Présentation des résultats

7.5.1 But de l'étape

Cette étape vise à présenter les résultats de l'évaluation de manière complète, objective et intelligible. Le document sortant devra permettre de dégager les forces et les faiblesses de l'unité organisationnelle mises en évidence par l'évaluation.

7.5.2 Ressources nécessaires

- **Personnel :** Un évaluateur
- **Temps :** de une à trois heures suivant que l'évaluateur soit aidé d'un outil automatisé ou non.

7.5.3 Entrants de l'étape

- Le questionnaire d'évaluation rempli à l'étape 4.

7.5.4 Description des activités

7.5.4.1 Evaluation quantitative des processus

Pour chaque domaine de processus, l'évaluateur dresse un tableau[1] à trois colonnes, chaque ligne contenant :

1. L'intitulé de l'itinéraire
2. La référence de la question (Exemple : Pro1.1.1)
3. La cote donnée par l'évaluateur (Oui, Non, Pas atteint, Partiellement atteint, Principalement atteint ou Entièrement atteint)
4. La cote convertie en pourcentage d'achèvement de la manière suivante :
   - Oui : 0%
   - Non : 100%
   - Pas atteint : 0%
   - Partiellement atteint : 33%
   - Principalement atteint : 68%
   - Entièrement atteint : 93%

7.5.4.2 Evaluation de l'achèvement des processus par KPA et par domaine

Sur base des données insérées dans le tableau, deux moyennes sont calculées :

[1] Ce tableau est comparable a celui développé dans l'article [Paquette *et al.*, 2006]. (Cf. Figure 4.6)

1. L'évaluateur calcule la moyenne arithmétique des réponses quantitatives de toutes les questions d'un même KPA. Cette moyenne correspond au pourcentage d'achèvement du KPA et est consignée sous forme quantitative dans le tableau.
2. L'évaluateur calcule la moyenne arithmétique des réponses quantitatives de toutes les questions d'un même domaine. Cette moyenne correspond au pourcentage d'achèvement du domaine de processus et est consignée sous forme qualitative sur base de la conversion suivante :
   - $< 33\%$: Pas atteint
   - $\geq 33\%$ et $< 68\%$: Partiellement atteint
   - $\geq 68\%$ et $< 93\%$: Principalement atteint
   - $\geq 93\%$: Entièrement atteint
3. Pour chaque tableau construit précédemment, l'évaluateur procède au calcul de la moyenne arithmétique des pourcentages d'achèvement des processus du domaine. Cette moyenne correspond au pourcentage d'achèvement du domaine de processus et est consignée sous forme qualitative sur base de la conversion suivante :
   - $< 33\%$: Pas atteint
   - $\geq 33\%$ et $< 68\%$: Partiellement atteint
   - $\geq 68\%$ et $< 93\%$: Principalement atteint
   - $\geq 93\%$: Entièrement atteint

   Si certains itinéraires ont été écartés de l'évaluation pour le niveau en cours, l'évaluateur précisera que ce pourcentage d'achèvement n'est qu'une moyenne partielle et n'a pas de valeur pour déterminer le niveau de capacité du domaine.

Le tableau 7.1 illustre la façon décrite ci-dessus en vue de la représentation des résultats ainsi que les calculs d'achèvement.

7.5.4.3 Représentation graphique des résultats

Les résultats sont représentés sous la forme d'histogrammes. L'ordonnée de chaque histogramme sera graduée de 0 à 100%. Deux types d'histogramme seront réalisés :

1. Un premier représentera le profil général de l'unité organisationnelle évaluée. Il sera composé de blocs de couleur représentant une pratique. Chaque colonne représentera un itinéraire passant au travers des niveaux de maturité, ces colonnes étant regroupées par domaine de processus. Les couleurs suivantes seront utilisées pour représenter le degré d'achèvement de chaque pratique de manière qualitative :
   - Rouge : Pas atteint (N)
   - Orange : Partiellement atteint (P)
   - Jaune : Principalement atteint (L)
   - Vert : Entièrement atteint (F)

   Un exemple de ce type d'histogramme est présenté à la figure 7.3. Cette représentation a pour objectif de donner une vue d'ensemble permettant de se faire une idée

rapide de la capacité des processus.

2. Pour chaque domaine de processus :
   - Un histogramme est réalisé, représentant l'état d'avancement des itinéraires et décomposé par niveau.
   - Chaque barre de l'histogramme représente un KPA et est composée de blocs représentant ses pratiques.
   - La hauteur de ces barres représente le degré d'avancement du KPA.
   - Chacun de ces segments est coloré selon le degré d'avancement de la pratique qu'elle représente.
   - On veillera à ce que la taille des segments de chaque barre soit déterminée selon sa couleur de la façon suivante : Rouge < Orange < Jaune < Vert.
   - Une barre horizontale représente l'objectif à atteindre en terme d'achèvement pour les itinéraires (80%)

   Un exemple de ce type d'histogramme est présenté à la figure 7.4. Cette représentation a pour but d'identifier facilement les aspects du processus susceptibles de faire l'objet d'une amélioration en soulignant les efforts nécessaires à fournir pour atteindre le degré d'achèvement souhaité.

7.5.4.4 Construction du rapport final

Les documents produits tout au long de l'évaluation sont rassemblés pour former le rapport. Ce dernier est alors consitué des éléments suivants :

1. Le document d'introduction à l'évaluation (Sortant de l'étape 2)
2. Le diagramme de contexte et de classification des processus spécifiques à l'unité organisationnelle (Sortants de l'étape 3)
3. Le questionnaire d'évaluation rempli après l'évaluation (y compris les commentaires).
4. Les tableaux résumant de manière quantitative les processus et les moyennes par domaine de processus.
5. Les représentations graphiques comparatives.

7.5.5 Sortants de l'étape

- Le rapport final de l'évaluation.

KPA	Questions niveau 2	Réponses	Pourcentages	Moyennes
Service de support opérationnel	Evo2.2.1	Complètement atteint	93	
	Evo2.2.2	Largement atteint	68	
	Evo2.2.3	Largement atteint	68	
	Evo2.2.4	Partiellement atteint	33	
	Evo2.2.5	Non-atteint	0	
	Evo2.2.6	Largement atteint	68	
				55
Service d'évolution et de correction du logiciel	Evo3.2.1	Partiellement atteint	33	
	Evo3.2.2	Non-atteint	0	
	Evo3.2.3	Largement atteint	68	
	Evo3.2.4	Largement atteint	68	
	Evo3.2.5	Non-atteint	0	
	Evo3.2.6	Partiellement atteint	33	
	Evo3.2.7	Partiellement atteint	33	
	Evo3.2.8	Partiellement atteint	33	
	Evo3.2.9	Non-atteint	0	
	Evo3.2.10	Non-atteint	0	
	Evo3.2.11	Non-atteint	0	
				26
Moyenne générale (Partielle)		Partiellement atteint	41	

TAB. *7.1: Exemple de tableau de résultat de S^{3m} Assessment pour les pratiques de niveau 2 de l'ingénierie d'évolution*

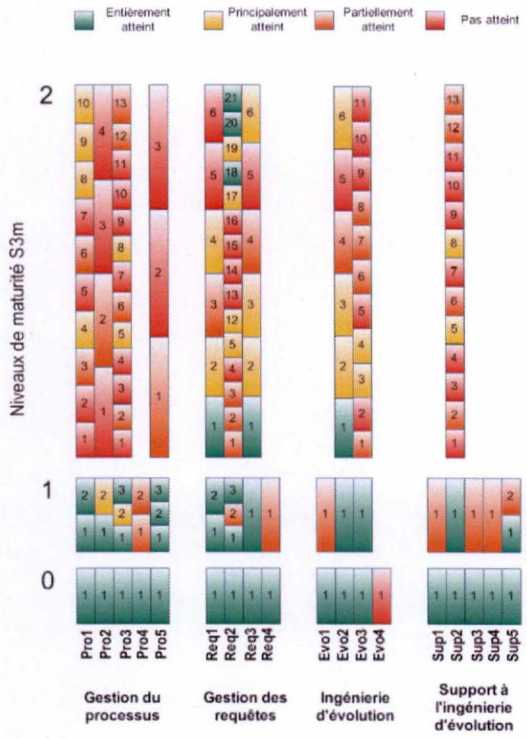


FIG. 7.3: *Exemple d'histogramme représentant le profil des résultats*

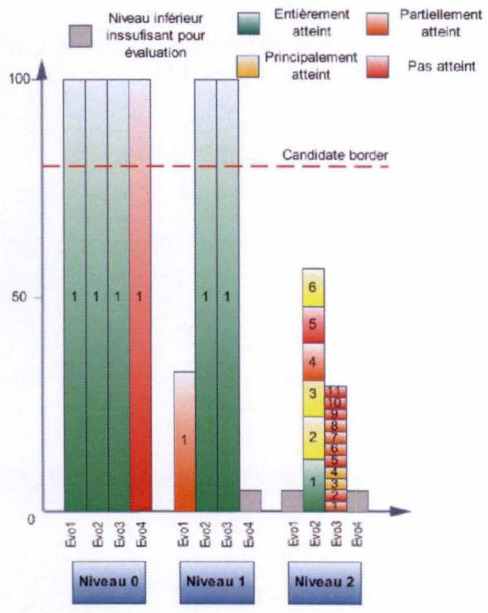


FIG. 7.4: *Exemple d'histogramme construit sur base des résultats du tableau 7.1 pour l'ingénierie d'évolution*

7.6 Etape 6 : Brainstorming

7.6.1 But de l'étape

L'évaluation est clôturée en informant les personnes intéressées par les résultats. Il sera question ici de les présenter afin de dégager tant les forces que les faiblesses de l'organisation. Si l'évaluation s'inscrit dans le cadre d'un programme d'amélioration continue, on explicitera les progrès effectués depuis l'étape précédente en vue de l'élaboration du plan de l'étape suivante.

7.6.2 Ressources nécessaires

- **Personnel :** Les évaluateurs, les membres de l'unité organisationnelle et leurs supérieurs hiérarchiques directs (de 4 à 10 personnes en tout).
- **Temps :** de 15 minutes à 2 heures en fonction de l'option choisie.

7.6.3 Entrants de l'étape

- Le rapport final de l'évaluation.

7.6.4 Description des activités

7.6.4.1 Diffusion des résultats

Chaque personne concernée par les résultats de l'évaluation reçoit une copie du rapport final. Sont compris parmi les personnes intéressées :

- Les évaluateurs
- Les membres de l'unité organisationnelle
- Les supérieurs hiérarchiques directs de l'unité organisationnelle

7.6.4.2 Planification d'une réunion avec les responsables

Cette activité peut être omise si le projet d'amélioration prévoit d'avoir effectué plusieurs évaluations avant de discuter des résultats avec les responsables en vue de planifier un plan d'actions.

1. Les évaluateurs planifient une réunion d'une heure avec les personnes intéressées par l'évaluation : la date est choisie en fonction des disponibilités de chacun en vue de maximiser le nombre de participants.
2. Les évaluateurs exposent le contenu du rapport de résultats en insistant sur les forces et les faiblesses de l'organisation. Ils insisteront également sur les progrès réalisés depuis la dernière évaluation.
3. Les participants à la réunion élaborent ensuite un plan d'actions dans lequel sont choisis les domaines de processus prioritaires à améliorer d'ici la prochaine évaluation.

Ce plan d'actions pourra être inclu dans le document d'introduction de la prochaine évaluation.

4. Les participants se mettent d'accord sur la date de la prochaine évaluation.

7.6.5 Sortants de l'étape

- Le plan d'actions
- La date de la prochaine évaluation

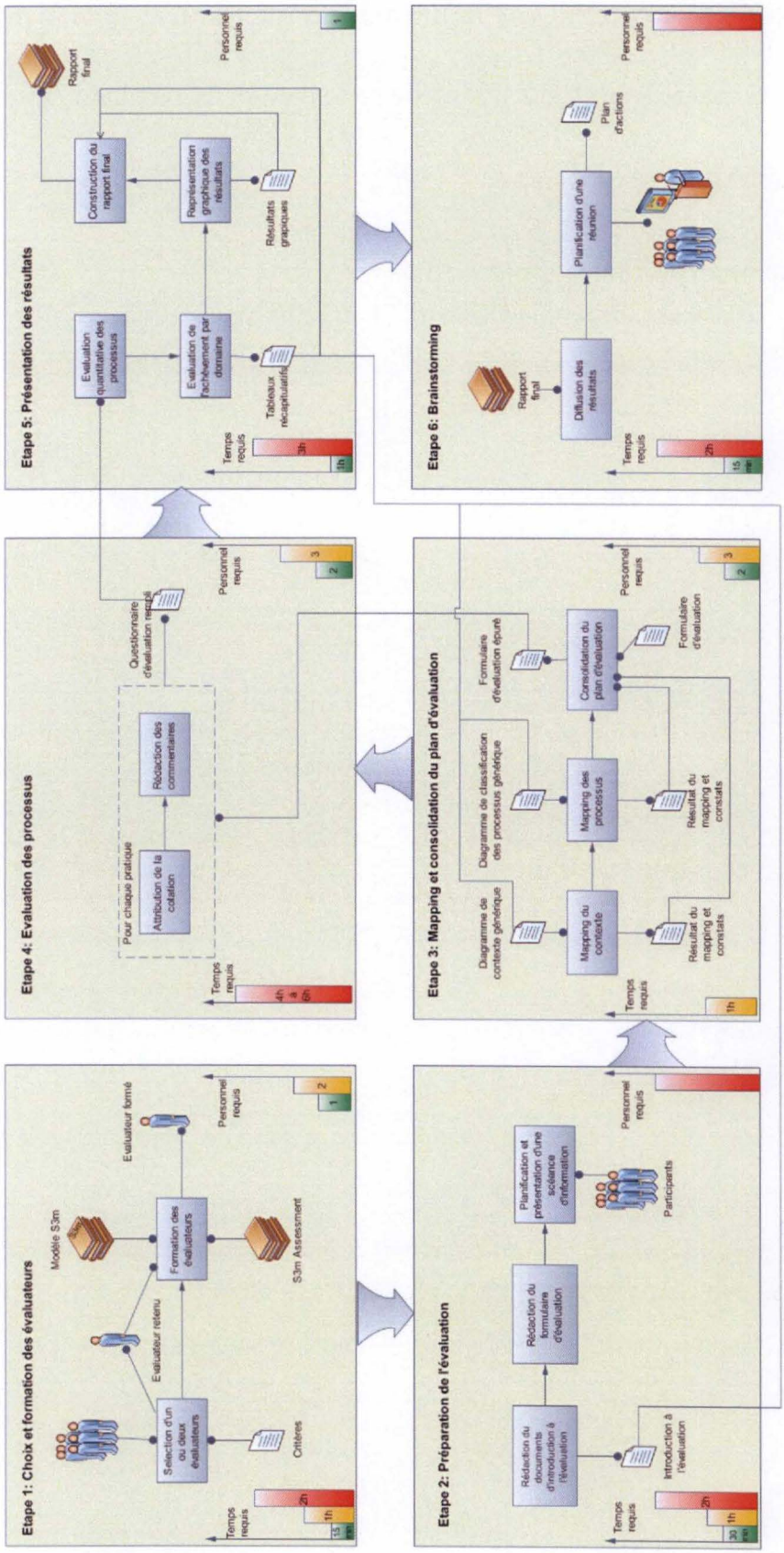


FIG. 7.5: *La mini-évaluation S^{3m} Assessment*

Quatrième partie

Etude de cas

Chapitre 8

Introduction

Dans ce chapitre sera exposée brièvement la démarche choisie pour expérimenter le modèle $S^{3m^{\circledR}}$ ainsi que la méthodologie décrite dans la partie précédente.

8.1 Les deux candidats pour l'expérimentation

Une expérimentation du modèle $S^{3m^{\circledR}}$ nécessite, par sa nature même, de trouver des organisations spécialisées dans la maintenance du logiciel. De plus, celles-ci doivent manifester un réel intérêt au modèle $S^{3m^{\circledR}}$ pour accepter de se soumettre à une évaluation à titre expérimental. Il est donc malaisé d'effectuer l'expérimentation dans de nombreuses entreprises. Toutefois, deux opportunités se sont présentées lors de l'élaboration de $S^{3m}Assessment$. Par souci de confidentialité, nous les dénommerons "compagnie A" et "compagnie B".

La compagnie A est un grand groupe basé aux Etats-Unis développant ses activités dans le domaine des semi-conducteurs et spécialisée dans les systèmes embarqués. Au sein de cette entreprise se trouve une unité organisationnelle dédiée à la maintenance dont la tâche consiste à maintenir les logiciels des systèmes embarqués.

La compagnie B est une filiale belge d'un grand groupe allemand spécialisé notamment dans la production d'équipements électroniques. Cette compagnie effectue des missions très polyvalentes dont celles consistant à maintenir des logiciels de clients désireux de voir cette tâche sous-traitée.

8.2 Deux approches distinctes

Bien que deux compagnies se soient montrées intéressées par le modèle $S^{3m^{\circledR}}$, cela n'impliquait pas qu'une expérimentation complète fut possible. En effet, différents problèmes se sont posés concernant la compagnie A :

- Elle se situait au Texas ce qui rendait un contact direct malaisé
- Bien qu'intéressée par $S^{3m®}$, elle souhaitait à la fois découvrir et aussi comprendre le modèle avant de procéder à l'évaluation complète
- Elle ne souhaitait effectuer aucune évaluation avant au moins 6 mois

La compagnie B, quant à elle, s'est montrée beaucoup plus accessible, favorisant ainsi une expérimentation. Etant donné la difficulté d'expérimenter directement la méthode dans la compagnie A, il fut choisi d'adopter deux approches différentes pour recueillir des informations intéressantes.

La compagnie A ne désirait pas effectuer une évaluation complète mais étant dans une phase d'exploration du modèle $S^{3m®}$, celle-ci avait développé en interne une pseudo-méthode pour appliquer $S^{3m®}$ dans son unité organisationnelle de la maintenance. Cette méthode, bien que distincte du $S^{3m}Assessment$, présente un certain intérêt dans le cadre du présent mémoire. En effet, il s'agit d'une méthode mise au point sans tenir compte de certaines normes contrairement au $S^{3m}Assessment$. En analysant la manière dont la compagnie a évalué ses processus sur base du $S^{3m®}$, il sera possible de mettre en évidence l'impact du non-respect des lignes de conduite détaillées dans la norme ISO-15504 pour ensuite en tenir compte lors de l'élaboration de la méthode $S^{3m}Assessment$ [1]. Par conséquent, $S^{3m}Assessment$ ne sera pas appliqué à la compagnie A mais une analyse de sa méthodologie sera effectuée en vue d'en tirer certains enseignements.

[1] On notera que les contacts avec la compagnie A ont été pris alors que $S^{3m}Assessment$ n'était pas encore spécifié.

Chapitre 9

Etude d'une évaluation $S^{3m®}$ improvisée

9.1 Introduction

La compagnie A étudie depuis un certain temps le modèle S^{3m} et a déjà procédé à une première évaluation en s'aidant d'une méthode entièrement élaborée en interne. Il est donc intéressant d'analyser les moyens qu'elle a employés pour utiliser, seule, le modèle $S^{3m®}$.

Ceci a suscité la planification d'une conférence téléphonique le 31 octobre 2007 avec la personne en charge de l'évaluation. Cette conférence ne durant que 30 minutes, le questionnaire de l'interview fut réduit au strict minimum. Pour poser les questions les plus pertinentes, l'interview tourna autour de quatre axes, inspirés des étapes clés d'une évaluation type (Cf. figure 2.8) :

1. La planification de l'évaluation
2. Le recueil des informations
3. Le traitement des données
4. La présentation des résultats

La retranscription de l'interview est consignée dans l'annexe 5. La compagnie A s'est également proposée de fournir la présentation utilisée pour informer son personnel du déroulement de l'organisation ainsi que le premier rapport de résultats, ce qui offre une source d'information supplémentaire.

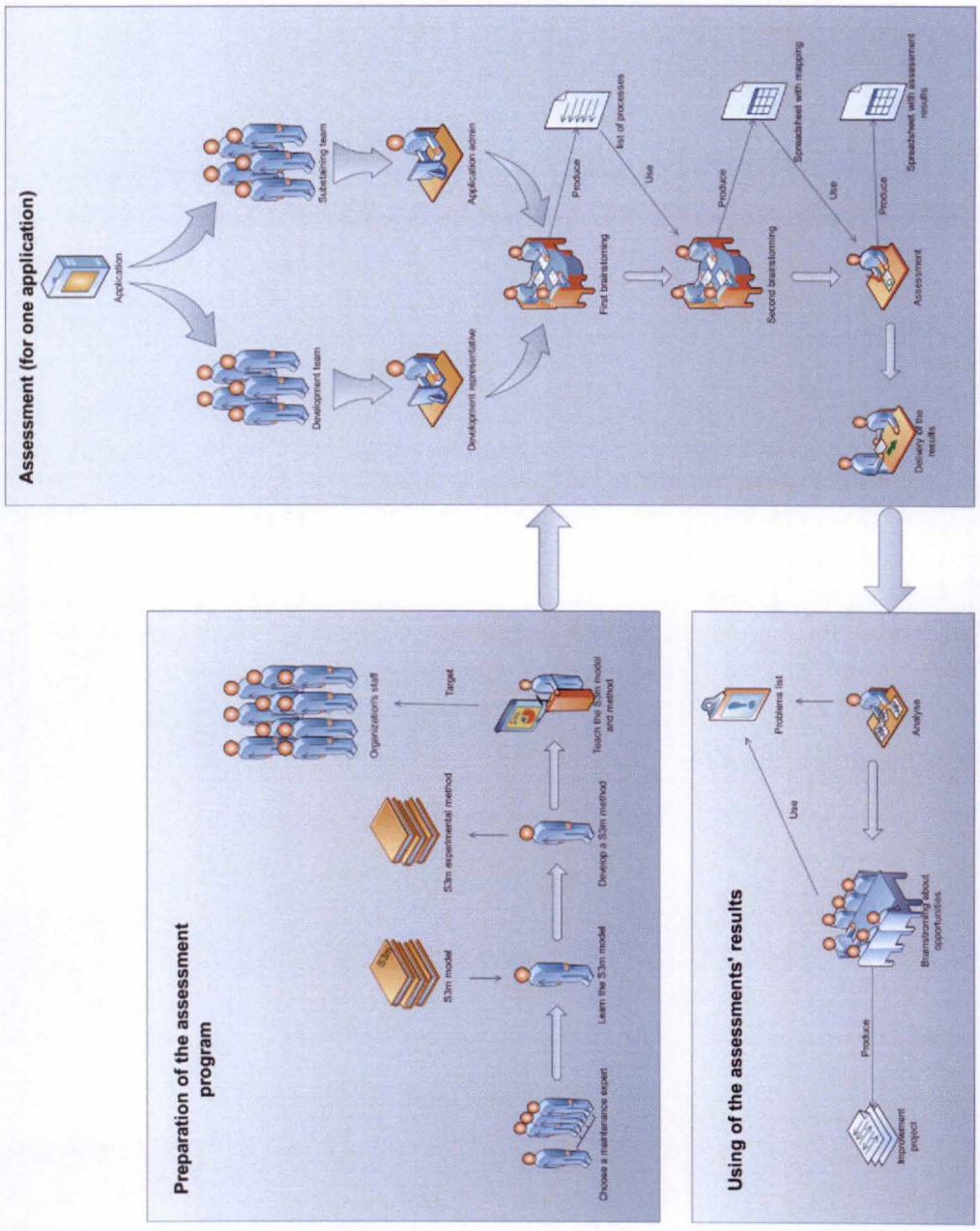


FIG. *9.1: Méthode d'évaluation de la compagnie A*

9.2 La méthode d'évaluation de la compagnie A

La compagnie A se base sur le modèle $S^{3m®}$ et les KPA qui y sont décrits pour évaluer et améliorer ses processus de maintenance. La méthode d'évaluation utilisée par celle-ci est relativement simple étant donné qu'elle ne comprend que quatre étapes. Ce processus est d'autant plus simple que les entrants et les sortants se limitent à une feuille de calcul complétée d'étape en étape.

La méthode utilisée peut être résumée par la figure 9.1.

9.2.1 Les activités de préparation du programme d'évaluation

Il est évident qu'on ne peut entamer une série d'évaluations sans un minimum de préparation. La compagnie A a, quant à elle, commencé par choisir au sein de son personnel affecté à la maintenance, la personne la plus apte à mettre en place puis à coordonner le processus d'évaluation. Il fallait pour cela choisir une personne très expérimentée et possédant de solides connaissances dans le domaine de la maintenance. Celle-ci fut celle ayant participé à la conférence téléphonique.

Dans un premier temps, elle a recherché un modèle d'évaluation et d'amélioration des processus qui convenait le mieux aux besoins et au contexte de la compagnie ; le modèle $S^{3m®}$ a semblé lui convenir.

Il lui a ensuite fallu l'assimiler pour élaborer une méthode d'évaluation en vue de l'appliquer à son organisation. Une courte formation fut également donnée au personnel et consistant en la présentation du modèle, ses objectifs, ceux de la compagnie ainsi qu'une description de la méthodologie utilisée.

Microsoft Excel - SMmm.xls

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

Répondre en incluant des modifications... Terminer la révision...

D37

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Process Domain	Key Process Area	Roadmap	RTD Process Map to KPA	KPA Maturity	Justification	Suggestions			
2	Software Maintenance Process Management	Maintenance Process Focus	Responsibility and Communications	RTD Core Team			Improvements to this area need to be addressed at the MES-UI organizational level. MES-UI managers need to set the expectations for how the Core Teams are responsible for process maintenance and on-going improvements to processes. SMmm introduces an improvement to maintenance process focus. Measures could be things like compliance to SMmm baseline, on-time completion of process improvement actions. Training/documentation could be core team charters.			
3			Information gathering							
4			Findings							
5			Action plan		2	RTD Maintenance Processes are the responsibility of the MES/UI Domain Managers and delegated to the RTD Core Team, bounded by IT and CIM prescriptions for process (e.g. CAB, CIM Rider, SOX). However, inputs, outputs, measures are not defined or tracked for the process of Maintenance Process Focus. (Inputs and outputs of the maintenance processes themselves do exist.)				
6		Maintenance Process/Service Definition	Documentation and Standardization of processes/services	Sustaining Roadmap Documentation Sustaining Roadmap Twiki documentation for Admin Tasks						
7			Process/Service adaptation							
8			Communication processes /services			The RTD Core team has documented and standardized most RTD Maintenance Processes across regional teams. The repository for the processes is Twiki and Compass.				
9			Repository of processes/services		2,5					
10		Maintenance Training	Requirements, plans, and resources	New RTD Developer User training on RTD Core Team Meetings New RTD Admin Training						
11			Personal training							
12			Initial training of newcomers							
13			Projects training on transition			Training is a recognized need within the RTD core team, but is conducted in an informal and ad hoc manner without success criteria or measures.				
14			User training		2					
15		Maintenance Process Performance	Definition of maintenance measures	2007 SMmm Process Maintenance Baseline						
16			Identification of baselines			RTD Core Team is conducting an exercise to articulate a baseline for maintenance measures and quality targets. MES/UI Domain Managers will build a process for acting on these results. MES/UI Intern will build a system to visualize the performance.				
17			Quantitative management							
18			Prediction models		2					
19		Maintenance Innovation and Deployment	Research of innovations	RTD Sustaining RTD Sustainig						
20			Analysis of improvement proposals							
21			Piloting selected improvement proposals			Improvement initiatives include Sustaining Roadmap and Sustaining Toolbox which are now being managed as projects. Currently, RTD Core Team is executing these items (formally) as directed by Domain Managers.				
22			Deployment of improvements							
23			Benefit measurement of improvements		2,5					
24	Software Maintenance Request (MR) Management	Event and Service Request Management	Communications and contact structure	Monet Tickets		RTD inconsistently uses ITHelp and CTS to track system changes. In 2007 introduced the "CAB3" profiled RTD tickets. Still no CTS tickets for major RTD development. Ticket practices are not				
25			Management of events and service requests		2		RTD Core Team can adopt available CIM processes/practices for work request management (use CTS) and standardize across sites.			
26		Maintenance Planning	Maintenance Planning (1 to 3 yrs)	RTD Software Upgrade Tech Refresh DR Planning Capacity Planning						
27			Project transition planning							
28			Disaster Recovery planning			Tech Refresh for RTD was triggered as a reaction to repeated downtime for servers at ATMC. OHT test system/tech refresh is still a reaction. Organizationally, we recognize the need to address these items, but do not have robust processes to support.				
29			Capacity planning				RTD Core Team should develop a "routine" process for software upgrades (roadmap approach) and tech refreshes based on RTD-specific criteria			
30			Versions and upgrade planning							
31			Impact analysis		2					
32		Monitoring and Control of Service Requests and Events	Follow up on planned and approved activities	Monet Tickets		RTD monitoring would assume we are tracking the work with tickets, and this is an area of opportunity. There is some capability in place via ITHelp tickets and CAB forms for deployments. Process such as it is is consistent across sites.	If we adopted standard process for request tickets, we could apply associated standard process for ticket oversight. There are MES-UI organization-vide opportunities to improve how we measure and control results of changes.			
33			Review and analyze progress							
34			Urgent changes and corrective measures		2					
35		SLAs and Supplier Agreements	Account Management of users	RTD Development and Deployment Process Negotiation with						
36			Establish SLAs and contracts			RTD Core Team works closely with factory developers/customers to manage SLA and are working to development a standard test suite that will allow for deployments to meet a tighter SLA> However, we don't's measure this process per se.				
37			Execute services in SLAs and							
38			Report, explain and bill services		2,5					
39	Software Evolution Engineering	Software Transition	Developer and owner involvement and communications	Level 3 Rule/Report Deployment Level 2 Rule Deployment						
40			Transition process surveillance and management							
41			Training and knowledge transfer surveillance			RTD Core Team has well-defined processes with specified inputs/outputs for development-deployment transition (aka CAB process). Process documented on Twiki. Opportunity does exist to specify and track performance to quality targets. There is also a need to develop a standardized test suite to allow for some deployments to be handled at a different CAB level.				
42			Transition preparation							
43			Participation in system and acceptance tests		2,5					
44		Operational Support	Production software monitoring	Daily Health Checks		RTD Core Team has well-defined processes for operational				

MES-UI Performan ce 200705 | Maturity Level Definitions | RTD Process Map to KPA | RTD Baseline - 200705 | RTD Performan

Prêt NUM

FIG. 9.2: *Exemple de rapport de résultat pour la compagie A*

9.2.2 Les 4 grandes étapes d'une évaluation

9.2.2.1 Première étape : Lister les processus de la maintenance

Cette étape consiste à lister tous les processus exécutés par l'unité de maintenance. Pour cela, deux personnes sont requises : le responsable de l'unité de maintenance[1] et un représentant de l'équipe de développement. Le choix d'une personne étrangère au service de la maintenance, à savoir un développeur, est justifié. L'intérêt est de disposer d'une personne ayant une connaissance complémentaire de certains processus liés à la maintenance mais aussi à d'autres composants via des interfaces. On peut citer tous les processus relatifs à l'opération de transition impliquant à la fois les développeurs et les mainteneurs.

L'équipe d'évaluateurs formée, deux approches opposées sont proposées pour lister les processus :

- Recenser tous les processus de l'unité de maintenance
- Recenser les processus pour chaque KPA

Une fois la liste des processus établie, deux types distincts sont identifiés : ceux qui sont spécifiques à l'unité de maintenance et ceux relatifs à l'organisation toute entière. Ces processus sont consignés dans deux onglets différents de la feuille de calcul. La suite des opérations se déroule en parallèle pour les deux types de processus.

9.2.2.2 Deuxième étape : Mapper les processus aux KPA

L'équipe de maintenance disposant maintenant d'une liste des processus, elle peut les confronter au modèle $S^{3m^{®}}$. Pour cela, l'opération dit de "mapping" est exécutée. Par "mapping", on entend le fait de déterminer à quels KPA du modèle $S^{3m^{®}}$ se rattache chaque processus recensé. Des relations N-N sont établies entre les processus et les KPA, c'est-à-dire qu'un processus peut être rattaché à plusieurs KPA.

Tous ces mappings sont consignés dans deux onglets distincts de la feuille de calcul : l'onglet de mapping des processus de l'unité de maintenance et l'onglet de mapping des processus liés à toute l'organisation.

9.2.2.3 Troisième étape : Evaluation des KPA

Les processus sont classés et mappés. L'évaluation de leur niveau de maturité, conformément au modèle $S^{3m^{®}}$, peut dès lors commencer. Un coup d'œil dans la feuille de calcul permet de constater la présence d'un onglet consignant le résultat d'une précédente évaluation. Pour procéder à une nouvelle évaluation, il faut créer un nouvel onglet similaire.

[1] La personne interviewée a toutefois avoué avoir mené des évaluations sans pour autant être responsable de l'unité de maintenance, sa grande expérience dans le domaine ayant été un atout

Celui-ci sera composé des processus recensés et la colonne "KPA maturity Level" sera complétée au fur et à mesure de l'évaluation.

La méthode actuelle ne fait pas usage de formulaire permettant de déterminer le niveau de maturité d'un domaine, les évaluateurs procédant d'une façon bien plus basique. En effet pour chaque KPA, les évaluateurs vont consulter la définition générale de chaque niveau de maturité et retenir celui dont la définition correspond le mieux aux processus mappés du KPA. Dans le cas où les évaluateurs hésiteraient entre deux niveaux, ils peuvent aussi trancher en utilisant des "demi-niveaux". Par exemple, lors de la première évaluation, l'onglet des résultats présenté à la figure 9.2 a rapporté que le KPA "Maintenance Innovation and Deployment" a atteint le niveau de maturité 2,5.

9.2.2.4 Quatrième étape : Comparer les résultats à des données de référence

Selon les aveux de la compagnie A, il s'agit ici d'une étape se situant à un stade encore très peu avancé de développement. Il s'avère, en effet, que l'organisation, et en particulier l'équipe d'évaluateurs, rencontre de grandes difficultés à recueillir de bonnes mesures au sein de l'organisation. En outre, les résultats de la maturité étant très peu détaillés, l'étape d'analyse ne peut opérer faute de données intéressantes à traiter.

9.2.3 Les activités post-évaluation

La compagnie A ne souhaite pas développer une méthode d'évaluation uniquement dans le but de faire le point sur l'état de leurs processus de maintenance mais estime que les évaluations doivent servir de support à la planification d'une série de projets d'amélioration, le premier devant être amorcé courant 2008. Pour ce faire, le rapport produit suite à l'analyse des résultats sera soumis à un groupe de responsables, lequel choisira, durant un brainstorming, les domaines de processus à améliorer ainsi que l'importance à leur accorder. Bien que cette phase n'ait encore jamais été réalisée, notre contact nous a avoué que le domaine de la gestion du processus serait probablement privilégié.

9.3 Critique de la méthode utilisée

Les informations récoltées concernant la méthode utilisée par la compagnie A permettent de faire un constat rapide : elle débute dans le domaine de l'évaluation de ses processus. L'organisation vient en fait de prendre connaissance du modèle $S^{3m^{®}}$ et a tenté de l'appliquer en élaborant une première méthode d'évaluation. Celle-ci, loin d'être parfaite, n'a pour l'instant comme unique vocation de permettre aux responsables de la maintenance

de saisir les mécanismes du modèle $S^{3m®}$: nous sommes donc au cœur d'une phase d'exploration.

Par conséquent, il est indéniable que la méthode élaborée par la compagnie A est entachée de nombreux défauts, comme en témoignent les problèmes rencontrés au moment de l'analyse des résultats. Il en résulte que de nombreux efforts restent à fournir pour obtenir une méthode adaptée au contexte de l'organisation et répondant aux critères de qualité en étant efficace, précise, reproductible et répétable, ceux-ci étant malheureusement mis en périls par certaines pratiques ou manquements de la méthode actuellement utilisée.

9.3.1 Les lacunes concernant la définition du cadre d'évaluation et le mapping des processus

L'ISO-15504 exige qu'une évaluation débute par une définition précise de son cadre. Bien qu'une étape consiste à lister les processus de l'unité organisationnelle évaluée, il n'est pas vraiment question d'un débat visant à déterminer de façon claire et précise la frontière entre celle-ci et le reste de l'organisation. Ce flou concernant le cadre de l'évaluation peut entraîner des disparités entre deux évaluations où des évaluateurs perçoivent de manière différente cette frontière, nuisant ainsi à la répétabilité de la méthode.

9.3.2 L'absence de questionnaire formaté

Se situant à un stade essentiellement expérimental, la compagnie n'a pas élaboré de formulaire précis en vue de sa première évaluation. La manière de structurer les données ainsi recueillies en vue d'établir un niveau de capacité pour un KPA est dès lors soumise à la seule discrétion des évaluateurs.

En pratique, une fois les processus mappés aux KPA, ils se contentent de consulter les définitions générales des niveaux de maturité puis de choisir, pour tous les processus d'un même KPA, le niveau de maturité qui semble leur convenir le mieux. Une telle approche est évidemment en totale contradiction avec les bonnes pratiques visant à obtenir un processus d'évaluation de qualité. En effet, cette manière grossière d'évaluer un KPA ne permet pas de dégager une nuance suffisamment objective quant aux résultats obtenus. Par contre, ce ne serait plus le cas si un niveau de capacité pour un KPA avait été déterminé à la suite d'un parcours minutieux des bonnes pratiques du modèle.

L'utilisation d'un formulaire favoriserait donc la répétabilité du processus d'évaluation tout en laissant moins de liberté aux évaluateurs, ce qui est d'autant plus nécessaire en cas de modification de l'équipe.

9.3.3 L'approche par niveau

Dans sa thèse, le Dr April classe les bonnes pratiques de son modèle selon leur degré de priorité. Ainsi, les pratiques les plus prioritaires se situent aux niveaux les plus bas, c'est pourquoi il recommande de procéder par ordre lors d'une évaluation en commençant toujours par l'état d'achèvement des pratiques de niveaux inférieurs avant d'aborder celles d'autres niveaux. Le but recherché est d'identifier ainsi les problèmes prioritaires en évitant de s'attarder sur des pratiques de trop haut niveau.

Cette façon de procéder, bien qu'évoquée dans la présentation destinée au personnel concerné par l'évaluation, ne semble pas du tout appliquée. En effet, on ne trouve aucun indice permettant d'affirmer que l'ordre préconisé par le Dr April ait été respecté, ceci tant dans la description de la méthode que dans le rapport final.

Ce fait peut être attribué à une mauvaise compréhension du modèle $S^{3m®}$ et en particulier son approche continue héritée du CMMi.

9.3.4 Le contenu du rapport final

Le rapport final résultant de l'évaluation se caractérise par son absence de détail puisqu'on y retrouve uniquement le niveau de capacité obtenu pour chaque KPA suivi d'un bref commentaire. Il aurait été plus judicieux de disposer d'un rapport détaillant, pour chaque KPA, les cotations attribuées pour chacune de ses pratiques. Sans ces détails, il devient difficile de fixer des objectifs précis pour un projet d'amélioration et donc de constater les progrès effectués entre deux évaluations.

Ce problème est d'autant plus préoccupant que la compagnie A aimerait voir cette méthode inscrite dans le cadre d'un vrai projet d'amélioration continu, incluant des brainstorming avec la direction en vue de présenter les problèmes, les possibilités d'amélioration mais aussi les progrès réalisés. En présentant uniquement le fait que les pratiques de niveau 2 sont atteintes pour un KPA, certaines lacunes pourraient être occultées. Ainsi, des pratiques de niveau 0 ou 1 qui ne seraient pas complètement achevées pourraient passer inaperçues, les participants étant focalisés sur la prochaine étape, soit l'achèvement des pratiques de niveau 3.

9.4 Conclusion

Comme on pouvait s'en douter avant même de débuter l'observation, la compagnie A, en utilisant une méthodologie ne respectant aucune norme, se retrouve avec des résultats absolument inexploitables. Les causes en sont facilement identifiables et peuvent être résumées par le diagramme de la figure 9.3. Ces observations ne peuvent donc que confirmer

l'idée selon laquelle l'application d'un modèle d'évaluation de processus ne s'improvise pas. L'utilisation d'une méthodologie respectant certaines normes est absolument nécessaire lors de l'utilisation d'un modèle tel que S^{3m}® .

Il semblerait par ailleurs que la compagnie A soit aveuglée par les objectifs qu'elle s'est fixés, à savoir procéder à des améliorations en vue d'obtenir des résultats tangibles, ne prêtant ainsi que peut d'attention à la qualité de l'évaluation. En effet, alors qu'il fut conseillé à la compagnie de revoir sa façon d'évaluer ses processus avant de réfléchir à des mesures d'amélioration, celle-ci a souvent éludé le problème en sollicitant plutôt une aide pour déterminer les composants à améliorer suite à la première évaluation ainsi que la façon d'y parvenir.

Ce comportement semble traduire le fait que l'application d'un modèle dans une entreprise est fortement influencée par les business goals que celle-ci s'est fixés. L'entreprise rechercherait donc des résultats concrets et rapides suite à l'application d'un modèle, négligeant alors la méthodologie.

L'utilisation d'une méthode tel que $S^{3m}Assessment$ pourrait pourtant permettre à la compagnie A de remédier à la plupart des problèmes recencés. En effet, ceux-ci proviennent d'un non-respect des exigences imposées par la norme ISO-15504. La méthode $S^{3m}Assessment$, en en tenant compte, ne peut que fournir des résultats plus exploitables que ceux obtenus jusqu'à présent. Une description de cette méthode a donc été fournie au responsable de l'évaluation de la compagnie A. Une nouvelle évaluation n'ayant toutefois pas été planifiée, cette dernière n'a pu en fournir un feedback.

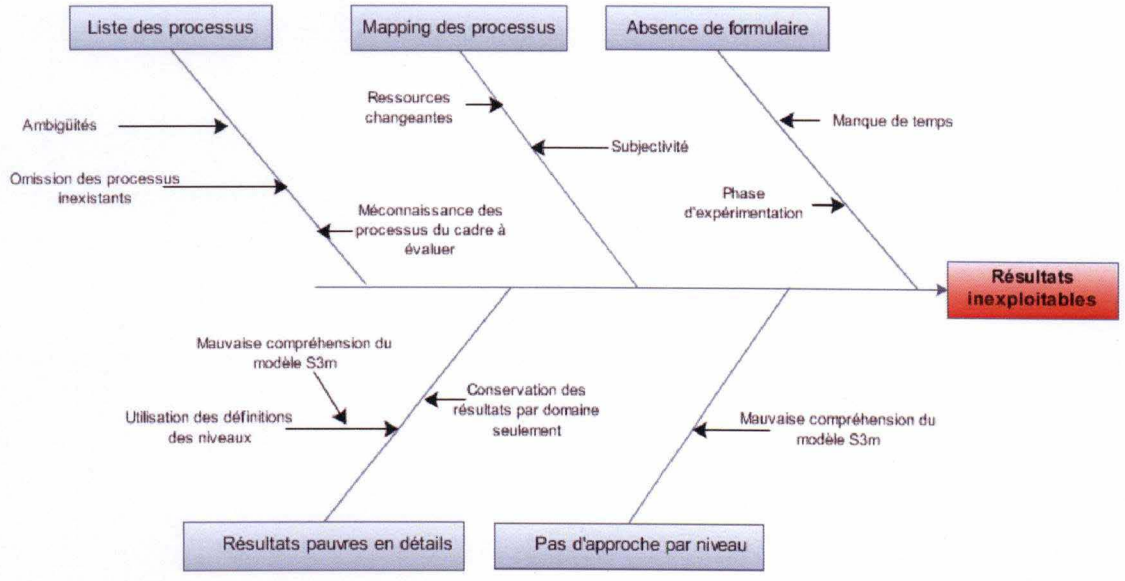


FIG. *9.3: Diagramme de causes à effets résumant les lacunes de la méthode de la compagnie A*

Chapitre 10

Expérimentation d'une mini-évaluation $S^{3m}Assessment$

Une expérimentation de la méthode $S^{3m}Assessment$ a pu être testée au sein d'une grande compagnie. Toutefois, le temps accordé ayant été limité, seule la seconde partie de la méthode, à savoir la micro-évaluation, a fait l'objet de l'expérimentation.

Cette partie a donc pour objectif de relater cette expérimentation en décrivant le contexte dans lequel évolue la compagnie et l'unité organisationnelle à évaluer, la façon dont les différentes étapes de la méthode ont été mises en œuvre ainsi que les leçons que l'on peut en tirer.

10.1 Mise en contexte

L'unité organisationnelle étudiée fait partie d'un grand groupe industriel allemand d'équipements électroniques et électrotechniques et occupe à ce jour vingt-cinq personnes. Celle-ci est spécialisée dans la maintenance de logiciels informatiques en proposant à ses clients de prendre en charge leur maintenance.

Mr Huvelle, senior manager et commanditaire de l'évaluation au sein de cette unité, après avoir pris connaissance de l'ouvrage du Dr April [Abran et April, 2006], a marqué un vif intérêt quant à l'idée d'évaluer la maturité du processus de maintenance utilisé par son équipe.

10.2 Le déroulement de l'évaluation

10.2.1 Les prémisses à l'évaluation

Une première réunion de deux heures fut organisée avec le commanditaire. Celle-ci avait, entre autres, pour but de déterminer les objectifs recherchés par ce dernier. Il fut établi que l'unité organisationnelle était dans une phase exploratoire en ce qui concerne l'évaluation du processus. L'objectif était donc d'organiser une évaluation lui permettant de se faire une idée sur la question tout en soumettant à la hiérarchie un rapport à la fois simple et concret.

Bien que le commanditaire ait pris connaissance du $S^{3m®}$, la réunion avait également pour objectif de fournir des éclaircissements sur certains concepts clés du modèle et de ses objectifs. Une séance de questions-réponses fut alors organisée afin que celui-ci puisse par la suite participer plus activement à l'évaluation.

Ce premier entretien s'est terminé par la fixation d'une date pour l'évaluation proprement dite, cette dernière devant être réalisée en quatre heures. Il fut décidé d'y procéder pour un projet bien particulier.

L'équipe d'évalution fut composée comme suit :

- Mr Huvelle
- Un membre de l'équipe travaillant sur le projet évalué
- Cédric Di Tomaso, développeur d'une application pour S^{3m}*Assessment*
- Vincent Lebrun, developpeur de la méthode S^{3m}*Assessment*

Sur ces quatre personnes réunies le jour de l'évaluation, seules trois avaient une connaissance suffisante du $S^{3m®}$. La personne travaillant sur le projet évalué n'ayant qu'une très vague idée du modèle, une séance de quarante-cinq minutes consacrée à sa présentation fut alors organisée.

Ensuite, l'évaluation proprement dite s'est faite avec l'aide du logiciel développé par Cédric Di Tomaso. Ce logiciel implémente la méthode d'évaluation, en particulier les étapes 4 et 5 de S^{3m}*Assessment* . Il remplit donc le rôle de formulaire à complèter tout au long de l'évaluation et de générateur de graphiques sur base des résultats. Il tient aussi compte de la stratégie visant à ne sélectionner que les KPA ayant obtenu un taux d'achèvement d'au moins 80% pour un niveau avant de pouvoir aborder l'évaluation du niveau suivant. Ce logiciel a permi un gain de temps intéressant.

10.2.2 Le mapping et l'évaluation

Avant de démarrer l'évaluation, il est important de définir clairement le cadre contextuel de l'unité organisationnelle étudiée. Le diagramme de contexte générique du $S^{3m^{®}}$ a donc été soumis à l'équipe d'évaluateurs et celle-ci s'est vue confier la tâche d'établir le diagramme le plus représentatif du contexte du projet étudié. Ce diagramme est repris à la figure 10.1, avec l'unité organisationnelle à évaluer dans l'encadré rouge.

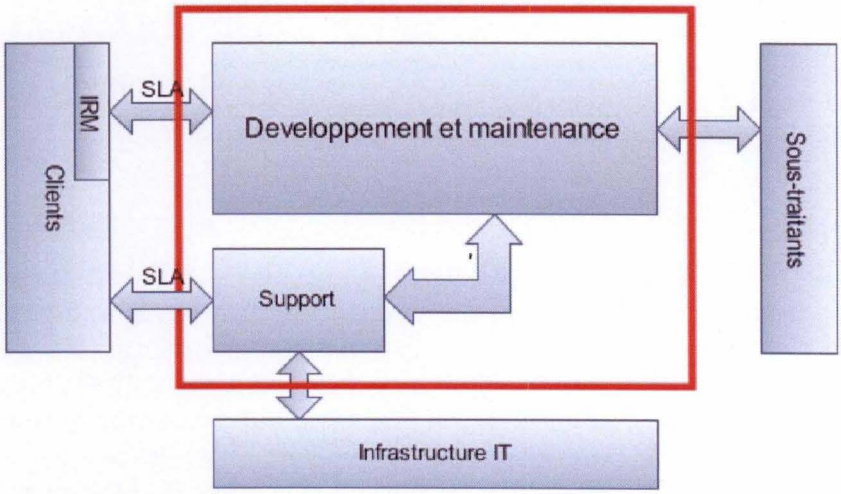


FIG. *10.1: Diagramme de contexte de la compagnie B*

Il est important de faire remarquer que l'unité organisationnelle étudiée disposait du statut de sous-traitant au sein du projet. Ainsi, les interfaces avec les clients et l'architecture IT constituent une frontière forte entre, d'une part, les mainteneurs et, d'autre part, les composants faisant l'objet de la maintenance. Il s'agit donc d'un contexte bien différent que celui d'une unité organisationnelle de la maintenance du logiciel qui assume la maintenance de ses propres logiciels.

Le diagramme a permis de mettre en évidence plusieurs caractéristiques du contexte :

1. L'organisation a choisi de donner la responsabilité de la maintenance des logiciels du projet aux personnes les ayant développés. Les équipes des développeurs et des mainteneurs sont dès lors composées des mêmes personnes. Celles-ci n'ont toutefois pas accès aux infrastructures IT.
2. L'IRM[1] est une unité informatique au sein de la clientèle, constituée de vingt personnes, et dont le rôle est de rédiger des cahiers des charges qui sont ensuite transmis à l'équipe des mainteneurs.

[1] Informatics Resources Management

3. Le support prend en charge les requêtes des clients dans les cas de bugs, d'erreur d'encodage ou de demande d'aide. En cas d'erreur d'encodage, le support a l'autorisation d'accéder et de modifier le contenu des bases de données pour corriger l'erreur. Dans le cas d'un problème nécessitant la modification du code source du logiciel, la requête est transmise aux mainteneurs.
4. Le groupe d'utilisateurs, composé d'une centaine de personnes, peut soumettre des requêtes concernant le logiciel maintenu de deux façons :
   - soit il s'agit d'un besoin fonctionnel : celui-ci est alors transmis à l'IRM qui se chargera de le retransmettre à la maintenance
   - soit il s'agit d'un bug, d'une erreur dans l'encodage ou d'une demande d'aide : dans ce cas, c'est l'unité de suppport qui les prendra en charge.
5. Il arrive à l'unité organisationnelle de la maintenance de sous-traiter certaines tâches.

Le contexte étant établi, il s'agissait alors de discuter des processus réalisés au sein de l'unité organisationnelle de la maintenance (encadré en rouge à la figure 10.1) sur base des processus dont tient compte le $S^{3m®}$. Le diagramme des processus est repris à la figure 10.2.

On notera comme principales différences :

1. Au niveau des processus opérationnels : l'absence des processus de transition étant donné que la maintenance du logiciel est confiée aux développeurs eux-mêmes.
2. Au niveau des processus de support opérationnel : l'absence de processus de rajeunissement et de retraite. En effet, en étant sous-traitant, l'unité organisationnelle de la maintenance n'a pas de pouvoir concernant la planification du rajeunissement et de la retraite du logiciel : il appartient donc aux clients de prendre toute décision à cet égard en la traduisant, le cas échéant, sous la forme d'un cahier des charges. Le client n'a encore jamais pris ce genre de décision.
3. Au niveau des processus organisationnels : l'absence d'audit interne.

A ce stade, les particularités du contexte et des processus existant dans l'unité organisationnelle de la maintenance étaient donc définies. L'équipe des évaluateurs était donc apte à procéder à l'évaluation des processus en passant en revue les bonnes pratiques du modèle tout en tenant compte du mapping pour en déterminer leur pertinence. Ainsi, toutes les bonnes pratiques concernant essentiellement des activités liées à la transition furent d'emblée considérées comme étant non-appliquables et écartées de l'évaluation.

Nonobstant le fait que le diagramme de la figure 10.8 écarte les processus de rajeunissement et de mise à la retraite du logiciel, l'équipe d'évaluateurs a tout de même souhaité examiner les bonnes pratiques de l'itinéraire "Sup5 : Rajeunissement du logiciel" considérant que le problème n'est pas celui où le rajeunissement n'est pas à charge des mainteneurs

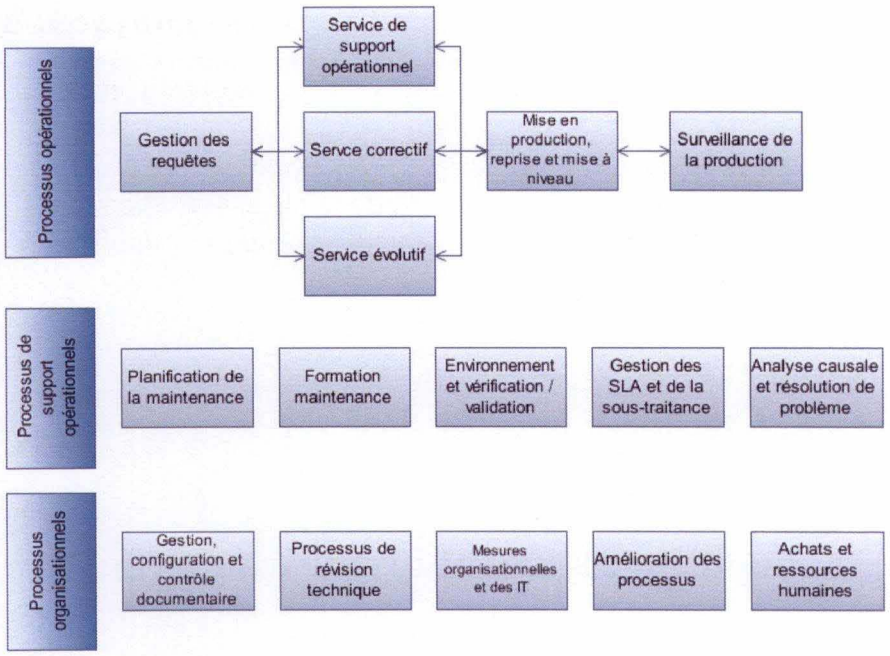


FIG. *10.2: Diagramme des processus de la compagnie B*

mais bien que l'initiative ne peut venir que du client. L'équipe de maintenance peut éventuellement procéder à un rajeunissement du logiciel pour autant que cela n'entrave pas les autres exigences du cahier des charges. Or, le planing défini ne permet pas de réaliser ce genre d'extra.

L'évaluation a duré trois heures et demie. Ceci fut nécessaire pour permettre aux évaluateurs de confronter leur point de vue personnel sur le processus évalué et formuler une appréciation optimale portant sur l'achèvement de chaque bonne pratique du modèle. Le fait que la compagnie B ait mis à notre disposition deux membres de son personnel fut un atout important : en effet, l'achèvement d'une pratique pouvait faire l'objet d'une perception très divergeante de la part des deux évaluateurs. Le débat dans lequel ils s'engageaient alors permettait d'avancer des arguments sous la forme de preuves objectives consignées en commentaires et favorisant la véracité du degré d'achèvement donné à la pratique.

10.2.3 La présentation des résultats

A la fin de l'évaluation, le logiciel de support a permis de présenter immédiatement aux personnes présentes une première version graphique des résultats. Un rapport a, par la suite, été rédigé pour archivage et est consigné à l'annexe 6.

Le diagramme représentant le profil de la compagnie B montre clairement que la capa-

cité de ses processus a atteint un niveau honorable avec une grande majorité des pratiques de niveau 2 complètement achevées. En présence de tels résultats, la compagnie B pourrait envisager une évaluation des bonnes pratiques de niveau 3 pour certains itinéraires.

On remarquera cependant que l'évaluation a été stoppée prématurément pour quatre itinéraires, suite à un achèvement des pratiques de niveau 1 insuffisant. Ainsi, on ne peut que conseiller à la compagnie de privilégier l'amélioration des KPA suivants :

- Pro1 : Focalisation sur les processus
- Pro5 : Innovation et déploiement
- Sup3 : Mesure et analyse de la maintenance
- Sup4 : Analyse causale et résolution de problèmes
- Sup5 : Rajeunissement du logiciel

10.3 Conclusions concernant l'évaluation

L'évaluation est plutôt satisfaisante, le temps estimé pour les quatre premières étapes de S^{3m}*Assessment* réalisées sur site ayant notamment été respecté. De plus, les résultats ont permis de mettre clairement en évidence le fait que la compagnie a atteint un niveau de maturité honorable mais devrait se pencher sur la capacité du KPA Pro1, Pro5 et les processus de support.

On notera également que le nombre de pratiques écartées de l'évaluation, celles-ci l'écartant du contexte, s'élève à 29. Celles qui n'ont pas été évaluées, compte tenu des résultats obtenus au niveau inférieur, s'élèvent quant à elles à 24. Cela représente malgré tout un gain de temps de l'ordre de 25% ce qui n'est pas négligable compte tenu de la durée de l'évaluation.

Un autre point positif fut celui de disposer de deux évaluateurs travaillant au sein de l'unité organisationnelle étudiée. En de nombreuses occasions lors de l'évaluation, il est arrivé que ces deux personnes émettent des avis plus ou moins divergeants concernant l'avancement d'une pratique.
En effet, l'un des deux pouvait ne pas être au courant de l'application d'une pratique dans l'unité organisationnelle. De même il est arrivé qu'un des évaluateurs considérait une bonne pratique comme complètement achevée alors que le second avait connaissance d'une caractéristique particulière du processus pouvant remettre ce jugement en question.
L'évaluation suscita plusieurs débats où des informations furent échangées entre les évaluateurs. Une appréciation très réaliste de chaque bonne pratique pu ainsi être obtenue.

On déplorera cependant la qualité des commentaires. En effet, alors que la méthode S^{3m}*Assessment* voulait que le degré d'achèvement de chaque pratique soit justifié par un commentaire relativement complet, il en a été autrement. Les quatre heures accordées pour l'évaluation n'ont ainsi pas permis de rédiger de tels commentaires pour les quelques

146 pratiques retenues. Pour ce motif, seules les pratiques n'étant pas considérées comme complètement achevées ont reçu un commentaire expliquant le choix des évaluateurs.
Bien que le rapport ne contienne que les commentaires les plus intéressants, il n'empêche que la méthode appliquée s'écarte des exigences de l'ISO-15504, des justifications étant requises pour chaque pratique. Une ou deux heures supplémentaires consacrées à l'évaluation auraient permis d'y satisfaire.

Enfin, une remarque intéressante peut être faite en ce qui concerne le contexte particulier dans lequel évolue la compagnie B.
En établissant le diagramme spécifique du contexte de cette unité organisationnelle, il a pu être constaté que la frontière la séparant des autres composants est une frontière forte puisqu'elle consacre l'entièreté de ses activités à un service de sous-traitance de la maintenance.
S'il existe dès lors de nombreuses contraintes au niveau de ses processus, cela l'empêche notamment de négocier les SLA puisque ceux-ci, fixés par les clients, sont liés à une procédure d'appel d'offre.
De même, cette compagnie n'a pas la possiblité d'interagir avec les utilisateurs finaux, le client leur imposant de passer par l'IRM. Elle n'est donc pas en mesure de leur fournir une formation pour les releases tel que l'exige le $S^{3m®}$.
Les activités de rajeunissement du logiciel peuvent également être citées. L'initiative ne pouvant en effet venir que du client, les évaluateurs ont été relativement perplexes quant à la façon de traiter l'itinéraire "Sup4 : rajeunissement, retraite et migration du logiciel".

Cinquième partie

Conclusion

Conclusion

La qualité d'usage d'un logiciel sur le long terme n'est possible que si les processus de la maintenance l'accompagnant présentent une capacité suffisante. Les compagnies à en prendre conscience sont donc de plus en plus nombreuses et cherchent alors des solutions efficaces pour évaluer et ensuite améliorer leurs processus.

Pour y arriver, elles disposent de très nombreux modèles visant à évaluer les processus du génie logiciel mais finalement très peu axés sur les processus de la maintenance. Ce n'est que très récemment que le modèle $S^{3m®}$ est venu combler ce vide.

Un modèle d'évaluation des processus doit cependant être associé à une méthode formellement décrite pour être appliquée à une organisation et le modèle $S^{3m®}$ n'échappe pas à la règle. Cette méthodologie ne doit en aucun cas être improvisée au risque de rendre les résultats obtenus difficilement analysables et à fortiori exploitables dans le cadre d'un projet de SPI. Le cas compagnie A est très éloquent à ce propos.

Une méthode se devait donc d'être développée mais encore fallait-il qu'elle soit adaptée à la taille des unités organisationnelles de la maintenance.

Si l'on considère que la problématique est de concevoir une méthode applicable dans de petites organisations, il est possible d'affirmer qu'une solution est possible.

Effectivement, beaucoup de méthodes ont déjà été évoquées dans la littérature en prenant en compte ce cadre particulier.

Cependant, force est de constater que leurs objectifs peuvent s'avérer être très différents.

Ainsi, certaines ne cherchent qu'à mettre en évidence les grandes tendances des processus évalués sans chercher à être précises et complètement fiables, privilégiant l'économie des ressources.

D'autres, plus ambitieuses, cherchent à s'inscrire dans le cadre d'un programme d'amélioration continu des processus et doivent donc, à ce titre, être plus rigoureuses.

De façon analogue, la méthode choisie pour utiliser le $S^{3m®}$ varie en fonction des objectifs fixés par les commanditaires.

Il faut toutefois constater qu'il est probable qu'une organisation soit, à terme, intéressée d'effectuer une évaluation continue de ses processus dans le cadre d'un programme d'amélioration continue.

A ce titre, la méthode doit absolument offrir des résultats suffisamment précis mais aussi et surtout comparables pour pouvoir identifier de manière fiable les bénéfices du programme d'amélioration et les composants à améliorer pour l'étape suivante.

L'idéal dans le cadre d'un projet de SPI serait d'utiliser une méthodologie de type SCAMPI, ce qui n'est pas réaliste compte tenu des ressources disponibles. La méthode doit dès lors se contenter d'un compromis.

Force est donc de constater que le caractère fiable des résultats est incompatible avec les faibles ressources disponibles dans une petite organisation de la maintenance.

Bien qu'il puisse être difficile à première vue de définir une méthode répondant à ces exigences, une solution a pu être proposée.

En effet, en suggérant une méthode étagée basée sur une micro-évaluation suivie d'une mini-évaluation, on offre la possibilité aux organisations d'adapter le calibre de l'évaluation à leur progression dans leur projet de SPI.

De plus, la micro-évaluation élaborée l'a été tout en tenant compte des exigences listées dans l'ISO 15504-3. Il en résulte que cette norme est finalement moins exigeante qu'elle ne peut laisser paraître, rendant possible l'élaboration d'une méthode très restreinte dans ses activités mais conforme à la norme.

Cette micro-évaluation réduit aussi les ressources nécessaires en concentrant les activités liées à l'évaluation proprement dite en un meeting faisant intervenir tous les participants. On profite ainsi d'un échange et d'une consolidation de l'information optimale.

On notera aussi l'effet positif de l'approche visant à réduire dynamiquement la dimension capacité en bloquant l'évaluation des pratiques d'un itinéraire si un certain degré d'achèvement n'a pas été atteint au niveau précédent. Non seulement cela permet un gain de temps en écartant de l'évaluation un certain nombre de pratiques mais permet en outre de forcer l'organisation à s'intéresser en premier lieu à celles de niveaux inférieurs posant problème.

L'expérimentation de la méthode a néanmoins fait prendre conscience qu'elle n'était

pas exempte de défauts.

Il reste toujours difficile de recueillir des commentaires exhaustifs et structurés comme le voudrait la méthode, ce problème étant surtout lié à une contrainte de temps.

De plus, le mapping entre le modèle $S^{3m®}$ et le contexte évalué ainsi que la consolidation du plan d'évaluation qui en découle semblent bien plus délicats que prévu. Plus particulièrement, la compagnie B ayant fait l'objet de l'expérimentation a révélé certaines difficultés à adapter les pratiques du modèle au contexte particulier de la compagnie qui était la sous-traitance. Certains contextes ne permettent donc pas de se contenter d'écarter une pratique du plan d'évaluation ou de la réinterpréter en supprimant simplement de celle-ci les concepts absents du contexte.

Par conséquent, il reste encore des points à approfondir pour rendre le $S^{3m®}$ parfaitement applicable avec $S^{3m}Assessment$.

Le premier serait de déterminer une stratégie plus adéquate pour recueillir des commentaires de qualité en tenant compte des contraintes de temps ainsi que du comportement des participants.

Ensuite, il s'agirait de se pencher sur la problèmatique de l'adaptation du modèle $S^{3m®}$ à des contextes bien particuliers tels que la sous-traitance, notamment en définissant une nouvelle approche pour l'interprétation des pratiques et la consolidation du plan d'évaluation.

Finalement, il serait intéressant de se pencher sur le questionnaire de la micro-évaluation. En effet, bien que demandé par certaines compagnies, ce genre d'évaluation nécessite une validation du questionnaire utilisé lors de l'interview. Il faudrait pour cela procéder à un grand nombre d'expérimentations pour, à terme, obtenir un questionnaire mature et efficace.

S'il était possible de poursuivre les recherches, l'idéal serait alors de procéder à une évolution itérative de la solution proposée.

En d'autres termes, il s'agirait de procéder à certains changements dans la méthode proposée sur base de la première expérimentation puis de livrer une seconde solution qui serait alors testée. Les impressions résultant de la seconde expérimentation feraient alors l'objet d'un remaniement de la méthode jusqu'à ce que celle-ci soit suffisamment satisfaisante.

Bibliographie

[ISO, 1995] (1995). *Information Technology : Software Life Cycle Processes*, International Organization for standardization, Genève. ISO/IEC 12207.

[ISO, 1998a] (1998a). *An assessment model and indicator guidance*, International Organization for standardization, Genève. ISO/IEC 15504-5.

[ISO, 1998b] (1998b). *Peforming a assessment*, International Organization for standardization, Genève. ISO/IEC 15504-3.

[ISO, 1998c] (1998c). *A reference model for processes and process capability*, International Organization for standardization, Genève. ISO/IEC 15504-2.

[ISO, 1998d] (1998d). *Software Engineering-Software Maintenance*, International Organization for standardization, Genève. ISO/IEC 14764.

[IEE, 1998] (1998). *Standard for Software Maintenance*, Institut of Electronical and Electronics Engineers, New-York. IEEE 1219.

[cmm, 2006] (2006). *Capability Maturity Model Integration v1.2*, Software Engineering Institute. CMMi.

[SWE, 2006] (2006). *Software Engineering Body of Knowledge (Swebok)*, chapitre 6 : Software Maintenance.

[Abran et April, 2006] ABRAN, A. et APRIL, A. (2006). *Améliorer la maintenance du logiciel.* Loze-Dion.

[Alain April, 2006] ALAIN APRIL, Reiner Dumke, A. A. (2006). *S^{3m} Model to Evaluate and Improve the quality of the Software Maintenance Process*. Thèse de doctorat, Arbeitsgruppe Softwaretechnik - Software Measurement Laboratory SML@b - GELOG - Laboratoire de génie logiciel.

[Basili V.R, 1986] BASILI V.R, Selby R.W, H. D. (1986). Experimentation in software engineering. *IEEE Trans. on Software Engineering*, SE-12, No. 7:p. 733–743.

[Bucci, 2002] BUCCI, G. (2002). *Rapid Assesment to solicit Process Improvement in SME's.* EuroSPI.

[Dekleva, 1992] DEKLEVA, S. (1992). Delphi study of software maintenance problems. *Proceedings of the International Conference on Software Maintenance*, pages p. 10–17.

[et al., 2007] et AL., N. H. (2007). Initiating software process improvement in very small entreprises.

[Habra, 2000] HABRA, N. (2000). Owpl : évaluation et amélioration des pratiques logicielles dans les pme wallonnes.

[Habra, 2002a] HABRA, N. (2002a). Owpl micro assessment.

[Habra, 2002b] HABRA, N. (2002b). Software process improvement in small organization using gradual evaluation schema.

[Mas-Pichaco et Amengual-Alcover, 2005] MAS-PICHACO, A. et AMENGUAL-ALCOVER, E. (2005). A new method for simultaneous application of iso/iec 15504 and iso 9001 :2000 in software sme's.

[Paquette *et al.*, 2006] PAQUETTE, D.-A., APRIL, A. et ABRAN, A. (2006). Assessment results using the software maintenance maturity model (s3m). Rapport technique, Ecole de Technologie Supérieure.

[Paulk, 1993] PAULK, M., B. C. e. a. (1993). Experimentation in software engineering. *CMM for software v1.1*, CSMU/SEI-93-TR24:p. 733–743.

[Pigoski, 1996] PIGOSKI, T. M. (1996). *Practical Software Maintenance : Best practices for Managing Your Software Investment.* Wiley Computer Publishing.

[Schneidewind, 1987] SCHNEIDEWIND, E. (1987). The state of the maintenance. *Proceeding of the IEEE.*

[Sidi, 2003] SIDI, J. (2003). Les normes : des outils plutôt que des exigences. *La lettre d'ADELI*, 50:35–37. Temoignage d'un consultant en amélioration de processus.

[Team, 2006] TEAM, S. U. (2006). Appraisal requirements for cmmi, version 1.2 (arc, v1.2). Rapport technique, Software Engineering Institute.

[Wiegers et Struzenberger, 2000] WIEGERS, K. E. et STRUZENBERGER, D. C. (2000). A modular sofware mini-assessment model. *IEEE Software*, January/February:p. 62–69.

Septième partie

Annexes

Annexe 1 : Condensé de la norme ISO 15504-4 (Guide d'exécution des évaluations)

Cette annexe résume la quatrième partie de l'ISO 15504. Cette partie fournit une série de conseils permettant de remplir les exigences présentées dans l'ISO 15504-3

1. Le choix d'un modèle d'évaluation

1. Le modèle doit être compatible avec le modèle de référence de l'ISO 15504-2.
2. Le modèle doit être basé sur les bonnes pratiques du génie logiciel et être en adéquation avec les objectifs de l'évaluation.
3. Le modèle doit encapsuler tout ou une partie des processus présents dans la dimension processus du modèle de référence.
4. Le modèle doit comprendre tout, ou un sous-ensemble continu des niveaux de la dimension capacité du modèle de référence.
5. Le modèle doit comprendre un ensemble d'éléments venant définir les buts de chacun des processus et permettant alors de définir l'accomplissement des attributs de ceux-ci au sein de la dimension capacité du modèle.
6. Le modèle doit fournir un mapping explicite des éléments fondamentaux du modèle vers les processus du modèle de référence. Ce mapping doit être complet, clair et sans ambiguité.
7. Le modèle doit fournir un mécanisme formel et vérifiable pour convertir les données collectées sous forme de cotations assignées à chaque attribut des processus comme le définit la modèle.

2. L'élaboration et l'utilisation de processus d'évaluation

Nous développerons ici les suggestions apportées par l'ISO 15504 concernant l'élaboration et l'utilisation appropriée d'une méthode d'évaluation.

2.1 La compatibilité avec les exigences

Dans le but de promouvoir un haut degré d'uniformité lors de l'évaluation des processus ainsi que de favoriser la fiabilité et la comparabilité des résultats obtenus, l'évaluation doit répondre aux exigences citées dans la troisième partie de la norme (Cf. 2.1.1.3).

Le processus d'évaluation doit comprendre toutes les activités de support requises telles que le contrôle de documents, l'assurance qualité, la gestion de projet ainsi que les activités clés associées au processus d'évaluation lui-même. Cela peut se traduire par un manuel

d'assistance, des procédures, des standards, etc. La méthode utilisée doit fournir toute l'assistance nécessaire, ce qui inclu une assistance sur toutes les activités qu'il est nécessaire d'exécuter pour mener à bien une évaluation, comme le décrit l'ISO 15504-3.

2.2 Les entrants de l'évaluation

Le but de l'évaluation et son rapport avec les objectifs de l'organisation

Différents types d'évaluation répondent à plusieurs objectifs. Ces derniers peuvent varier selon les besoins de l'entreprise comme l'amélioration des processus internes ou le choix d'un fournisseur (en fonction qu'il s'agisse d'une évaluation ou d'un audit).

Le cadre de l'évaluation

Limiter le nombre de processus et d'attributs de processus utilisés dans l'évaluation permet de mieux cadrer cette dernière. Peuvent également être inclus dans le cadre de l'évaluation les relations entre le cadre de l'évaluation et la capacité à fournir des cotations, le niveau de capacité actuel des processus et les contraintes concernant le temps alloué à l'évaluation.

La sélection de la partie de l'organisation à évaluer (Appelons-la UO pour "Unité Organisationnelle") doit refléter les intentions du commanditaire quant à son utilisation des outputs. Par exemple, si l'output doit être utilisé pour améliorer les processus par la suite, alors l'UO doit reprendre la partie de l'organisation qui sera concernée par l'amélioration. Ainsi, une UO peut être réduite à quelque chose de très atomique jusqu'à l'organisation toute entière.

Les contraintes de l'évaluation

Le succès d'une évaluation peut être affecté si une ressource clé n'est pas disponible. Une attention particulière doit être apportée pour minimiser les perturbations lors de l'évaluation. Celle-ci peuvent être provoquées suite à des pressions dans les autres projets en cours dans l'organisation.

Les processus et le cadre de l'évaluation doivent donc être adaptés pour respecter le temps disponible à l'évaluation. Il peut donc être nécessaire d'exclure certaines parties de l'UO.

L'identité du modèle utilisé pour l'évaluation

Le modèle choisi doit bien entendu répondre aux exigences développées dans la seconde partie de la norme ISO 15504. Toutefois, en fonction de l'objectif de l'évaluation, une partie

seulement du modèle choisi peut être considérée.

L'identité des évaluateurs

Le nombre d'évaluateurs engagés dans l'évaluation peut varier mais la combinaison des connaissances et de l'expérience des évaluateurs renforce la fiabilité des résultats de l'évaluation. Recruter des évaluateurs au sein de l'unité organisationnelle peut faciliter la compréhension du contexte à évaluer et donc l'acceptation des résultats.

Les critères de compétence des évaluateurs responsables de l'évaluation

La méthode d'évaluation doit fournir des critères spécifiques quant à l'éligibilité d'évaluateurs compétents.

L'identité des personnes faisant l'objet de l'évaluation

La sélection des personnes qui devront collaborer avec les évaluateurs doit être représentative de l'UO évaluée. Si les participants sont représentatifs de l'unité organisationnelle évaluée, la précision du niveau de capacité obtenue après évaluation ne pourra n'être que meilleure.

Les informations complémentaires

Il s'agit là de toute information additionnelle pouvant être collectée durant l'évaluation afin d'améliorer par la suite les processus ou à la détermination du niveau de capacité. Ces informations se doivent d'être bien documentées.

2.3 Les processus d'évaluation

L'évaluation doit être menée sur base d'un processus documenté capable de rencontrer les objectifs de l'évaluation. Un processus documenté permet la répétabilité de l'évaluation, qualité nécessaire en cas de projet d'améliorations continues. Cette section décrira les diverses étapes du processus d'évaluation recommandées par l'ISO 15504.

Le planning

Le processus d'évaluation doit décrire la façon dont les informations requises comme entrants pour l'évaluation doivent être réunies, analysées, approuvées et certifiées. Il peut être approprié de disposer d'outils pour collecter et stocker ce genre d'information.

Le processus d'évaluation doit fournir un support approprié permettant d'enregistrer les entrants dans une forme acceptable pour que ceux-ci puissent devenir une partie de l'output.

Le processus d'évaluation se doit de fournir une assistance concernant la manière d'obtenir l'engagement du commanditaire, de définir la propriété et la distribution des outputs, de définir le planning d'évaluation, la définition du contexte des processus et la vérification des exigences de l'évaluation.

A cela, il faut également penser à la définition de mécanismes permettant à l'évaluation d'être exécutée sur base des contraintes définies, la façon dont elle peut être renégociée ainsi que la façon dont les données requises par le commanditaires pourront être collectées.

Finalement, Il faut faire attention à ce que le processus d'évaluation :

1. Fournisse des mécanismes permettant au commanditaire de s'assurer que les évaluateurs nommés aient les compétences nécessaires pour mener à bien l'évaluation.
2. Définisse les autres rôles et responsabilités émanant de l'évaluation et les compétences nécessaires pour chaque rôle.
3. Fournisse des mécanismes permettant de s'assurer que l'évaluation est conforme aux exigences de l'ISO 15504-2 et l'ISO 15504-3.
4. Définisse comment cette conformité est établie et fournit des mécanismes pour valider la conformité avec les exigences.

La collecte de données

Le processus d'évaluation doit décrire des mécanismes visant à récolter l'information telles que des interviews ou des analyses de documents. Il doit aussi indiquer la façon dont les processus de l'UO doivent être mappés aux processus définis dans le modèle choisi. Le processus d'évaluation doit également faire en sorte que les processus sélectionnés soient bien en adéquation avec l'objectif de l'évaluation et doit pour ce faire fournir les mécanismes permettant d'extraire le bon échantillon de processus.

La validation des données

Les données collectées devraient être validées et il faudrait s'assurer que celles-ci couvrent de manière suffisante le cadre de l'évaluation. A cela s'ajoute la façon d'utiliser les résultats des évaluations antérieures et l'organisation de sessions de feedback en vue de valider l'information collectée.

La cotation des processus

Le processus d'évaluation devrait clairement définir la manière de coter les processus évalués pour être conforme au modèle choisi. Il devrait définir des mécanismes permettant de valider les cotations données au cours de l'évaluation et permettant d'enregistrer celles-ci en étant attentif à ce que chaque cotation enregistrée puisse être rattachée de manière non-ambigüe à l'unique processus évalué auquel elle se rapporte.

La présentation des résultats

Cinq recommandations sont faites par l'ISO 15504 concernant la présentation des résultats :

1. Il faut fournir des mécanismes permettant d'enregistrer des informations et des cotations selon les indicateurs définis dans le modèle sélectionné
2. Il faut spécifier le format selon lequel les résultats seront présentés aux commanditaires, aux participants, aux managers, etc.
3. Il faut définir sur quel support seront conservés les résultats (sous forme électronique ou papier)
4. Il faut définir les rapports qui seront conservés par les diverses parties (commanditaires, évaluateurs, participants,...) selon les accords de confidentialité internes.
5. Il faut fournir des mécanismes permettant d'enregistrer et de conserver les résultats tout en respectant les exigences de confidentialité

2.5 Le rôle de l'évaluateur en chef

L'évaluateur en chef est responsable du bon déroulement de l'évaluation conformément aux exigences des ISO 15504-2 et ISO 15504-3. Il est pour cela impératif que celui-ci sélectionne une méthode d'évaluation appropriée. Une fois la méthode choisie, il est du devoir de l'évaluateur de s'assurer du respect de celle-ci tout au long de l'évaluation.

3. Le choix des outils

Dans le but de collecter des données d'une manière efficace, il est possible de recourir à des outils. On peut en utiliser de deux types : les outils papiers (manuel) et les outils informatiques (automatiques). Pour maximiser les performances, l'idéal est de choisir des outils qui s'accordent au mieux avec la méthode d'évaluation choisie.

Ces outils peuvent être utilisés d'une multitude de façons différentes :
- pour collecter l'information,
- pour guider l'évaluateur dans la manière la collecter,

- pour fournir une approche distribuée, dans le cadre d'une unité organisationnelle qui s'auto-évaluerait,
- pour générer un profil des résultats,
- etc...

Annexe 2 : Conformité de S^{3m} *Assessment* à l'ISO 15504-3

Cette annexe reprend les exigences listées dans ISO 15504-3 et prises en considération lors de l'élaboration de la méthode S^{3m} Assessment . Cette annexe se présente donc sous la forme d'un tableau à deux colonnes : la première reprend les exigences de l'ISO 15504 et la seconde indique l'étape et éventuellement l'activité de S^{3m} Assessment respectant l'exigence en vis-à-vis.

ISO15504 Requirements	**Respecté par la méthode à l'étape :**
1. Defining the assessment input	
1.1 The assessment input shall be defined prior to the data collection phase of an assessment and approved by the sponsor of the assessment.	2
1.2 At a minimum, the assessment input shall specify :	
a) the identity of the sponsor of the assessment and the sponsor's relationship to the organizational unit being assessed,	2 (Activité 1)
b) the assessment purpose including alignment with business goals,	2 (Activité 1)
c) the assessment scope including ;	
1) the processes to be investigated within the organizational unit ;	2 (Activité 1) + 3
2) the highest capability level to be investigated for each process within the assessment scope ;	2 (Activité 1)
3) the organizational unit that deploys these processes ;	2 (Activité 1)
4) the context which, as a minimum, includes :	2 (Activité 1)
i) the size of the organizational unit,	2 (Activité 1)
ii) the demographics of the organizational unit,	2 (Activité 1)
iii) the application domain of the products or services of the organizational unit,	2 (Activité 1)
iv) the size, criticality and complexity of the products or services,	2 (Activité 1)
v) the quality characteristics of the products (see, for example, ISO/IEC 9126-1991, Software quality characteristics).	
d) the assessment constraints which may include :	
1) availability of key resources,	2 (Activité 1)
2) the maximum amount of time to be used for the assessment,	2 (Activité 1)
3) specific processes or organisational units to be excluded from the assessment,	2 (Activité 1) + 3
4) the minimum, maximum or specific sample size or coverage that is desired for the assessment,	2 (Activité 1)
5) the ownership of the assessment outputs and any restrictions on their use,	2 (Activité 1)
6) controls on information resulting from a confidentiality agreement.	2 (Activité 1)
e) the identity of the model(s) used within the assessment, which shall be compatible model(s) of good software engineering practice that meet the requirements defined in ISO/IEC TR 15504-2 ;	2 (Activité 1)
f) the identity of the assessors, including the competent assessor with specific responsibilities for the assessment ;	2 (Activité 1)
g) the criteria for competence of the assessor who is responsible for the assessment ;	1 (Activité 1)
h) the identity of assessees and support staff with specific responsibilities for the assessment ;	2(Activité 1)
i) any additional information to be collected during the assessment to support process improvement or process capability determination e.g. specific data (or metrics) that is needed to quantify the organization's ability to meet a particular business goal.	4 (Activité 2)
1.3 Any changes in the assessment input shall be agreed with the sponsor and documented in the assessment record.	3 (Mapping + état du projet d'amélioration consigné dans l'input)

ISO15504 Requirements	Respecté par la méthode à l'étape :
2 Responsibilities	
2.1 The sponsor of the assessment shall verify that the assessor who is to take responsibility for and oversee the assessment (the competent assessor) has the necessary competence and skills.	1
2.2 The sponsor shall ensure that resources (both assessors and assessees where necessary) are madeavailable to conduct the assessment.	1
2.3 The competent assessor shall confirm the sponsor's commitment to proceed with the assessment.	1
2.4 The competent assessor shall ensure that the assessment is conducted in accordance with the requirementsof this part of ISO/IEC TR 15504.	Implicite
2.5 The competent assessor shall ensure that participants in the assessment are briefed on the purpose, scope and approach of the assessment.	2 (Activité 3)
2.6 Assessors participating in the assessment shall have access to appropriate documented guidance on how to perform the defined assessment activities and the necessary competence to use any instruments or tools chosen to support the assessment.	1 + 2
2.7 The competent assessor shall ensure that all members of the assessment team have appropriate knowledge and skills.	2(Activité 3)
2.8 On completion of the assessment, the competent assessor shall verify and document that the requirements have been met.	5
3 The assessment process	
3.1 The assessment shall be conducted according to a documented process that is capable of meeting the assessment purpose.	2 (Activité 3)
3.2 The assessment process shall contain at minimum the following activities :	
a) Planning A plan for the assessment shall be developed and documented, specifying at minimum :	
1) the required inputs defined in this part of ISO/IEC TR 15504 ;	2
2) the activities to be performed in conducting the assessment ;	2
3) the resources and schedule assigned to these activities ;	2
4) the selection and defined responsibilities of the assessors and organization participants in the assessment ;	2
5) the criteria for verification of the performance of the requirements ;	4 (Activité 1)
6) a description of the planned assessment outputs.	2
b) Data Collection Data required for evaluating the processes within the scope of the assessment shall be collected in a systematic and ordered manner, applying at minimum the following :	
1) The strategy and techniques for the selection, collection, analysis of data and justification of the ratings shall be explicitly identified and shall be demonstrable ;	4
2) Correspondence shall be established between the organizational unit's processes specified in the assessment scope through the compatible model(s) used for assessment to the processes defined in the reference model in ISO/IEC TR 15504-2 ;	3
3) Each process identified in the assessment scope shall be assessed on the basis of objective evidence ;	4
4) The objective evidence gathered for each attribute for each process assessed shall be sufficient to meet the assessment purpose and scope ;	4
5) Objective evidence, based on the indicators, that supports the assessors'judgement of process attribute ratings shall be recorded and maintained to provide the basis for verification of the ratings ;	4
c) Data Validation The data collected shall be validated. Actions shall be taken to ensure that the validated data sufficiently covers the assessment scope.	
d) Process Rating A rating shall be assigned based on validated data for each process attribute.	4
1) The set of process attribute ratings shall be recorded as the process profile for the defined organization unit ;	4 (Activité 2)
2) In order to provide the basis for repeatability across assessments, the defined set of assessment indicators in the compatible model(s) shall be used during the assessment to support the assessors'judgement in rating process attributes ;	4
3) The decision-making process (e.g. consensus of the assessment team or majority vote), that is used to derive rating judgements shall be recorded.	4 (la validation consiste en un débat entre les évaluateurs)
e) Reporting The assessment results, including at minimum the outputs specified in Clause 4.5, shall be documented and reported to the Assessment Sponsor.	5 + 6

ISO15504 Requirements	**Respecté par la méthode à l'étape :**
4. Recording the assessment output	
4.1 Information which is pertinent to the assessment and will support understanding the output of the assessment shall be compiled and included in the assessment record for retention by the sponsor.	5
4.2 At a minimum, the assessment record shall contain :	5
a) the date of the assessment ;	5 + 2
b) the assessment input ;	5
c) the identification of the objective evidence gathered ;	5 + 4
d) the assessment approach used ;	5 + 2
e) the set of process profiles resulting from the assessment (i.e. one profile for each process assessed) ;	5
f) the identification of any additional information collected during the assessment that was identified in the assessment input to support process improvement or process capability determination.	5 + 4

Annexe 3 : Diagramme d'activités de la méthode SCAMPI

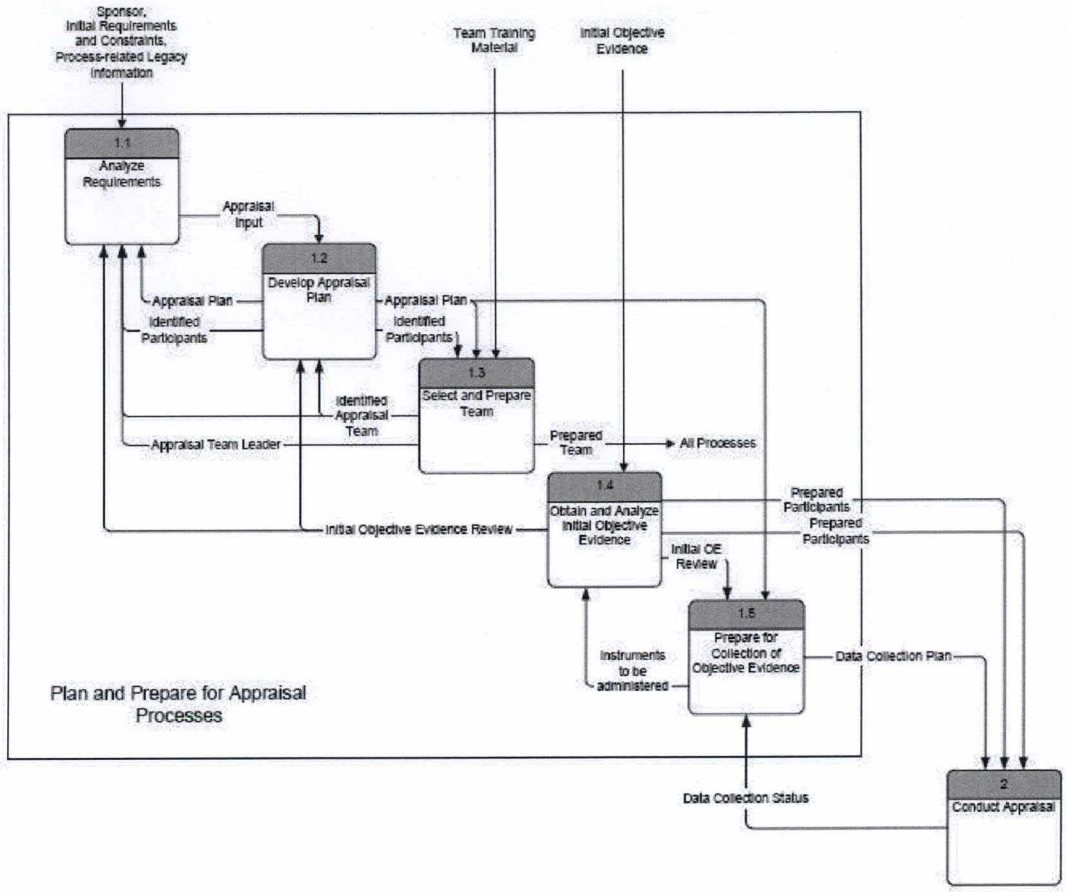


FIG. *10.3: Processus de planification et de préparation*

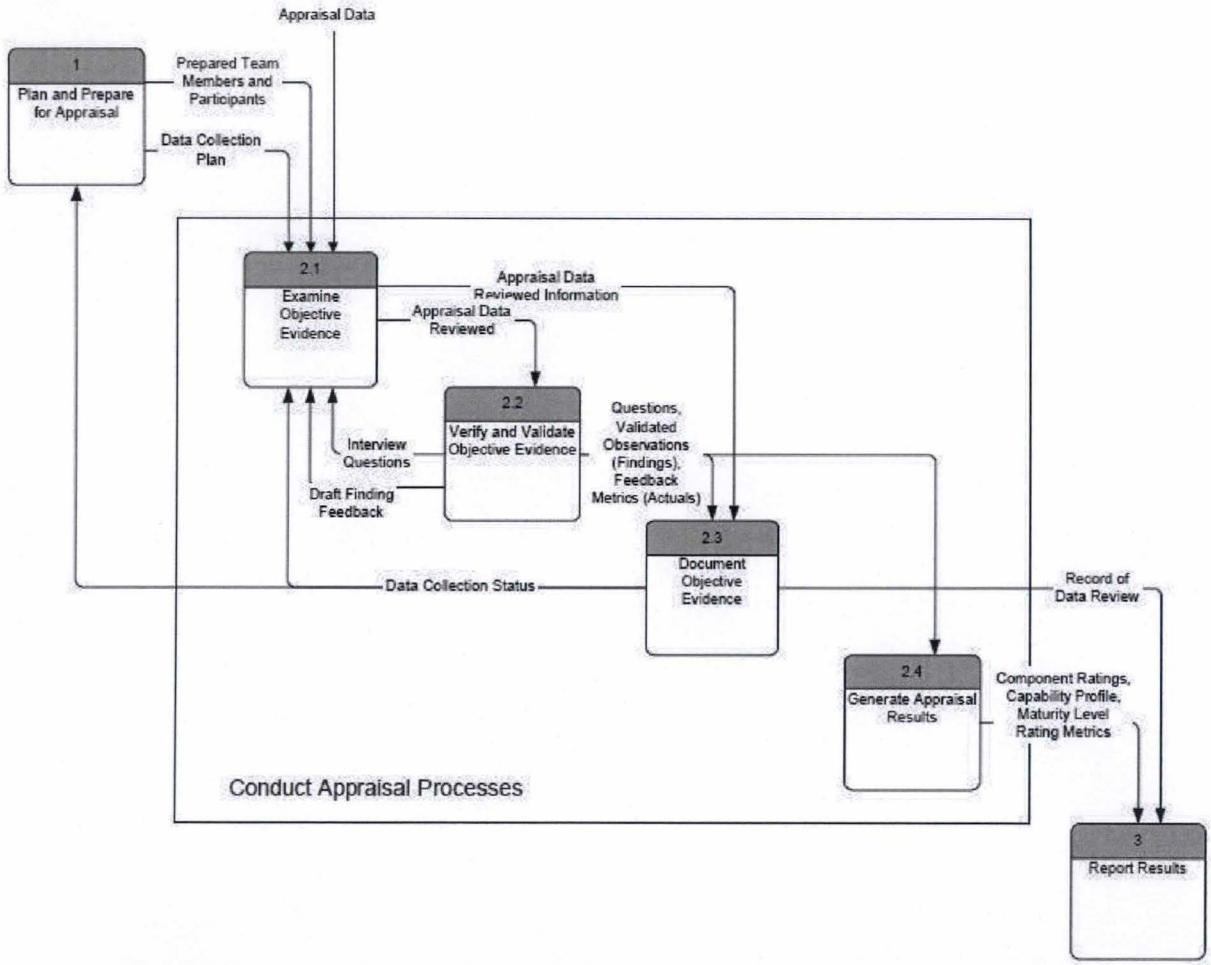


FIG. *10.4: Processus d'évaluation*

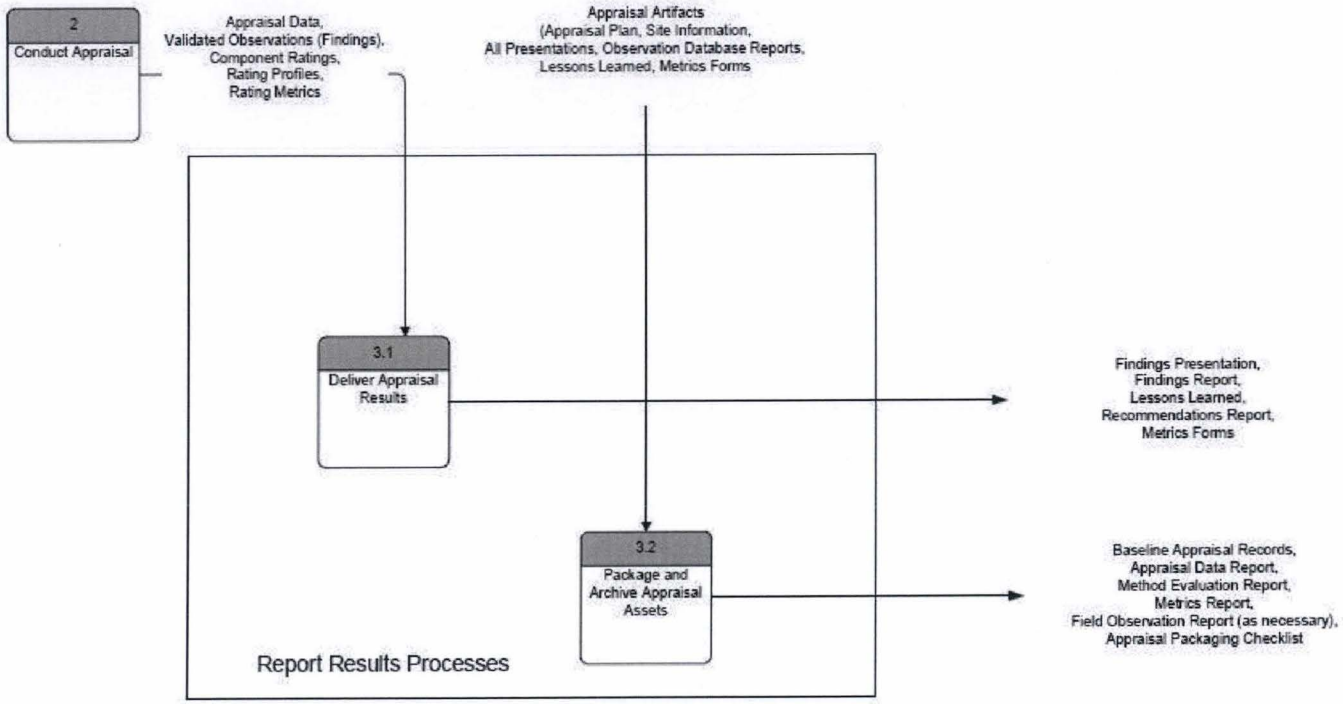


FIG. *10.5: Processus de mise en forme des résultats*

Annexe 4 : Exemple de questionnaire pour la micro-évaluation de $S^{3m}Assessment$

1. La gestion du processus

Pro1 : Focalisation sur les processus de la maintenance

1. Votre organisation a-t-elle un processus de planification et d'amélioration de la maintenance du logiciel ?
2. Si oui,
   a. Existe-t-il un programme d'amélioration déployé à l'échelle de toute l'organisation ?
   b. L'organisation a-t-elle désigné un représentant de la maintenance pour prendre en charge la planification et la coordination du programme d'amélioration ?
3. Recueillez-vous de l'information en vue de déterminer les problèmes de vos processus (sondages, recueil de plaintes,...) ?
4. Est-ce qu'un rapport est rédigé visant à lister les améliorations possibles ?
5. Cette liste fait-elle l'objet d'une discussion et d'une planification par la suite ?

Pro2 : Définition des processus/services de la maintenance

1. Existe-t-il une structure organisationnelle, des techniques et des infrastructures spécifiques à la maintenance ?
2. Si oui,
   a. les processus et services de cette unité organisationnelle de la maintenance sont-ils clairement décrits et documentés ?
3. Votre organisation encourage-t-elle l'usage de processus normalisés et de normes ?

Pro3 : Formation des ressources de la maintenance

1. Existe-t-il des plans de formation concernant le personnel attaché à la maintenance du logiciel ?
2. Si oui,
   a. à quelles occasions ont-elles lieu ? En quoi consiste ces formations ?
   b. Le mainteneur a-t-il une connaissance d'ensemble du logiciel maintenu ?
   c. est-il formé pour une bonne communication avec le client ?
   d. L'unité organisationnelle de la maintenance se voit-elle octroyer un budget pour la formation de son personnel ?
   e. Existe-t-il un plan de formation établi pour chaque logiciel ?
3. Existe-t-il des mécanismes visant au transfert de connaissance entre les mainteneurs seniors et juniors ?
4. Les clients sont-ils formés pour interagir efficacement avec la maintenance ?
5. Les utilisateurs reçoivent-ils une formation concernant l'utilisation du logiciel ?

Pro4 : Performance des processus de la maintenance

1. Vous arrive-t-il de mesurer la performance de vos processus ?
2. Si oui,
   a. s'agit-il d'initiatives individuelles ou d'une activité définie dans l'organisation ?

Pro5 : Innovation et déploiement

2. La gestion des requêtes

Req1 : Gestion des requêtes de services et des évènements

1. Existe-t-il des activités de gestion des requêtes concernant un logiciel maintenu ?
2. Si oui,
   a. cette gestion des requêtes répond-elle à une mécanique plutôt formelle ?
   b. n'y a-t-il qu'un seul point de contact par lequel un client peut s'adresser à la maintenance ?
   c. les requêtes reçues sont-elles catégorisées suivant qu'il s'agisse d'une requête de modifications ou d'un rapport de problème ?
   d. existe-il des règles de priorités et une estimation des ressources nécessaires pour chaque requête ?
3. existe-t-il un système de facturation pour une meilleure compréhension des coûts ?

Req2 : Planification de la maintenance

1. Existe-t-il des activités de planification au sein de l'unité organisationnelle de la maintenance du logiciel ?
2. Si oui,
   a. Existe-t-il une politique claire de planification au sein de l'unité organisationnelle de la maintenance ?
   b. Si oui, inclue-t-elle une mise à jour annuelle de la planification ?
   c. La planification est-elle coordonnée avec les autres unités organisationnelles ? (developpeurs, infrastructures et opérations,...) ?
   d. Prennent-elles en compte les possibilités de cure de rajeunissement pour un logiciel maintenu ?
3. Concernant la planifiation de la transition :
   a. Est-ce que tous les intervenants d'un projet ont la possibilité de discuter de la planification de la phase de transition ?
   b. Le plan de transition est-il établi au cours du projet de développement ?

   c. Le plan de transition inclut-il des activités de soutien aux méthodes, aux techniques et aux outils ?
   d. Le plan de transition inclut-il une étude des risques ?
4. Pour une requête de modification :
   a. Le responsable de la maintenance est-il en charge de sa planification ?
   b. La situation de son état d'avancement est-elle communiquée au client ?
   c. L'assignation de sa priorité est-elle effectuée en collaboration avec le client ?
   d. Est-elle acceptée si, et seulement si, tous les groupes affectés par le changement ont pu donner leur accord ?
5. Existe-il un processus de gestion de la capacité visant à éviter que les demandes en requêtes n'excèdent pas les ressources de l'unité organisationnelle de la maintenance ?

Req3 : Suivi et supervision de la maintenance

1. Existe-t-il un processus de suivi des engagements fait lors de la planification ?
2. Si oui,
   a. ce suivi est-il périodique ?
   b. les activités de suivi sont-elles effectuées par le personnel de la maintenance ?
3. Le plan de transition fait-il l'objet d'un suivi ?
4. Si des problèmes sont relevés lors du suivi, des mesures correctives sont-elles prises d'un commun accord ?

Req4 : Gestion de l'entente de services et de sous-traitance

1. L'unité organisationnelle fait-elle usage d'ententes de services et de contrats formels ?
2. Si oui,
   a. les contrats et les ententes de services font-ils l'objet d'une discussion préparatoire ?
   b. un membre de la maintenance est-il assigné à la gestion des comptes clients ?
3. Si l'unité organisationnelle de la maintenance fait appel à la sous-traitance, évalue-t-elle les performances des sous-traitants candidats avant de faire un choix ?
4. L'unité organisationnelle fait-elle usage d'ententes de services et de contrats formels avec ses sous-traitants ?
5. Y a-t-il un mécanisme de suivi des sous-traitants ?
6. Les changements concernant les tâches confiées aux sous-traitants font-ils l'objet d'une mise à jour des SLAs ?
7. Existe-t-il un système de facturation des services ?

3. L'ingénierie d'évolution

Evo1 : Transition du logiciel vers la maintenance

1. Existe-t-il des activités de transition du logiciel vers la maintenance ?
2. Si oui,
   a. l'unité organisationnelle de la maintenance communique-t-elle avec les développeurs ?
   b. Existe-t-il des mécanismes pour éviter les conflits entre développeurs et mainteneurs ?
   c. l'unité organisationnelle de la maintenance communique-t-elle avec les clients afin que ces derniers puissent avoir une vue claire des étapes et des activités de la transistion ?
   d. Existe-t-il une check-list reprenant les composants importants à vérifier et qui contribuent à une transition efficace et en douceur ?
   e. l'unité organisationnelle de la maintenance s'assure-t-elle de l'efficacité de la formation offerte par les développeurs du logiciel (notamment en terme de documentation) ?
   f. l'unité organisationnelle de la maintenance vérifie-t-elle que le client à la formation nécessaire pour apréhender la nouvelle version du logiciel ?
   g. l'unité organisationnelle de la maintenance s'assure-t-elle, avant de commencer la maintenance du logiciel d'obtenir :
      - la dernière version du logiciel
      - toute la documentation du logiciel
   h. Les mainteneurs disposent-ils d'une liste de la part des développeurs concernant les incidents apparus lors des essais d'acceptation ?

Evo2 : Support opérationnel

1. Existe-t-il un soutien pour répondre aux questions des utilisateurs ?
2. Si oui,
   a. existe-t-il un horaire défini pour le support ?
   b. le mainteneur est-il à même de rédiger des rapports spécifiques à la demande du client ?
3. Des rapports de surveillance des logiciels opérationnels sont-ils rédigés

Evo4 : Vérification et validation

1. L'unité organisationnelle de la maintenance effectue-t-elle des activités de vérification et de validation ?
2. Si oui,
   a. ces activités sont-elles documentées, connues et planifiées ?

b. le logiciel est-il testé pour déterminer s'il satisfait les exigences du client et ces tests sont-ils documentés ?

c. des tests de régression documentés ont-ils lieu (vérifier que le logiciel n'a pas perdu de fonctionnalités suite aux modifications) ?

d. la mise en opération est-elle :
   - effectuée avec le consentement du client ?
   - documentée ?
   - conçue pour réduire au maximum l'interruption du service ?

e. les produits reçus par un fournisseur ou un sous-traitant subissent-ils des tests d'acceptation ?

Le support à l'ingénierie d'évolution

Sup1 : Management de la configuration et des environnements

1. L'unité organisationnelle de la maintenance effectue-t-elle des activités de management de la configuration du logiciel ?
2. Si oui,
   a. les modifications sont-elles :
      - documentées ?
      - générées individuellement ?
      - classées par priorité ?
      - autorisées par le client ?
   b. concernant les configurations du logiciel :
      - existe-t-il un plan clair de management de la configuration ?
      - utilisez-vous un logiciel de management de version (SVN) ?
      - tout le code source est-il géré par le management de configuration ?
   c. Existe-t-il des mécanismes de management de la documentation ?
   d. Si oui,
      - les modifications dans la configuration sont-elles mentionnées formellement ?
      - Y a-t-il traçabilité des changements ?
      - un rapport résumant les activités du management de la configuration est-il produit ?

Sup2 : Assurance qualité des processus, des services et des logiciels

1. L'unité organisationnelle de la maintenance effectue-t-elle des activités d'assurance qualité ?
2. Si oui,
   a. un programme d'assurance qualité est-il établi, documenté, approuvé et mis à jour ?

b. des révisions indépendantes de conformité ont-elles lieu régulièrement ?

c. si oui, les résultats sont-ils discutés avec la haute direction ?

d. les activités d'assurance qualité suivent-elles un plan défini ?

e. des audits du management de la configuration ont-ils lieu ?

f. les résultats des activités d'assurance qualité font-ils l'objet d'un rapport communiqué aux personnes concernées ?

Sup3 : Mesure et analyse de la maintenance

1. L'unité organisationnelle de la maintenance procède-t-elle à des mesures et à des analyses de la maintenance du logiciel ?
2. Si oui,
   a. des mesures opérationnelles de base ont-elles été définies par le mainteneur (tels que des sondages, des observations qualitatives, etc.) ?
   b. des analyses accompagnées de rapports sont-elles réalisées sur demande ?

Sup4 : Analyse causale et résolution de problèmes

1. L'unité organisationnelle de la maintenance effectue-t-elle des activités visant à identifier les causes des problèmes et à identifier les actions à prendre pour empêcher leur résurgence dans le futur ?
2. Si oui,
   a. ce processus de résolution de problèmes est-il documenté ?
   b. des analyses sont-elles effectuées régulièrement concernant la qualité, les clients et la performance ?
   c. ces analyses font-elles, par la suite, l'objet d'un plan d'action ?
   d. si oui, ce plan d'action est-il communiqué à toutes les personnes concernées ?

Sup5 : Rajeunissement du logiciel

1. L'unité organisationnelle de la maintenance effectue-t-elle des activités de rajeunissement du logiciel ?
2. Si oui,
   a. le rajeunissement du logiciel fait-il l'objet d'une planification préalable ?
   b. lors d'un rajeunissement, est-il courant de conserver l'ancien code en commentaire ?
   c. l'organisation fait-elle :
      - de la restructuration de code ?
      - de la réingénierie ?
      - de la rétroingénierie ?

d. Ces opérations concernent-elles uniquement les composants faisant l'objet d'un changement ?

e. Existe-t-il un plan de migration pour le logiciel ?

f. Des outils sont-ils utilisés pour faciliter le passage du logiciel d'une plate-forme technologique à une autre ?

g. Existe-t-il un plan de retraite pour les logiciels ?

Annexe 5 : Retranscription de la conférence téléphonique organisée avec la compagnie A en vue de percevoir sa méthode d'évaluation

Cette annexe constitue une retranscription d'une conférence téléphonique avec la compagnie A ayant pour objectif d'étudier sa méthode en vue d'une application du modèle $S^{3m®}$. Afin de garantir une bonne compréhension des questions par l'interlocuteur, il fut décidé de confier la mission de l'interviewer au Dr. April.

1 You are already using your own assessment method. To which model is it conform ? Which models or methods did inspire you ?

There are four steps process. To list the maintenance processes, map the key processes to the KPA, assess each KPA and compare them against a baseline of metrics. So that's the process we are following.

Ok, and is all done with your spreadsheet ?

Yes.

2 When you have to give an assessment, how do you choose the assessor ?

I had done on my own back up the envelope assessment to satisfy for myself where I think we are at. But the actual formal assessment is being conducted by the application admins with a representative from the development team. We have had mixed success in actually getting this done. But each application has a core team of admins from each site that come together. I put the leader of each core team in charge of the assessment for their application. But the whole core team is supposed to participate in the assessment. The core team leader manages the little project.

So, the core team leader is a maintenance expert ?

yes.

Ok, and why does he talk to the dev team ?

Because some of these processes involve development. My thought was for people to assess themselves, not to have an assessment imposed on them. In so far as the development team is involved in executing some of these processes, I wanted some ownership in where

they think they are at.

Can you give me a process that they have do in that context ?

The transition process.

So everything you have to do with an interface, those guys would be there... Well, if there is a software correction, the actual execution of the account is done by the development team.

3 Where do you get the required information for the assessment ? How do you do ? Do you interview your staff ? If yes, who is interviewed ? Which services are involved in the assessment ?

Actually, I have been making them do it themselves in a four steps process and really they can do it in four meetings. In reality they usually have more than four meetings for the four steps and some homework in between. So what I have done to set this up is I have trained the all organization and what our interpretation on this model is and the methodology that we are proposing for this year's assessment is this four steps process but it is not very complicated.

4 Which questions do you ask during the assessment ? Do you use a model questionnary ?

Well, it all comes from the task of lifting their software graded processes and mapping them to the key process areas. And the technique that I drive them to do is first brainstorm their processes, do tentative mapping to the KPA, and then go backwards, go through each KPA, in essence so they will a process for this. And flush out that, letsyou have that mapping and it is a matter of going through and looking, well this KPA has this definition, these are the roadmap items.

And for now we have just been the generic definitions of the maturity levels and say, well where do we think we're at and to write a verbal just like two or three lines justification for why we think we are at a particular level. And again, I am not looking so much for that number but in that verbal description pointing out where we are and according to the model, what we might do to improve.

5 How do you analyze the collected information ? How do you make the observations ?

This is where we act. We piloted the baseline assessment for one of the heartbeat applications. Heartbeat means it is a differential for the factory operations. That is as far as we have gotten. We have had some informal discussions about what this might indicate and what needs to be done as a result. The initial assessment of that team was that the things that we had already planned to do this year in our formalized sustaining improvement project for that application address the most significant opportunities. So in this case, the result was to validate that we were doing the right things.

Yes, that's the first thing. Did anything come out that's brand new ?

It also vibrated that we need to do some more work on capturing additional metrics, which we haven't completed yet. The next step is we are nearing the end of the year, and come in January or February, we will be planning our sustaining improvement project for next year. We intend actually to do this each year. Each Q4 go through an baseline assessment. And then in Q1, take the results of that baseline assessment to plan out the sustaining improvement for the next year.

Now, there are actually three different formalized areas that the model will feed planning for. The project is something is something called the "sustaining toolbox". This is where the admins might develop some automated monitoring or go purchase some software that will help to do a particular job fonction, or standardize across the different tripes on a particular process or method..

We have something called "the substaining roadmap" which is a place where we schedule and track periodic software maintenance ; both documentation effort and routine maintenance. So you can imagine that there may be some documentation.

And then there is a third area which is formal at the organization level but informal as applied within my organization, is a fonctional effluence program. And that is where you might look at making improvement with your human ressources training.

So has gone a feed three of your improvement programs, so that can help you or find a way to explain the way to what you are doing and what's next to be done, right ?

Right. It gives us a model based approach to making decisions about what we need to do.

I think what didn't happen yet, or maybe it's because the model doesn't tell you how is which improvement should be done first before you do the other one before if you do the other one, it won't stick because the other one is not done.

There's a little bit of that in that model and that's not very well explained, the dependancy between practices and especially the first roadmap with the process.

The dynamics of the model...

That's ok, I guess it's a little bit more complex.

6 How do you represent the final results of the assessment ? Can you give us a example of result ? Do you use a Powerpoint ?

No, the spreadsheet is the result. This is very organic right now. At some point, my boss probably wants to see the results. And at that point I might pull some images from the spreadsheet into a PowerPoint. But right now, the spreadsheet is the result. And like I said, what this is intended to do is to feed planning for those other projects.

Ok they improve in projects.

Right. So in fact, the result that we would look for is in the project plans for those other improvement projects and tie that to "Well, we are doing this because the $S^{3m^{®}}$ model said this is why.".

And then the other result would be comparing the measurement assessment from year to year. But since this is our first year, weare just taking a baseline. So come next year, we are going to do a comparaison of "Well, so we acted on the model. Did you make a difference ?".

And there is where we will be experimenting because of the dependency. We focus on improving in these areas but did it have an effect ? Yes, great. If not, well it was because we should have focused on something else, or it was dependent on something else and we are not going to get the benefit until we also do this other thing.

Annexe 6 : Rapport d'évaluation remis à la compagnie B

1. Objectif de l'évaluation

Ce document rapporte les résultats obtenus suite à une évaluation des processus de la maintenance actuellement appliqués par Siemens pour l'un de ses projets.

Cette évaluation n'entre pas directement dans le cadre d'un projet d'amélioration des processus mais a pour but d'initier le personnel de la maintenance du logiciel à l'évaluation du processus sur base du $S^{3m®}$.

Elle permettera donc au personnel de mieux comprendre le modèle $S^{3m®}$, d'obtenir une première évaluation de la maturité de leurs processus et, éventuellement, susciter un intérêt suffisant pour démarrer un projet d'amélioration continue des processus.

L'évaluation sera consacrée à un projet de maintenance applicative pour une Direction Générale de la Commission Européenne occupant environ 25 personnes.

2. Le modèle $S^{3m®}$

Le $S^{3m®}$ est un modèle d'évaluation des processus de la maintenance du logiciel permettant d'en déterminer leur niveau de capacité. Il se base sur la norme ISO-15504 et ainsi que sur l'approche continue du CMMi.

Il existe 5 niveaux de maturité. Ceux-ci vont du niveau 0, c'est à dire l'absence de processus, au niveau 5 pour lequel les processus de l'organisation sont parfaitement gérés au point d'y intéger un processus d'amélioration continu.

Le $S^{3m®}$ est composé de bonnes pratiques (environ 500) que doit respecter une organisation spécialisée dans la maintenance du logiciel. Ces pratiques sont classées en 4 domaines : la gestion du processus, la gestion des requêtes, l'ingénierie d'évolution et le support à l'ingénierie d'évolution. Pour chaque domaine, les bonnes pratiques sont regroupées par niveau de maturité : les pratiques de bas niveau sont les plus simples mais aussi les plus prioritaires a mettre en œuvre, contrairement à celles de haut niveau qui sont compliquées mais moins prioritaires.

Au sein d'un domaine, les pratiques sont également regroupées en KPA (Key Process Area) et sont dotées d'un identifiant. Ainsi, la pratique "Pro1.2.4" est une pratique du domaine de la gestion des processus. Il s'agit de la quatrième pratique du premier KPA de ce domaine, à savoir "Pro1 : Focaliser sur les processus".La seconde valeur de l'identifiant indique qu'il s'agit d'une pratique de niveau 2.

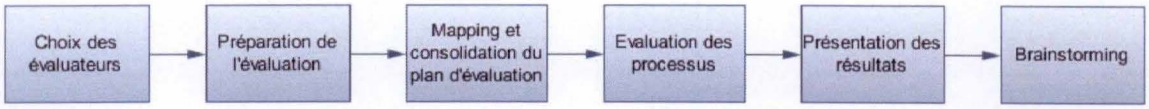
L'organisation évalue alors chaque bonne pratique et détermine dans quelle mesure

l'organisation l'applique effectivement. En fonction des résultats, on peut déterminer, pour chaque domaine, le niveau atteint et le degré d'avancement dans les autres niveaux.

3. La méthode d'évaluation

La méthode d'évaluation proposée se compose de 6 étapes présentées dans la figure ci-dessous. Les détails de la méthode peuvent être demandés sur simple demande auprès de Vincent Lebrun [2].

Les deux premières étapes ont été réalisées lors d'un premier entretien avec le commanditaire. Les étapes 3 à 5 ont été réalisées le jour choisi pour l'évaluation. Quant à la 6^{ime} et dernière étape, elle sera réalisée ou non par le commanditaire après l'évaluation.



Quelques remarques concernant le système de cotation :

- Les évaluateurs ont été invités à donner, pour chaque bonne pratique du $S^{3m®}$, une appréciation qualitative décrivant son degré d'achèvement. Cette appréciation est convertie en valeur quantitative de la façon suivante :
  - Oui : 0%
  - Non : 100%
  - Pas atteint : 0%
  - Partiellement atteint : 33%
  - Principalement atteint : 68%
  - Entièrement atteint : 93%
- Les résultats sont consignés dans des tableaux : un tableau est créé par niveau et par domaine de processus.
- Une moyenne arithmétique simple est calculée pour les pratiques d'un KPA et d'un niveau particulier ayant fait l'objet d'une évaluation.
- Si un KPA n'obtient pas une moyenne d'au moins 80% pour un niveau, on n'en évaluera pas les pratiques de niveau suivant.
- Une moyenne générale est calculée en bas de chaque tableau de résultats. Il s'agit du degré d'achèvement du domaine pour le niveau concerné par les résultats du tableau. Cette moyenne est calculée en faisant la somme des moyennes des KPAs, divisée par le nombre de KPAs définis par le $S^{3m®}$ pour le domaine moins le nombre de KPAs hors contexte. La moyenne est donc revue à la baisse si un KPA n'a pas été évalué, faute d'avoir atteint un degré d'achèvement d'au moins 80% au niveau inférieur.

[2] vincentl84@gmail.com

4. Composants évalués

4.1 Définition du contexte

Le cadre contextuel dans lequel s'inscrit l'unité organisationnelle à évaluer doit être décrit avant de commencer l'évaluation. L'objectif est de définir les différences entre le cadre générique défini par le $S^{3m®}$ et le cadre spécifique en vue d'adapter le plan d'évaluation, notamment en écartant les pratiques jugées hors-contexte. Les figures 10.6 et 10.7 représentent respectivement le contexte dans lequel s'inscrit le $S^{3m®}$ et celui dans lequel s'inscrit effectivement l'unité organisationnelle évaluée.

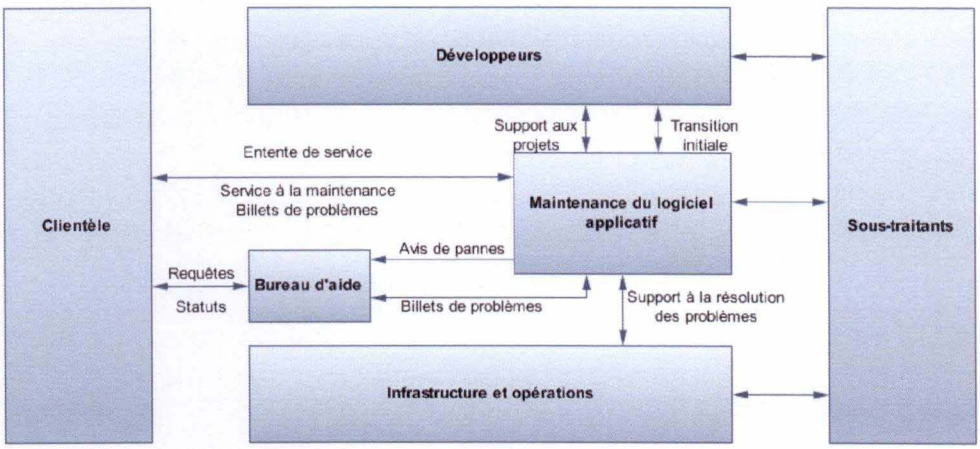


FIG. *10.6: Diagramme de contexte* $S^{3m®}$

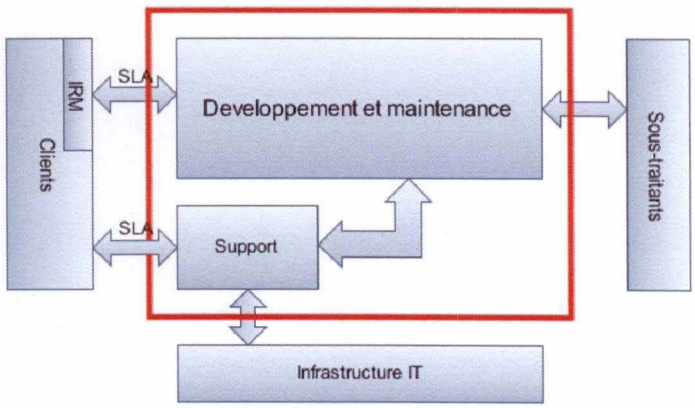


FIG. *10.7: Diagramme spécifique du contexte évalué*

Les spécificités du contexte de l'unité organisationnelle évaluée sont alors les suivantes :

1. La responsabilité de la maintenance des logiciels du projet est à la charge des per-

sonnes les ayant développés. Les équipes des développeurs et des mainteneurs sont dès lors composées de ces mêmes personnes. Celles-ci n'ont toutefois pas accès aux infrastructures IT.

2. L'IRM[3] est une unité informatique au sein de la clientèle, constituée de 20 personnes, et dont le rôle est de rédiger des cahiers de charge qui sont ensuite transmis à l'équipe des mainteneurs.
3. Le support prend en charge les requêtes des clients dans les cas de bugs, d'erreur d'encodage ou de demande d'aide. En cas d'erreur d'encodage, le support a l'autorisation d'y accéder afin de modifier le contenu des bases de données et donc d'apporter les corrections nécessaires. Dans le cas d'un problème nécessitant la modification du code du logiciel, la requête est cependant transmise aux mainteneurs.
4. Le groupe des clients/utilisateurs, composé d'une centaine de personnes, peut soumettre des requêtes concernant le logiciel maintenu de deux façons :
   - soit il s'agit d'un besoin fonctionnel : celui-ci est alors transmis à l'IRM qui se chargera de le transmettre à la maintenance
   - soit il s'agit d'un bug, d'une erreur dans l'encodage ou d'une demande d'aide : dans ce cas, c'est l'unité de suppport qui les prendra en charge.
5. Il arrive à l'unité organisationnelle de la maintenance de sous-traiter certaines tâches.

[3]Informatics Resources Management

4.2 Définition des processus

Le contexte étant établi, il faut également identifier les types de processus existant dans l'unité organisationnelle étudiée, l'objectif étant de relever des types de processus qui sont en fait à la charge d'une unité extérieure à celle évaluée. Les bonnes pratiques du $S^{3m®}$ concernant ces processus seront alors écartées de l'évaluation. La figure 10.8 présente les processus présents dans l'unité organisationnelle évaluée.

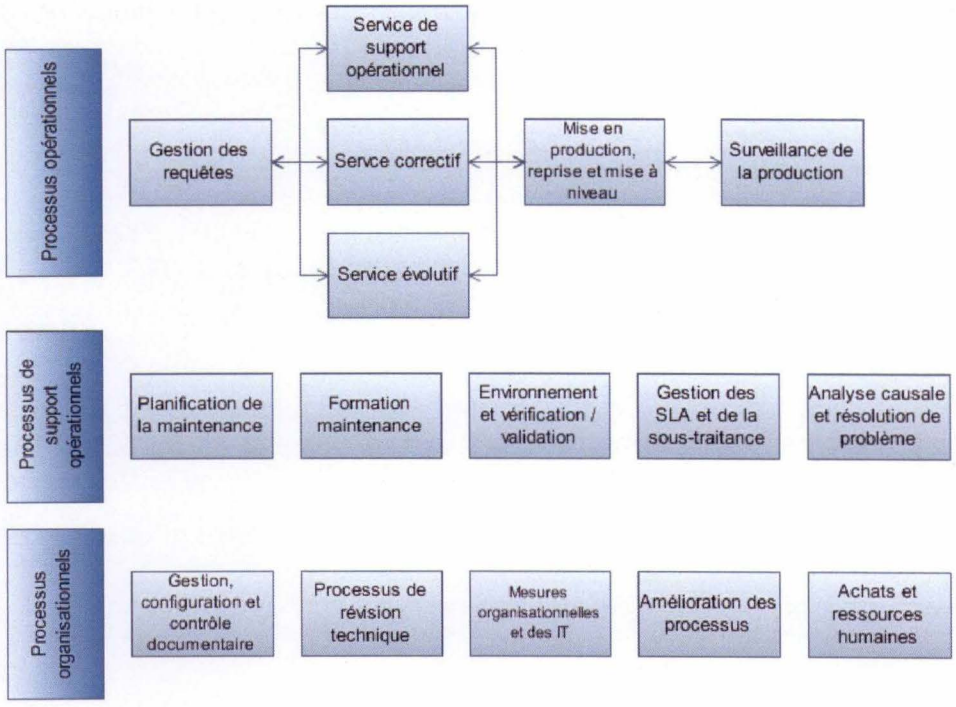


FIG. *10.8: Diagramme spécifique du contexte évalué*

On notera comme principales différences avec les processus retenus par le $S^{3m®}$:

1. Au niveau des processus opérationnels : l'absence des processus de transition étant donné que la maintenance du logiciel est confiée aux développeurs eux-mêmes.
2. Au niveau des processus de support opérationnel : l'absence de processus de rajeunissement et de retraite. En effet, en étant sous-traitant, l'unité organisationnelle de la maintenance n'a pas de pouvoir concernant la planification du rajeunissement et de la retraite du logiciel : il appartient donc aux clients de prendre la décision en la traduisant sous la forme d'un cahier des charges. Or, le client n'a encore jamais pris ce genre de décision.
3. Au niveau des processus organisationnels : l'absence d'audit interne.

5. Planification de l'évaluation

5.1 Agenda de l'évaluation

L'évaluation aura lieu en deux temps :

1. Le 22 avril : rencontre entre les évaluateurs et le commanditaire de l'évaluation en vue de :
   - Fixer les objectifs de l'évaluation
   - Présenter $S^{3m®}$
   - Fixer une date pour l'évaluation
2. Le 15 juillet : évaluation des processus sur base du modèle $S^{3m®}$

5.2 L'équipe d'évaluation

L'équipe d'évaluateurs sera composée de trois personnes :

1. Cédric Di Tomaso : étudiant en 3^{ime} maîtrise en informatique aux FUNDP et travaillant sur un logiciel d'évaluation des processus selon le modèle $S^{3m®}$ dans le cadre de son mémoire.
2. Vincent Lebrun : étudiant en 3^{ime} maîtrise en informatique aux FUNDP et travaillant sur une méthodologie permettant d'évaluer des prcessus selon le modèle $S^{3m®}$ dans le cadre de son mémoire.
3. Mr C. Huvelle, Senior Project Manager pour l'unité organisationnelle étudiée et commanditaire de l'évaluation.

5.3 Les ressources utilisées

L'évaluation nécessitera en terme de :

1. Personnel :
   - Mr C. Huvelle, Senior Project Manager
   - Mr D. Marck, Project Manager
2. Temps : 1h pour l'entretien du 22 avril et 4h pour l'évaluation du 15 juillet

6 Résultats de l'évaluation

6.1 Gestion du processus

Ce domaine concerne la gestion du processus de la maintenance du logiciel. L'unité organisationnelle de la maintenance se doit de satisfaire aux critères de services des clients et aux critères techniques du domaine, tout en maximisant l'impact stratégique et économique.

Etant donné le contexte décrit en VII, les pratiques suivantes sont évincées de l'évaluation :

- **Pro3.2.9 et Pro3.2.10** : Concernent la formation du personnel attaché à la transition. Comme les développeurs et les mainteneurs sont confondus, il n'y a pas de transition et ces pratiques n'interviennent pas dans ce contexte
- **Pro3.2.11 et Pro3.2.12** : Concernent la formation octroyée aux utilisateurs. Cette tâche revient à l'IRM, une unité hors du contexte évaluée. Seule la formation concernant le processus d'interaction utilisateurs-support est pris en charge par l'unité organisationnelle évaluée

Les KPA "Pro1 : Focaliser sur les processus" et "Pro5 : Innovation et déploiement" n'ayant pas atteint un degré d'achèvement d'au moins 80% pour le niveau 1, ils ne seront pas évalués pour les niveaux suivants.

KPA	Pratiques	Réponses	Pourcentages	Moyennes
Focaliser sur les processus	Pro1.0.1	Oui	100	100
Définition des processus et des services	Pro2.0.1	Oui	100	100
Formation organisationnelle des ressources	Pro3.0.1	Oui	100	100
Performance des processus	Pro4.0.1	Oui	100	100
Innovation et déploiement	Pro5.0.1	Oui	100	100
Moyenne générale		Complètement atteint	100	

TAB. *10.1: Résultats pour les pratiques de niveau du domaine Pro*

KPA	Commentaires
Pro1.0.1	L'organisation sait se remettre en question en ce qui concerne ses processus.

TAB. *10.2: Commentaires pour les pratiques de niveau 0 du domaine Pro*

KPA	Pratiques	Réponses	Pourcentages	Moyennes
Focaliser sur les processus	Pro1.1.1	Largement atteint	68	
	Pro1.1.2	Largement atteint	68	
				68
Définition des processus et des services	Pro2.1.1	Complètement atteint	93	
	Pro2.1.2	Complètement atteint	93	
				93
Formation organisationnelle des ressources	Pro3.1.1	Complètement atteint	93	
	Pro3.1.2	Largement atteint	68	
	Pro3.1.3	Complètement atteint	93	
				85
Performance des processus	Pro4.1.1	Complètement atteint	93	
	Pro4.1.2	Complètement atteint	93	
				93
Innovation et déploiement	Pro5.1.1	Largement atteint	68	
	Pro5.1.2	Largement atteint	68	
	Pro5.1.3	Complètement atteint	93	
				76
Moyenne générale		Largement atteint	83	

TAB. *10.3: Résultats pour les pratiques de niveau 1 du domaine Pro*

KPA	Commentaires
Pro1.1.1	Il existe des processus d'amélioration qui sont plus que formels mais ne sont pas présents partout. Plutôt occasionnel.
Pro1.1.2	Idem que Pro1.1.1.
Pro2.1.1	Tous les processus sont très structurés. L'organisation a dépassé le stade de l'informel.
Pro2.1.2	Il n'y a pas d'initiative individuelle mais comme les processus sont très structurés, on considère qu'on a dépassé ce stade.
Pro3.1.1	Les formations sont systématiques pour les personnes internes à l'organisation (formation processus, business, etc...). Pour le personnel externe, il subit un test : s'il échoue, il est renvoyé chez son employeur pour se faire former.
Pro3.1.2	Réalisé dans la mesure du possible mais il existe des tâches spécifiques réalisées par une seule personne : le senior quitte l'organisation au moment ou il est remplacé par le junior et dans ce cas, il n'est pas possible de former un binôme.
Pro4.1.1	Ce processus est fortement formalisé : l'organisation a dépassé le stade de l'infomel.

TAB. *10.4: Commentaires pour les pratiques de niveau 1 du domaine Pro*

KPA	Pratiques	Réponses	Pourcentages	Moyennes
Définition des processus et des services	Pro2.2.1	Complètement atteint	93	
	Pro2.2.2	Complètement atteint	93	
	Pro2.2.3	Complètement atteint	93	
	Pro2.2.4	Largement atteint	68	
				87
Formation organisationnelle des ressources	Pro3.2.1	Complètement atteint	93	
	Pro3.2.2	Complètement atteint	93	
	Pro3.2.3	Largement atteint	68	
	Pro3.2.4	Largement atteint	68	
	Pro3.2.5	Largement atteint	68	
	Pro3.2.6	Largement atteint	68	
	Pro3.2.7	Largement atteint	68	
	Pro3.2.8	Largement atteint	68	
	Pro3.2.13	Complètement atteint	93	
				76
Performance des processus	Pro4.2.1	Complètement atteint	93	
	Pro4.2.2	Complètement atteint	93	
	Pro4.2.3	Complètement atteint	93	
				93
Moyenne générale		Largement atteint	51	

TAB. *10.5: Résultats pour les pratiques de niveau 2 du domaine Pro*

KPA	Commentaires
Pro2.2.1	Tous les processus sont formellement décrits sous forme de documentation. Il existe notamment un plan qualité de 70 pages.
Pro2.2.4	Toute nouvelle personne intégrant l'équipe se voit obligée de lire la documentation décrivant les processus pour travailler ensuite de manière conforme. Il est ensuite surveillé pour voir s'il applique bien les processus de la documentation. Toutefois, pour certains postes, ils ne sont pas obligés de lire et de travailler avec cette documentation.
Pro3.2.1	Comme les mainteneurs sont les développeurs, ils ont une excellente connaissance du logiciel. Le but est d'avoir plusieurs personnes ayant une connaissance complète du logiciel pour garantir un backup de connaissance en cas de départ dans l'équipe.
Pro3.2.2	Le project manager a, entres-autres, comme mission de vérifier que chacun applique bien les processus établis et de les forcer, le cas échéant, à les utiliser.
Pro3.2.3	Une formation est garantie pour tout le personnel interne mais pas pour le personnel externe qui intégre l'équipe.
Pro3.2.4	Idem que Pro3.2.4.
Pro3.2.5	Idem que Pro3.2.4.
Pro3.2.6	Il existe un plan d'éducation comme le décrit la pratique (site SLV) mais son utilisation n'est pas universelle (pas de skilltools).
Pro3.2.7	Beaucoup de personnes de l'équipe signalent des heures de self-training. Un budget est prévu pour mais rien ne garanti que tout le monde fait du self-training ou que ceux qui déclarent des heures les font vraiment. Il n'y a pas de maîtrise du self-training des externes.
Pro3.2.8	Il ne reste plus qu'un "vrai" senior. Ces introductions ont lieu très souvent mais le problème est le même que celui évoqué pour Pro3.1.2.
Pro4.2.1	Beaucoup de mesures sont effectuées
Pro4.2.2	Un rapport annuel est prévu dans le contrat avec le client, on y vérifie les mesures et les indicateurs et des décisions sont prises.
Pro4.2.3	Idem que Pro4.2.2.
Pro5.2.1	La recherche de nouvelles technologies, méthodologie ou outils ayant du potentiel ne se fait qu'à l'initiative du client (en cause le statut de sous-traitant de l'organisation).
Pro5.2.2	Le client fait savoir son désir de passer à une nouvelle technologie via une requête.

TAB. *10.6: Commentaires pour les pratiques de niveau 2 du domaine Pro*

6.2 Gestion des requêtes

Ce domaine de processus couvre la gestion de tous les types d'évènement et de requêtes portant sur la maintenance du logiciel. Une gestion adéquate doit satisfaire tous les critères définis dans les SLAs, au même titre que les critères du domaine technique.

Etant donné le contexte décrit en VII, les pratiques suivantes sont évincées de l'évaluation :

- **Req2.2.6 à Req2.2.11** : Il s'agit de toutes les pratiques de la facette "Planification de la transition". Comme il n'y a pas de processus de transition dans le contexte de l'unité organisationnelle, ces pratiques ne sont pas applicables.
- **Req3.2.5** : Concerne l'échéancier de la transition. La transition est hors contexte.
- **Req4.2.1 et Req4.2.3** : Ces pratiques portent sur les négociations des SLAs. Comme l'unité organisationnelle a un statut de sous-traitants et travaillant dans un système d'appel d'offre avec des cahiers de charges fixes, ce type de négociations n'entre pas dans le contexte.
- **Req4.2.10 et Req4.2.11** : Ces pratiques décrivent un système de facturation n'ayant pas lieu d'être dans un contexte d'outsourcing.

KPA	Pratiques	Réponses	Pourcentages	Moyennes
Gestion des requêtes de services et des évènements	Req1.0.1	Oui	100	93
Planification de la maintenance	Req2.0.1	Oui	100	93
Suivi et supervision des requêtes de la maintenance	Req3.0.1	Oui	100	93
Gestion des SLAs et de la sous-traitance	Req4.0.1	Oui	100	93
Moyenne générale		Complètement atteint	100	

TAB. *10.7: Résultats pour les pratiques de niveau 0 du domaine Req*

KPA	Pratiques	Réponses	Pourcentages	Moyennes
Gestion des requêtes de services et des évènements	Req1.1.1	Complètement atteint	93	
	Req1.1.2	Complètement atteint	93	93
Planification de la maintenance	Req2.1.1	Complètement atteint	93	
	Req2.1.2	Complètement atteint	93	
	Req2.1.3	Complètement atteint	93	93
Suivi et supervision des requêtes de la maintenance	Req3.1.1	Complètement atteint	93	
	Req3.1.2	Complètement atteint	93	93
Gestion des SLAs et de la sous-traitance	Req4.1.1	Complètement atteint	93	93
Moyenne générale		Complètement atteint	93	

TAB. *10.8: Résultats pour les pratiques de niveau 1 du domaine Req*

KPA	Commentaires
Req2.1.3	Il n'y a pas de concept de transition. La pratique est complètement achevée si on en extrait le concept de transition.

TAB. *10.9: Commentaires pour les pratiques de niveau 1 du domaine Req*

KPA	Pratiques	Réponses	Pourcentages	Moyennes
Gestion des requêtes de services et des évènements	Req1.2.1	Complètement atteint	93	
	Req1.2.2	Complètement atteint	93	
	Req1.2.3	Complètement atteint	93	
	Req1.2.4	Complètement atteint	93	
				93
Planification de la maintenance	Req2.2.1	Complètement atteint	93	
	Req2.2.2	Complètement atteint	93	
	Req2.2.3	Complètement atteint	93	
	Req2.2.4	Complètement atteint	93	
	Req2.2.5	Partiellement atteint	33	
	Req2.2.12	Complètement atteint	93	
	Req2.2.13	Complètement atteint	93	
	Req2.2.14	Non-atteint	0	
	Req2.2.15	Complètement atteint	93	
	Req2.2.16	Complètement atteint	93	
	Req2.2.17	Complètement atteint	93	
	Req2.2.18	Complètement atteint	93	
	Req2.2.19	Complètement atteint	93	
	Req2.2.20	Complètement atteint	93	
	Req2.2.21	Complètement atteint	93	
				82
Suivi et supervision des requêtes de la maintenance	Req3.2.1	Complètement atteint	93	
	Req3.2.2	Complètement atteint	93	
	Req3.2.3	Largement atteint	68	
	Req3.2.4	Partiellement atteint	33	
	Req3.2.5	Largement atteint	68	
	Req3.2.6	Largement atteint	68	
				70
Gestion des SLAs et de la sous-traitance	Req4.2.2	Complètement atteint	93	
	Req4.2.4	Complètement atteint	93	
	Req4.2.5	Complètement atteint	93	
	Req4.2.6	Complètement atteint	93	
	Req4.2.7	Complètement atteint	93	
	Req4.2.8	Largement atteint	68	
	Req4.2.9	Complètement atteint	93	
	Req4.2.10	Complètement atteint	93	
	Req4.2.12	Complètement atteint	93	
				90
Moyenne générale		Largement atteint	84	

TAB. *10.10: Résultats pour les pratiques de niveau 2 du domaine Req*

KPA	Commentaires
Req1.2.4	Des "change requests" sont enregistrés dans une base de données. Le client choisi un sous-ensemble de requêtes qui seront assignés à la prochaine version du logiciel. Ce package de requêtes fait l'objet d'une étude de coût, le client donne son accord et une date est fixée pour la release.
Req2.2.1	Il existe une politique de plans, bien qu'il n'y ait pas de projection dans le futur. En effet, le statut de sous-traitant de l'unité organisationnelle fait qu'elle attend, au jour le jour, les demandes des clients. Toutefois, il existe une politique de planification à court terme comprenant des meeting mensuelles pour déterminer l'avancement et la planification à court terme.
Req2.2.5	Plutôt réactif que proactif : on ne peut pas parler de planification annuelle étant donné que l'activité de l'organisation est planifiée à court terme au rythme des requêtes des clients.
Req2.2.14	Aucun test d'un plan de relève.
Req2.2.16	Le mainteneur prend l'initiative de procéder à des changements et à des mises à niveau dans la mesure où cela ne met pas en péril le respect de l'agenda des SLA.
Req2.2.20	Les interactions intergroupes sont très documentées.
Req3.2.2	Il existe deux types de meeting concernant l'avancement des engagements des différents intervenants : mensuelle et hebdomadaire. Ces suivis sont identiques pour le personnel interne et externe.
Req3.2.3	Ces réunions existent mais sont mensuelles et non pas hebdomadaires.
Req3.2.4	Ces revues et échanges ont lieu la grande majorité du temps. Il arrive qu'ils ne soient pas réalisés pour certains projets, notamment les plus petits ou que tout le personnel impliqué ne soit pas présent.
Req3.2.6	Il n'est pas toujours possible de renégocier un SLA.
Req4.2.2	Une personne est explicitement désignée pour cette activité. Il s'agit souvent du chef de projet.
Req4.2.4	Les fournisseurs sont systématiquement revalorisés.
Req4.2.5	Les SLAs sont très clairement définis, bien que non-négociables à la base.
Req4.2.8	La livraison suit toujours une procédure très documentée. Toutefois, il est déjà arrivé que, exceptionnellement, les étapes soient brûlées. Il s'agit des très rares cas où un mainteneur vient faire une démonstration du logiciel juste avant la release au client. Ce dernier, content de la version que le mainteneur lui a installé pour la démonstration, décide de la conserver tel quelle et les étapes qui auraient du suivre pour la livraison (documentation, gravure officiel sur un CD,...) ne sont jamais réalisées.

TAB. *10.11: Commentaires pour les pratiques de niveau 2 du domaine Req*

6.3 Ingénierie d'évolution

Ce domaine de processus couvre les activités opérationnelles afférent à la maintenance du logiciel. Il renferme des pratiques associées à la pré-livraison, à la transition, au support opérationnel, à l'évolution et aux services de correction.

Etant donné le contexte décrit en VII, les pratiques suivantes sont évincées de l'évaluation :

- **Evo1.x.x** : L'itinéraire Evo1 porte entièrement sur la transition du logiciel vers la maintenance. Comme les développeurs et les mainteneurs sont confondus, il n'y a pas de transition et tout l'itinéraire est donc non-applicable.

KPA	Pratiques	Réponses	Pourcentages	Moyennes
Service de support opérationnel	Evo2.0.1	Oui	100	100
Service d'évolution et de correction du logiciel	Evo3.0.1	Oui	100	100
Vérification et validation	Evo4.0.1	Oui	100	100
Moyenne générale		Complètement atteint	100	

TAB. *10.12: Résultats pour les pratiques de niveau 0 du domaine Evo*

KPA	Pratiques	Réponses	Pourcentages	Moyennes
Service de support opérationnel	Evo2.1.1	Complètement atteint	93	93
Service d'évolution et de correction du logiciel	Evo3.1.1	Complètement atteint	93	93
Vérification et validation	Evo4.1.1	Complètement atteint	93	93
Moyenne générale		Complètement atteint	93	

TAB. *10.13: Résultats pour les pratiques de niveau 1 du domaine Evo*

KPA	Pratiques	Réponses	Pourcentages	Moyennes
Service de support opérationnel	Evo2.2.1	Complètement atteint	93	
	Evo2.2.2	Complètement atteint	93	
	Evo2.2.3	Complètement atteint	93	
	Evo2.2.4	Complètement atteint	93	
	Evo2.2.5	Complètement atteint	93	
	Evo2.2.6	Complètement atteint	93	
				93
Service d'évolution et de correction du logiciel	Evo3.2.1	Complètement atteint	93	
	Evo3.2.2	Complètement atteint	93	
	Evo3.2.3	Complètement atteint	93	
	Evo3.2.4	Complètement atteint	93	
	Evo3.2.5	Complètement atteint	93	
	Evo3.2.6	Largement atteint	68	
	Evo3.2.7	Largement atteint	68	
	Evo3.2.8	Complètement atteint	93	
	Evo3.2.9	Partiellement atteint	33	
	Evo3.2.10	Partiellement atteint	33	
	Evo3.2.11	Complètement atteint	93	
				76
Vérification et validation	Evo4.2.1	Complètement atteint	93	
	Evo4.2.2	Partiellement atteint	33	
	Evo4.2.3	Complètement atteint	93	
	Evo4.2.4	Complètement atteint	93	
	Evo4.2.5	Largement atteint	68	
	Evo4.2.6	Complètement atteint	93	
	Evo4.2.7	Complètement atteint	93	
	Evo4.2.8	Complètement atteint	93	
				82
Moyenne générale		Complètement atteint	84	

TAB. *10.14: Résultats pour les pratiques de niveau du domaine Evo*

KPA	Commentaires
Evo1.2.2	La pratique est respectée au point qu'il existe un logiciel robot de surveillance qui lance une alerte si le logiciel ou un de ses composants tombe en panne.
Evo1.2.5	Il existe une formation pour le personnel du support à chaque release.
Evo3.2.4	L'inverse est même considérée comme impensable.
Evo3.2.6	La traçabilité est toujours présente sauf dans certains cas de bug fixing.
Evo3.2.7	Les tests unitaires font parties des exigences définies dans les SLAs. Il y a toutefois des exceptions en ce qui concerne les logiciels les plus petits.
Evo3.2.9	La documentation a tendance à être réalisée assez tard.
Evo3.2.10	La documentation n'est pas écrite pour toutes les applications. Pour les petits logiciels, on se contente de la javadoc. Le problème est lié à une contrainte de temps : la documentation est considérée comme trop chère par le client.
Evo3.2.11	Toute la documentation depuis 4 ans est disponible (classée et dotée d'un numéro de référencement).
Evo4.2.5	Toutes les parties ne sont pas testées pour des raisons de coût, le ROI étant une valeur importante.

TAB. *10.15: Commentaires pour les pratiques de niveau 2 du domaine Evo*

6.4 Support à l'ingénierie d'évolution

Les processus de support sont ceux qui sont mis en place dans le but de soutenir les processus opérationnels. Il arrive souvent que ceux-ci demandent l'implication d'autres unités organisationnelles, tels que les développeurs ou la division des ressources humaines, étant donné qu'ils concernent souvent toute l'organisation.

Etant donné le contexte décrit en VII, la pratique suivante est évincée de l'évaluation :
- **Sup1.2.2** : Il s'agit dans le cas de cette pratique de définir la configuration de base du logiciel maintenu avant sa transition. Or, il n'y a pas de transiton dans le contexte évalué.

Les KPA "Sup3 : Mesure et analyse de la maintenance", "Sup4 : Analyse causale et résolution de problèmes" et "Sup5 : Rajeunissement, retraite et migration du logiciel" n'ayant pas atteint un degré d'achèvement d'au moins 80% pour le niveau 1, ils ne seront pas évalués pour les niveaux suivants.

KPA	Pratiques	Réponses	Pourcentages	Moyennes
Gestion de version et de configuration	Sup1.0.1	Oui	100	100
Assurance qualité des services, des processus et des produits	Sup2.0.1	Oui	100	100
Mesure et analyse de la maintenance	Sup3.0.1	Oui	100	100
Analyse causale et résolution des problèmes	Sup4.0.1	Oui	100	100
Rajeunissement, retraite et migration du logiciel	Sup5.0.1	Oui	100	100
Moyenne générale		Complètement atteint	100	

TAB. *10.16: Résultats pour les pratiques de niveau 0 du domaine Sup*

KPA	Pratiques	Réponses	Pourcentages	Moyennes
Gestion de version et de configuration	Sup1.1.1	Complètement atteint	93	93
Assurance qualité des services, des processus et des produits	Sup2.1.1	Complètement atteint	93	93
Mesure et analyse de la maintenance	Sup3.1.1	Partiellement atteint	33	33
Analyse causale et résolution des problèmes	Sup4.1.1	Partiellement atteint	33	33
Rajeunissement, retraite et migration du logiciel	Sup5.1.1 Sup5.1.2	Partiellement atteint Complètement atteint	33 93	63
Moyenne générale		Largement atteint	63	

TAB. *10.17: Résultats pour les pratiques de niveau 1 du domaine Sup*

KPA	Commentaires
Sup3.1.1	Les gestionnaires sont loin d'avoir les compétences nécessaires pour ce type de tâche.
Sup4.1.1	Dans certains cas seulement, on procède à une analyse des "Lessons learned" par des brainstorming. Des "Defect Prevention Process" ont aussi lieu pour déterminer la cause des bugs et des erreurs mais uniquement dans de rares cas bien précis.
Sup5.1.1	Le rajeunissement n'est pas exclu. Toutefois, la priorité est au respect des échéances des cahiers des charges. Ainsi, en pratique, c'est aux client de prendre l'initiative de démarrer une phase de rajeunissement du logiciel, ce qui n'arrive pas très souvent. Il arrive parfois que les mainteneurs prennent eux-même l'initiative de rajeunir un composant pour autant que cela ne nuise pas au respect du cahier des charges.

TAB. *10.18: Commentaires pour les pratiques de niveau 1 du domaine Sup*

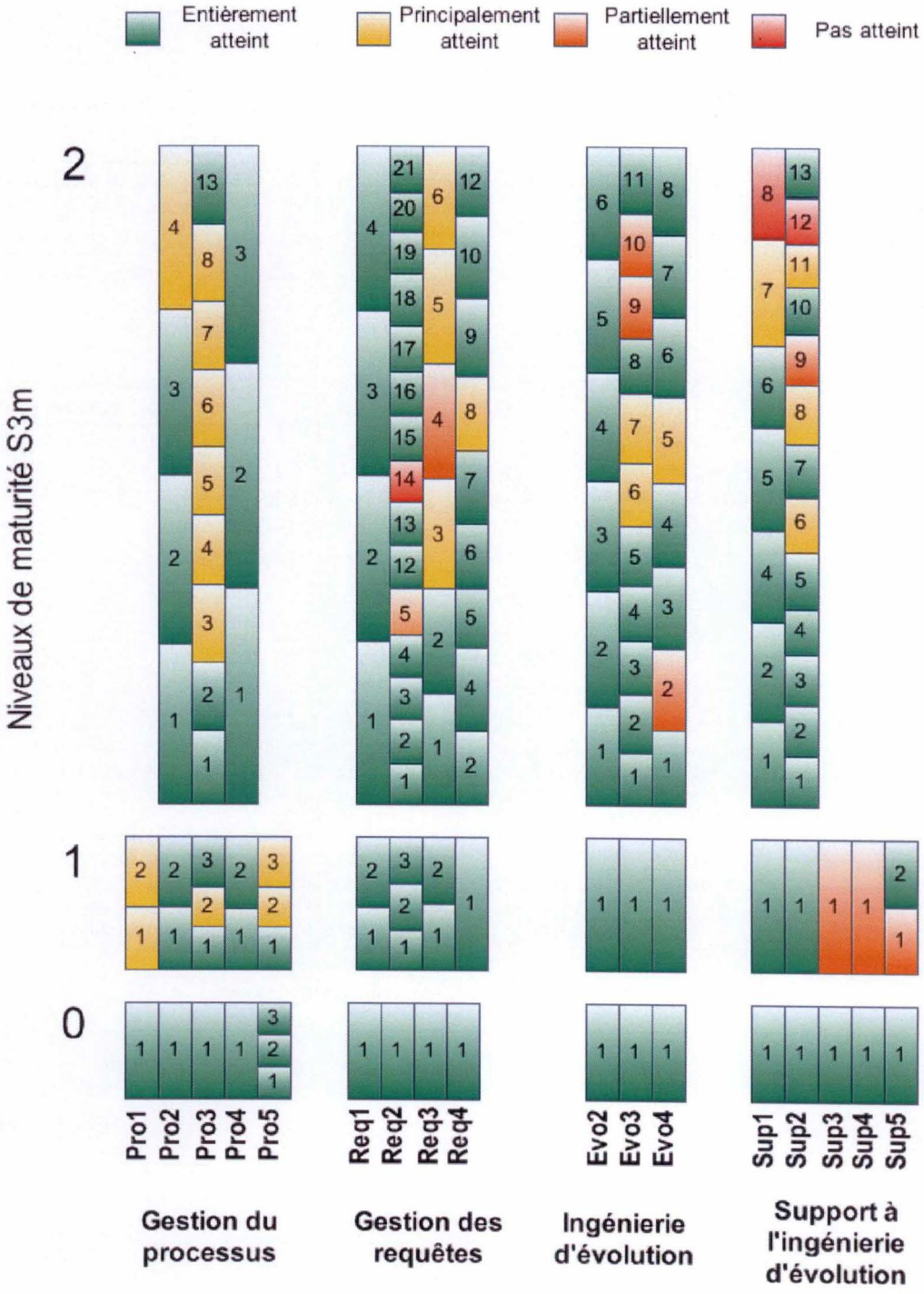
KPA	Pratiques	Réponses	Pourcentages	Moyennes
Gestion de version et de configuration	Sup1.2.1	Complètement atteint	93	
	Sup1.2.2	Complètement atteint	93	
	Sup1.2.4	Complètement atteint	93	
	Sup1.2.5	Complètement atteint	93	
	Sup1.2.6	Complètement atteint	93	
	Sup1.2.7	Largement atteint	68	
	Sup1.2.8	Non-atteint	0	76
Assurance qualité des services, des processus et des produits	Sup2.2.1	Complètement atteint	93	
	Sup2.2.2	Complètement atteint	93	
	Sup2.2.3	Complètement atteint	93	
	Sup2.2.4	Complètement atteint	93	
	Sup2.2.5	Complètement atteint	93	
	Sup2.2.6	Largement atteint	68	
	Sup2.2.7	Complètement atteint	93	
	Sup2.2.8	Largement atteint	68	
	Sup2.2.9	Partiellement atteint	33	
	Sup2.2.10	Complètement atteint	93	
	Sup2.2.11	Largement atteint	68	
	Sup2.2.12	Non-atteint	0	
	Sup2.2.13	Complètement atteint	93	75
Moyenne générale		Partiellement atteint	30	

TAB. *10.19: Résultats pour les pratiques de niveau 2 du domaine Sup*

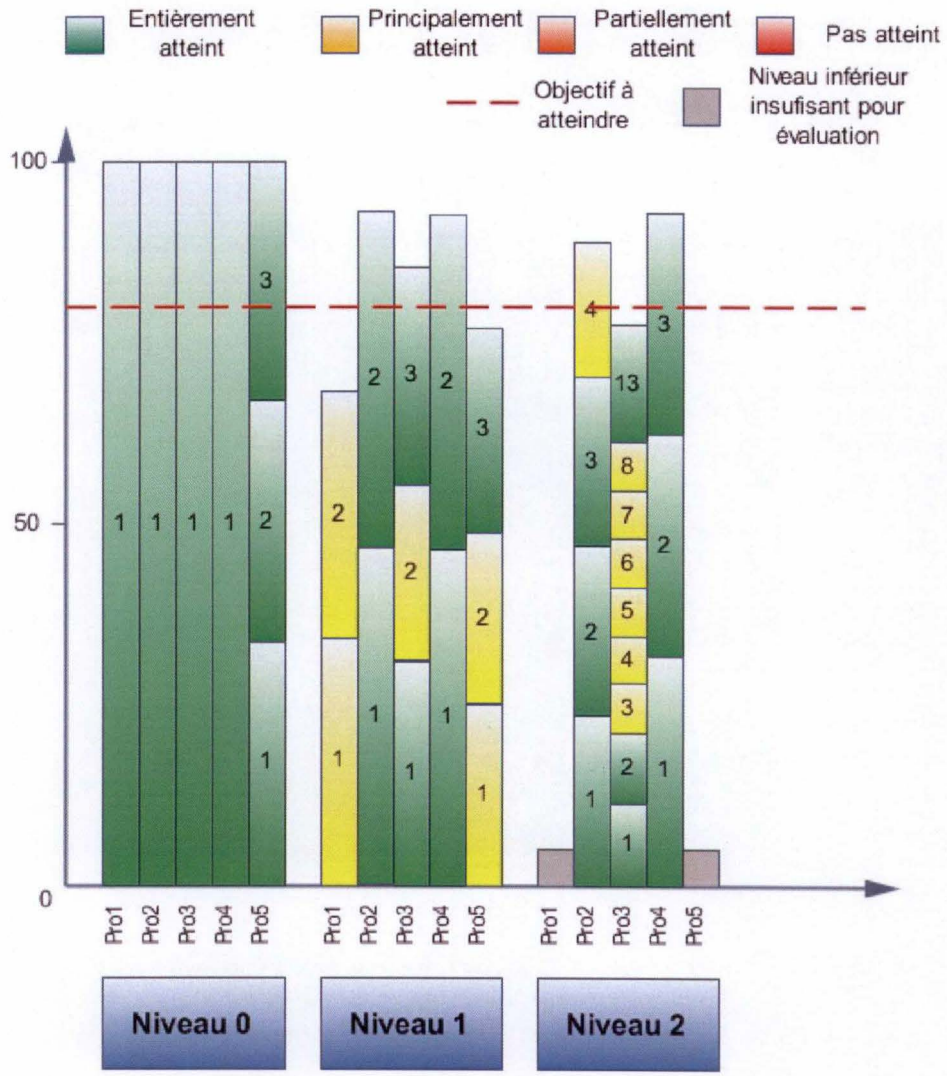
KPA	Commentaires
Sup1.2.7	La traçabilité n'est pas systématique pour toutes les applications, notamment les applications très petites et non-critiques.
Sup2.2.3	Des mécanismes sont prévus mais l'unité organisationnelle n'a jamais été confrontée à des révisions de conformité.
Sup2.2.6	L'unité organisationnelle n'est pas auditée mais peut l'être.
Sup2.2.7	L'unité organisationnelle a obtenu des certifications ISO.
Sup2.2.8	N'est pas appliqué pour toutes les applications, notamment les très petites.
Sup2.2.9	Cette activité n'est que rarement appliquée et uniquement pour des fonctionnalités vraiment importantes en taille. On se contente souvent d'une simple capture d'écran de l'interface pour demander l'avis du client.
Sup2.2.11	Les rapports sont produits mais peu d'attention leur est porté.
Sup2.2.12	Rien n'est prévu de manière périodique.

TAB. *10.20: Commentaires pour les pratiques de niveau 2 du KPA "Support à l'ingénierie d'évolution"*

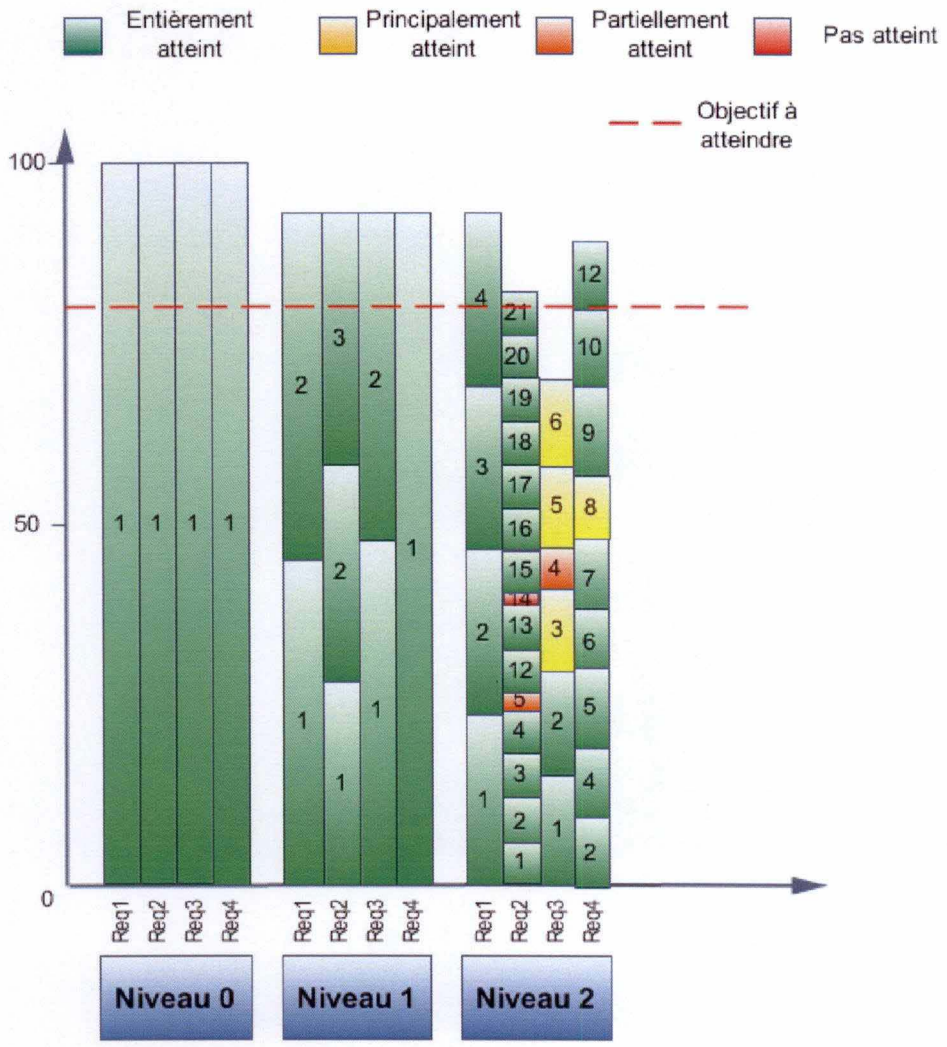
7 Profil général de l'unité de maintenance évaluée



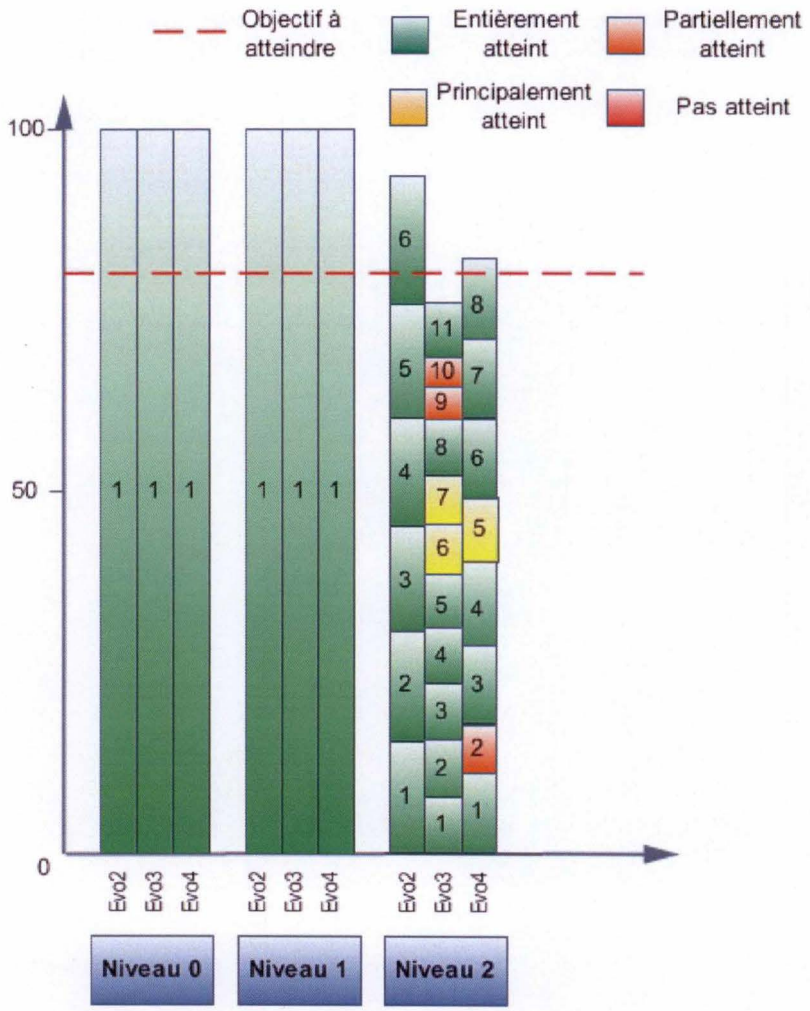
8 Décomposition du domaine "Gestion des processus"



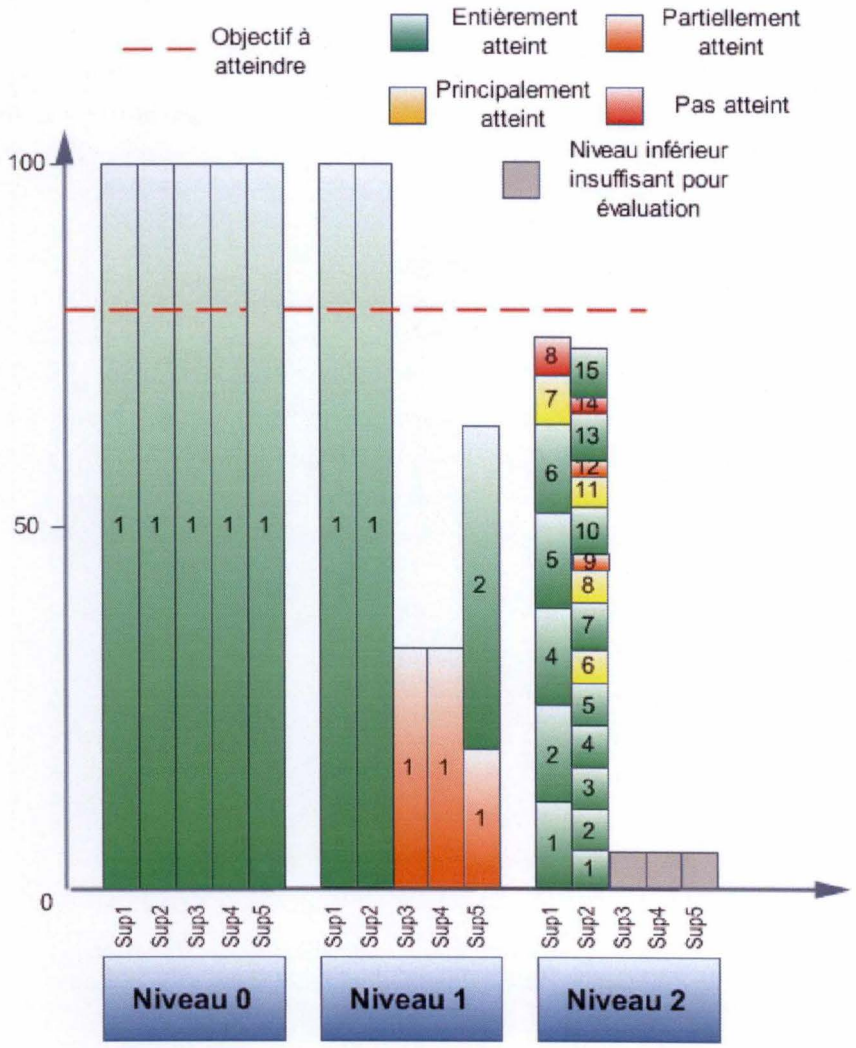
9 Décomposition du domaine "Gestion des requêtes"



10 Décomposition du domaine "Ingénierie d'évolution"



11 Décomposition du domaine "Support à l'ingénierie d'évolution"



12 Conclusion

Le diagramme représentant le profil montre clairement que la capacité des processus a atteint un niveau honorable avec une grande majorité des pratiques de niveau 2 complètement achevées. Ces résultats sont tels qu'il serait envisageable de procéder à une évaluation des bonnes pratiques de niveau 3 pour certains itinéraires.

On remarquera cependant que l'évaluation a été stoppée prématurément pour quatre itinéraires, conséquence d'un achèvement des pratiques de niveau 1 insufissant. Ainsi, on ne peut que conseiller de privilégier l'amélioration des KPAs suivants :

- Pro1 : Focaliser sur les processus
- Pro5 : Innovation et déploiement
- Sup3 : Mesure et analyse de la maintenance
- Sup4 : Analyse causale et résolution de problèmes
- Sup5 : Rajeunissement du logiciel

Il est toutefois important d'attirer l'attention sur l'itinéraire Sup5 qui n'est peut-être pas des mieux adaptés au contexte du projet. Le rajeunissement du logiciel étant décidé bien souvent par le client, et non pas par le mainteneur qui est contraint de se soumettre aux échéances d'un cahier des charges, cet itinéraire pourrait se voir écarté.