

Titre: Les pratiques en informatique d'entreprise : un modèle intégrateur
Title:

Auteur: François Coallier
Author:

Date: 2006

Type: Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis

Référence: Coallier, F. (2006). Les pratiques en informatique d'entreprise : un modèle intégrateur [Thèse de doctorat, École Polytechnique de Montréal]. PolyPublie.
Citation: <https://publications.polymtl.ca/7753/>

Document en libre accès dans PolyPublie

Open Access document in PolyPublie

URL de PolyPublie: <https://publications.polymtl.ca/7753/>
PolyPublie URL:

Directeurs de recherche: Ettore Merlo
Advisors:

Programme: Non spécifié
Program:

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

**LES PRATIQUES EN INFORMATIQUE D'ENTREPRISE
UN MODÈLE INTÉGRATEUR**

FRANÇOIS COALLIER
DÉPARTEMENT DE GÉNIE INFORMATIQUE
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

THÈSE PRÉSENTÉE EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLÔME DE PHILOSOPHIAE DOCTOR (Ph.D.)
(GÉNIE ÉLECTRIQUE)
MARS 2006



Library and
Archives Canada

Published Heritage
Branch

395 Wellington Street
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Bibliothèque et
Archives Canada

Direction du
Patrimoine de l'édition

395, rue Wellington
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Your file *Votre référence*
ISBN: 978-0-494-17976-5

Our file *Notre référence*
ISBN: 978-0-494-17976-5

NOTICE:

The author has granted a non-exclusive license allowing Library and Archives Canada to reproduce, publish, archive, preserve, conserve, communicate to the public by telecommunication or on the Internet, loan, distribute and sell theses worldwide, for commercial or non-commercial purposes, in microform, paper, electronic and/or any other formats.

The author retains copyright ownership and moral rights in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms may have been removed from this thesis.

While these forms may be included in the document page count, their removal does not represent any loss of content from the thesis.

AVIS:

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque et Archives Canada de reproduire, publier, archiver, sauvegarder, conserver, transmettre au public par télécommunication ou par l'Internet, prêter, distribuer et vendre des thèses partout dans le monde, à des fins commerciales ou autres, sur support microforme, papier, électronique et/ou autres formats.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

Conformément à la loi canadienne sur la protection de la vie privée, quelques formulaires secondaires ont été enlevés de cette thèse.

Bien que ces formulaires aient inclus dans la pagination, il n'y aura aucun contenu manquant.

**
Canada

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Cette thèse intitulée :

LES PRATIQUES EN INFORMATIQUE D'ENTREPRISE
UN MODÈLE INTÉGRATEUR

présentée par : COALLIER, François

en vue de l'obtention du diplôme de : Philosophiae Doctor

a été dûment acceptée par un jury d'examen constitué de :

M. DAGENAIS, Michel, Ph.D., président

M. MERLO, Ettore, Ph.D., membre et directeur de recherche

M. ANTONIOL, Giuliano, Ph.D., membre

M. KRUCHTEN, Philippe, Doctorat, membre

A mes parents.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie pour leurs conseils, leur soutien et leur contribution:

- Son directeur de thèse, Ettore Merlo
- Benoît Garceau
- Sa famille
- Les collègues du département de génie logiciel et des TI
- L'ÉTS
- Les réviseurs du modèle, notamment :
 - Denis Bistodeau
 - Louis-René Champoux
 - Mikel Doucet
 - Jenny Dugmore
 - Juan Garbarosa
 - Benoît Garceau
 - John Haraux
 - Vladan Jovanovic
 - Anatol Kark
 - Claude Laporte
 - James Moore
 - Serge Oigny
 - Dennis Smith
- John Phippen pour sa contribution sur ITIL
- Rose-Marie Bédard-Éthier, Linda Pépin et Julie Withom pour la lecture du document et leur assistance pour les graphiques.

RÉSUMÉ

Cette thèse porte sur l'élaboration d'un modèle intégrateur en informatique d'entreprise : le eIT-CM (*Enterprise IT Capability Model*). Ce modèle a pour objectif de couvrir succinctement tout le champ de pratiques du domaine de l'informatique d'entreprise en intégrant des modèles de maturité et des modèles de pratiques connus. Ce modèle n'a pas été conçu pour remplacer les modèles sources.

Après une caractérisation de l'informatique d'entreprise et un survol des principaux modèles de maturité, collections de pratiques et normes pertinentes, le modèle eIT-CM est présenté. Construit autour du CMMI and de l'ITIL en utilisant une structure compatible avec la norme ISO/IEC 15504, l'eIT-CM incorpore aussi des éléments de plusieurs autres normes et modèles, notamment du prix Malcolm Baldrige et de la norme ISO/EC 17799. Des éléments du corpus de connaissance du domaine de l'informatique d'entreprise ont aussi été intégrés pour compléter des carences des modèles utilisés.

Un tel modèle intégrateur permet non seulement aux responsables des services informatiques d'étonner leurs pratiques, mais il permet aussi d'utiliser conjointement le CMMI et l'ITIL en informatique d'entreprise. Ceci augmente la valeur du CMMI, celui-ci ayant été conçu dans un contexte informatique embarqué.

Une validation du modèle est ensuite faite sous forme d'une revue d'experts. Finalement, les démarches nécessaires à l'évolution du modèle sont ensuite indiquées.

ABSTRACT

This thesis describes the elaboration of a enterprise IT practices capstone model: the Enterprise IT Capability Model (eIT-CM). This model that aims to cover as succinctly as possible the field of enterprise IT practices by integrating well known practices and maturity models. This model does not aim to replace the source models.

After a characterisation of the field of enterprise IT and an overview of pertinent practices and maturity models, the eIT-CM is presented. Built around the CMMI and ITIL using a structure that is compatible with ISO/IEC 15504, the eIT-CM also incorporates elements of the Malcolm Baldrige Award, ISO/IEC 17799 to name a few. It also incorporates elements from the Enterprise IT body of knowledge were published models were found to be incomplete.

Such a capstone model not only provides IT management with the possibility to benchmark their practices, but also gives them the ability to use the CMMI and ITIL in an integrated fashion. This also adds value to the CMMI since this model was elaborated initially for an embedded systems application domain.

A validation of the model is then done through experts assessments. The thesis concludes by describing the next steps of the evolution of the model.

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE.....	IV
REMERCIEMENTS	V
RÉSUMÉ.....	VI
ABSTRACT.....	VII
TABLE DES MATIÈRES.....	VIII
LISTE DES TABLEAUX	XII
LISTE DES FIGURES	XIV
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	XVI
LISTE DES ANNEXES	XVII
AVANT-PROPOS	XVIII
CHAPITRE 1 INTRODUCTION	1
1.1 Mise en contexte	1
1.2 Problématique	1
1.3 Objectifs détaillés.....	3
1.4 Approche	5
CHAPITRE 2 PARTICULARITÉS DE L'INFORMATIQUE D'ENTREPRISE.....	6
2.1 Introduction.....	6
2.2 Comparaisons avec les autres types d'informatique	7
2.2.1 L'informatique d'entreprise.....	7
2.2.2 L'informatique embarquée	10

2.3	Points en commun	11
2.4	Conclusions	13
	CHAPITRE 3 SOURCES.....	14
3.1	Introduction	14
3.2	Modèles d'évaluation	18
3.2.1	CMMI	18
3.2.2	FAA-iCMM	21
3.2.3	IT Architecture Maturity Model	24
3.2.4	BOOSTRAP.....	25
3.2.5	SSE-CMM	26
3.2.6	IT Service CMM.....	27
3.2.7	Usability Maturity Model	29
3.2.8	Modèles de maintenance.....	29
3.2.9	Information Technology Investment Management.....	30
3.2.10	Modèle de pratiques de protection des renseignements personnels	31
3.3	Cadres de contrôle	32
3.3.1	Malcolm Baldrige	32
3.3.2	CobiT	33
3.4	Collection de pratiques.....	39
3.4.1	ITIL	39
3.4.2	ASL.....	41
3.4.3	MOF et MSF	42
3.5	Normes	45
3.5.1	ISO/IEC 12207, cycle de vie des logiciels	45
3.5.2	ISO/IEC 15288, cycle de vie des systèmes.....	46
3.5.3	ISO/IEC 15504, évaluation de procédés.....	48
3.5.4	ISO 9001, gestion de la qualité.....	50
3.5.5	ISO/IEC 17799, sécurité informatique	52

3.5.6	ISO/IEC 20000 gestion des services TI.....	53
3.6	Corpus de connaissances.....	53
3.6.1	SWEBOK.....	53
3.6.2	PMBOK	54
3.6.3	G2SEBoK	55
3.7	Méthodologies.....	57
3.7.1	Rational Unified Process	57
3.8	Discussion	58
CHAPITRE 4 LE BOURBIER DES MODÈLES ET L'INFORMATIQUE D'ENTREPRISE.....		60
4.1	Introduction	60
4.2	Trillium	60
4.3	Camélia	63
4.4	Discussion	63
4.5	Conclusions	66
CHAPITRE 5 INTRODUCTION AU MODÈLE EIT-CM		67
5.1	Justificatif.....	67
5.2	Structure du modèle	68
5.3	Couverture des modèles de maturité	70
5.4	Processus d'élaboration du modèle.....	73
5.5	Structure du modèle	76
5.6	Couverture du domaine de connaissance	77
5.7	Granularité du modèle.....	78
5.8	Conclusions	79
CHAPITRE 6 LES PRATIQUES DU MODÈLE ŒUF		81
6.1	Introduction	81
6.2	Description par domaine	82

6.2.1	La gouvernance.....	82
6.2.2	La livraison	85
6.2.3	Les opérations	92
6.3	Principales disciplines horizontales	95
6.3.1	La gestion des ressources.....	96
6.3.2	La gestion des fournisseurs.....	96
6.3.3	La gestion des applications et la maintenance	97
6.3.4	La sécurité.....	98
6.3.5	La disponibilité et la performance	100
6.4	Conclusions.....	101
	CHAPITRE 7 SOMMAIRE DES CONTRIBUTIONS	102
	CHAPITRE 8 VALIDATION DU MODÈLE	104
8.1	Objectifs	104
8.2	Méthodologie	105
8.3	Résultats	107
8.4	Discussion	109
	CHAPITRE 9 CONCLUSIONS.....	111
	RÉFÉRENCES	113
	ANNEXES.....	128

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 Processus de conception en informatique de gestion [14].....	9
Tableau 3-1 Les approches d'évaluation du FAA-iCMM [61]	23
Tableau 3-2 Comparaison du IT Service CMM et de ITIL [68]	28
Tableau 3-3 Domaines couverts par la norme ISO/IEC 17799 [125].....	52
Tableau 3-4 Domaines du SWEBOK [23]	54
Tableau 5-1 Différences entre les processus opérationnels et de projets	68
Tableau 5-2 Couverture de l'informatique d'entreprise de modèles choisis	71
Tableau 5-3 Modèles de référence.....	75
Tableau 5-4 Structure du modèle Œuf.....	76
Tableau 5-5 Comparaisons des structures du eIT-CM avec celle du CMMI et de la ISO/IEC 15504.....	77
Tableau 6-1 Nombre de composantes du eIT-CM.....	81
Tableau 6-2 Sources des composantes du eIT-CM	82
Tableau 6-3 Structure du groupe de procédés ' <i>Leadership and Direction</i> '	83
Tableau 6-4 Structure du groupe de procédés ' <i>Enterprise Architecture</i> '	84
Tableau 6-5 Les procédés de gestion de portefeuille.....	85
Tableau 6-6 Les procédés d'agilité	90

Tableau 6-7 Les procédés de gestion de projet.....	90
Tableau 6-8 Les procédés d'ingénierie	91
Tableau 6-9 Les procédés de livraison	91
Tableau 6-10 Les processus d'assurance qualité et de gestion du changement.....	92
Tableau 6-11 Les processus de gestion et support des processus IT	93
Tableau 6-12 Les processus de gestion de l'infrastructure et des actifs.....	94
Tableau 6-13 Les processus de services à la clientèle	95
Tableau 6-14 Processus et pratiques de gestion des ressources.....	96
Tableau 6-15 Processus et pratiques de gestion des fournisseurs.....	97
Tableau 6-16 Processus et pratiques de gestion des applications et de maintenance	98
Tableau 6-17 La couverture des principales normes de sécurité [156]	99
Tableau 6-18 Processus et pratiques pertinentes à la sécurité	100
Tableau 6-19 Processus et pratiques touchant la disponibilité et la performance	101
Tableau 8-1 Résultats de l'évaluation par les experts.....	108

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 Stages d'évolution de l'industrie informatique [4]	3
Figure 2-1 Une vue de la pyramide des tâches en développement d'applications [21].....	12
Figure 3-1 Référentiel d'évaluation de processus de la norme ISO/IEC 15504 [27]....	15
Figure 3-2 Les éléments d'une méthodologie [43]	17
Figure 3-3 Les domaines de pratiques du CMMI continu [53]	20
Figure 3-4 La structure du FAA-iCMM [58].....	22
Figure 3-5 Architecture du modèle Bootstrap [64].....	26
Figure 3-6 Les niveaux de maturités et pratiques principales du ITIM [46, 77]	31
Figure 3-7 La documentation du CobiT [81].....	34
Figure 3-8 Les 34 objectifs de contrôles principaux du CobiT [81].....	36
Figure 3-9 Le référentiel de vérification du CobiT [85].....	37
Figure 3-10 Les domaines du ITIL [102].	40
Figure 3-11 Le modèle ASL[105]	42
Figure 3-12 Le modèle de cycle de vie et les processus du MOF [109].....	43
Figure 3-13 Structure de la norme 12207 [30]	46
Figure 3-14 Les processus de la norme ISO/IEC 15288 [115].....	47

Figure 3-15 Structure de ISO/IEC 15504 [26].....	49
Figure 3-16 Les dimensions d'évaluations de la 15504 [116].....	50
Figure 3-17 Processus générique de système de qualité [122]	51
Figure 3-18 Les domaines du PMBOK [128].....	55
Figure 3-19 Cycle de vie et disciplines du Rational Unified Process [129]	58
Figure 4-1 Le bourbier des référentiels en 1997 [137]	61
Figure 4-2 Le bourbier des référentiels en 2001 [139]	64
Figure 5-1 Le modèle eIT-CM.....	69
Figure 6-1 Positionnement relatif du CMM et des méthodes agiles [25].....	86
Figure 6-2 Extrait du guide d'utilisation du RUP [129]	89

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ASL	<i>Application Service Library</i>
CMM	<i>Capability Maturity Model</i>
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integrated</i>
EA	<i>Enterprise Architecture</i> (Architecture d'entreprise)
EI	<i>Enterprise Integration</i> (Intégration des applications d'entreprise)
G2SEBok	<i>Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge</i>
ICT	<i>Information & Communication Technologies</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IT	<i>Information Technology</i>
ITIL	<i>IT Information Library</i>
itSMF	<i>IT Service Management Forum</i>
JTC1	<i>Joint Technical Committee 1</i>
MOF	<i>Microsoft Operations Framework</i>
MSF	<i>Microsoft Solutions Framework</i>
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
RUP	<i>Rational Unified Process</i>
SWEBOK	<i>Software Engineering Body of Knowledge</i>
QoS	<i>Quality of Service</i>

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A INVENTAIRE DES MODÈLES DE MATURITÉS INFORMATIQUES D'APRÈS [35].....	129
ANNEXE B EIT-CM : ENTERPRISE IT CAPABILITY MODEL (NICKNAMED THE EGG MODEL)	136
ANNEXE C QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION	272
ANNEXE D DISPOSITION DES COMMENTAIRES	275

AVANT-PROPOS

L'informatique joue de nos jours un rôle important dans les entreprises et organisations de notre société. Ce rôle est si important qu'une bonne partie de celles-ci ne pourraient opérer sans une infrastructure informatique opérationnelle.

En entreprise, l'informatique consiste en l'ensemble des processus, méthodes et outils pour la planification, le développement, la maintenance et l'opération de son infrastructure informatique. Cette infrastructure informatique inclut non seulement des éléments matériels et logiciels, mais aussi jusqu'à un certain point les procédés de l'entreprise, car une bonne partie des règles d'affaires sont intégrées dans les applications informatiques.

Bien que l'informatique d'entreprise diffère sur plusieurs points de l'informatique de systèmes embarqués, les deux domaines ont aussi plusieurs points en commun surtout depuis l'avènement des applications distribuées. Ces différences et points en commun impliquent que les modèles de maturité conçus pour l'informatique embarquée non seulement ne couvrent pas toutes les pratiques de l'informatique d'entreprise, mais aussi doivent être ajustés pour tenir compte de ce contexte d'application particulier.

Dans ce travail nous élaborons un modèle de pratiques couvrant entièrement, mais succinctement le domaine de l'informatique d'entreprise tout en permettant l'utilisation des modèles et normes reconnues sur le marché, incluant le corpus de connaissances qui leur est associé. Ce modèle de pratique est donc un modèle intégrateur qui ajoute de la valeur aux modèles et normes qu'il intègre en facilitant l'utilisation en informatique d'entreprise. Ce modèle incorpore aussi plusieurs processus, surtout au niveau de la gouvernance, absent des modèles de références. Finalement, l'utilisation de modèles et normes reconnues sur le marché implique que l'infrastructure associée à ces normes et modèles, incluant les cours, le personnel formé et les cadres d'évaluation, est entièrement réutilisable.

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

1.1 Mise en contexte

L'informatique d'entreprise consiste en l'ensemble des processus, méthodes et outils présents dans une organisation gouvernementale ou commerciale pour la planification, le développement, la maintenance et l'opération de l'infrastructure informatique de cette organisation.

L'informatique d'entreprise est un des nombreux processus opérationnels que l'on retrouve dans une organisation moderne.

L'objectif de ce projet de recherche de doctorat est le développement d'un modèle intégrateur de pratiques en informatique d'entreprise. Ce modèle intégrerait aussi bien des normes reconnues, si applicables, que le domaine de connaissances.

Un modèle intégrateur est nécessaire pour :

- pouvoir réutiliser l'infrastructure associée à ces normes et modèles, incluant les cours, le personnel formé et les cadres d'évaluation,
- augmenter la valeur des modèles et normes qu'il intègre en facilitant l'utilisation en informatique d'entreprise
- combler efficacement les lacunes des modèles et normes actuellement sur le marché.

1.2 Problématique

Comme nous allons le constater dans les premiers chapitres de cette thèse, il n'existe pas présentement de modèle complet et structuré de pratiques opérationnelles en

informatique d'entreprise. Une tentative pour la construction d'un tel modèle a été faite en 1994 avec le projet France Québec Camélia [1] , dont la construction était basée sur le modèle Trillium [2].

Le modèle Camélia ne fut jamais formellement publié. Ce modèle de maturité est aussi inadéquat de nos jours, car il est basé non seulement sur des normes qui ont évolué, mais également sur un modèle d'informatique d'entreprise périmé. En effet, les pratiques d'informatique d'entreprise, comme tout processus opérationnel, sont en partie influencées par l'environnement informatique. L'environnement informatique est influencé par les technologies informatiques et le marché, et influence à son tour les processus de l'entreprise.

L'informatique est non seulement, de nos jours, d'une importance critique pour les entreprises vu, entre autres, l'importance du commerce électronique, mais représente une dépense importante dans plusieurs entreprises. En effet, d'après [3], les investissements en informatique d'entreprise représentent plus de 4,2 % des revenus en moyenne, ce qui équivaut pour plusieurs entreprises à plus de 50% des investissements en capital.

Le marché de l'informatique évolue, d'après [4], selon les étapes de la Figure 1-1. L'avant dernière vague, celle des technologies Internet, a eu un profond impact sur non seulement l'architecture d'entreprise, mais aussi sur l'architecture des applications informatiques et l'approche de développement de ces dites applications. Finalement, il ne faut pas oublier aussi l'impact sur les attentes des utilisateurs de l'environnement informatique.

Un autre impact de cette évolution est que plusieurs segments, touchant aussi bien des produits que des services, du marché des technologies de l'information deviennent des commodités. Cette transformation a un impact profond sur la gestion et l'opération de l'informatique en entreprise en encourageant, entre-autres, l'impartition.

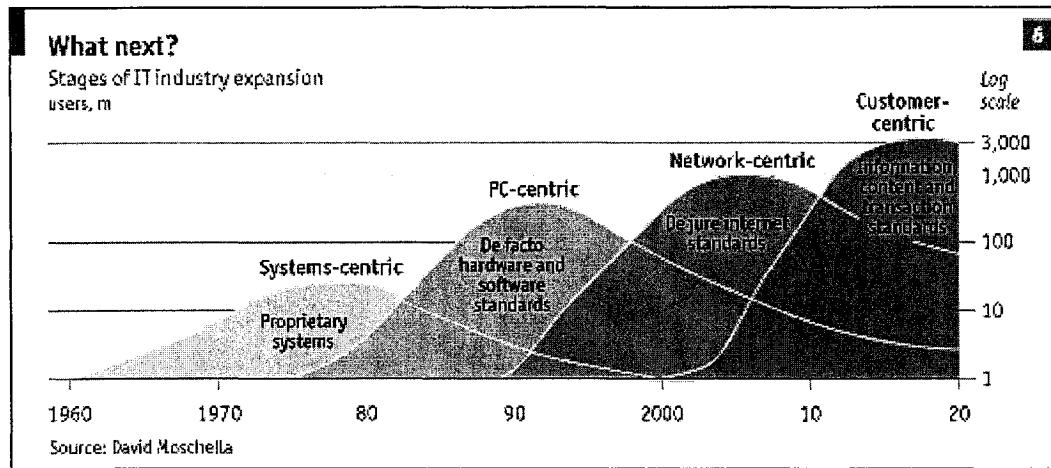


Figure 1-1 Stages d'évolution de l'industrie informatique [4]

Il y a même un auteur qui a écrit jusqu'à écrire que l'informatique maintenant ne procure plus un avantage stratégique à l'entreprise et doit être géré comme tout autre élément d'infrastructure [5]. Ce point de vue est très différent de ce qui est publié couramment sur ce sujet (voir [6] par exemple).

Le modèle Camélia fut élaboré avant que les technologies de l'Internet prennent leur envol. Il fut aussi élaboré, comme le modèle Trillium, avant que les normes internationales en génie logiciel et des systèmes les plus importantes soient publiées [7].

1.3 Objectifs détaillés

Tel que mentionné à la section 1.1, l'objectif de ce projet de recherche de doctorat est le développement d'un modèle intégrateur de pratiques en informatique d'entreprise.

Concevoir un nouveau modèle dans ce domaine de toutes pièces serait non seulement une tâche qui va au-delà d'un travail de thèse de doctorat, mais serait aussi futile d'un point de vue pratique. En effet, comme nous allons le démontrer au chapitre Chapitre 3, il existe plusieurs modèles de maturité et collection de pratiques sur le marché. Tous ces modèles et ces collections ont non seulement leurs forces et leurs faiblesses, mais ont

aussi leur marché. Plusieurs de ces modèles sont aussi supportés par des équipes d'experts substantielles et, dans certains cas, une infrastructure administrative, d'où l'approche de construire un modèle intégrateur qui réutilisera les modèles et les collections de pratiques les plus populaires et les plus pertinents [8]. L'approche utilisée pour construire ce modèle est expliquée à la section 5.4 .

La construction d'un modèle intégrateur implique qu'une traçabilité aux modèles et collections de pratiques utilisées soit maintenue. Cela permet non seulement aux utilisateurs d'avoir accès lorsque nécessaire à une documentation plus détaillée, mais cela facilite la maintenance du modèle intégrateur lorsque les modèles de références évoluent.

Comme nous le verrons plus loin, les modèles existants, ne couvrent pas entièrement le champ de pratique de l'informatique d'entreprise. Ceci a pour conséquence que lorsque les départements d'informatique utilisent plusieurs de ces modèles non intégrés pour leurs programmes d'amélioration, il existe quand même des processus qui ne sont pas adéquatement couverts. Il faudra donc piger directement dans le domaine de connaissances, lorsque nécessaire.

Finalement, un modèle de pratique étant aussi utilisé pour faire des évaluations, une méthode d'évaluation est nécessaire. L'approche la plus pragmatique est encore d'être compatible le plus possible avec ce qui est présentement utilisé dans le marché, quitte à adapter au domaine d'application. Ceci permet de réutiliser non seulement le modèle, mais aussi son infrastructure de support qui, dans certains cas, est considérable. Par infrastructure de support, nous entendons des études de cas, des cours, des cadres de certifications d'évaluateur, des méthodes d'évaluation, etc.

En résumé, le modèle élaboré dans le cadre de cette thèse devra donc satisfaire les contraintes suivantes :

1. Modèle intégrateur intégrant les modèles de maturité et les collections de pratiques les plus populaires et les plus pertinentes.
2. Traçabilité aux modèles et collections de pratiques utilisées.
3. Couverture des pratiques en informatique d'entreprise.
4. Compatible avec les approches d'évaluation de procédés les plus populaires.
5. Validés auprès d'experts dans le domaine.

1.4 Approche

L'approche suivie dans cette thèse est la suivante :

1. Le domaine de l'informatique d'entreprise sera positionné par rapport à celui de l'informatique dite ‘embarquée’. Cela est nécessaire pour comprendre les différents modèles de pratiques et de maturités présentement utilisés.
2. Un inventaire et une évaluation succincte des modèles de pratiques et de maturités les plus utilisés, et aussi les plus pertinents à ce travail, seront faits.
3. Un modèle de pratiques sera élaboré, modèle conforme aux contraintes énoncées dans la section 1.3.
4. Ce modèle sera validé par des experts par questionnaire.
5. Nous conclurons avec des recommandations pour de futurs travaux.

CHAPITRE 2 PARTICULARITÉS DE L'INFORMATIQUE D'ENTREPRISE

2.1 Introduction

Dans ce travail, il est important de bien positionner l'informatique d'entreprise parmi les autres marchés et disciplines, et donc par rapport aux pratiques et au domaine de connaissances. Ceci nous permettra ensuite de bien positionner les pratiques du domaine de connaissances dans notre modèle intégrateur.

Le domaine de l'informatique est vaste par ses domaines d'applications, probablement plus que tout autre domaine d'ingénierie. Ceci est dû non seulement à l'ubiquité des applications informatiques, mais aussi à la variété des contraintes associées à celles-ci.

Il existe, selon notre opinion, actuellement trois grands domaines d'application informatiques :

- L'informatique embarquée (*Embedded Software Products; Real-time software systems*);
 - Fonction usuelle : l'interaction avec le monde physique [9]
 - Couvre les produits de télécommunication, l'aérospatiale, le contrôle de procédés, etc....
 - Traditionnellement dominée par des ingénieurs
- Consommateur (*Shrink-wrap software*)
 - Fonction usuelle : le divertissement et la bureautique
 - Inclus le marché des jeux
 - Dominé par des gradués de départements d'informatique
- Informatique d'entreprise (*Management Information Systems (MIS); Data Processing*);

- Fonction usuelle : la transformation de l'information [9]
- Le marché le plus important
- Dominant dans la région montréalaise
- Dominé par des gradués de programmes d'informatique de gestion, d'informatique. Forte proportion de non-informaticiens.

Cette classification sans doute assez simple est, comme nous le verrons plus loin, assez réaliste. Elle est approximativement une version simplifiée de celle utilisée par [10] lors de son analyse comparative des risques dans plusieurs domaines d'applications du génie logiciel. Dans notre discussion, nous limiterons notre discussion à l'informatique d'entreprise et à l'informatique embarquée étant donné que les principaux modèles de pratiques sont associés à ces deux domaines.

2.2 Comparaisons avec les autres types d'informatique

2.2.1 L'informatique d'entreprise

L'informatique d'entreprise consiste, comme nous l'avons dit précédemment, en l'ensemble des processus, méthodes et outils présents dans une organisation gouvernementale ou commerciale pour la planification, le développement, la maintenance et l'opération de l'infrastructure informatique de ladite organisation. L'informatique d'entreprise a pour fonction usuelle la transformation des données.

L'informatique d'entreprise inclut les éléments suivants :

- Des éléments d'infrastructure, incluant le réseau, les unités d'emmagasinage, les unités de traitement, les annuaires, les systèmes de sécurité, etc..
- Des éléments applicatifs. Ce sont les diverses applications logicielles où réside la fonctionnalité et les règles d'affaires

Tous ces éléments font un tout intégré non seulement entre eux, mais aussi avec les procédés de l'organisation. La majorité de ces procédés, dans une organisation contemporaine, ne peuvent exister sans des éléments informatiques. Ceci implique que les éléments suivants sont considérés comme faisant partie de l'informatique d'entreprise :

- Les procédés et les règles d'affaires.
- Les données et l'information

Ces quatre catégories d'éléments informatiques font partie de l'informatique d'entreprise. Ces éléments peuvent être regroupés dans quatre catégories (voir [11] et [12] par exemple) :

- L'architecture d'affaires (*Business Architecture*)
- L'architecture technique (*Technical Architecture*)
- L'architecture d'information (*Information Architecture*)
- L'architecture des applications (*Application Architecture*)

Il existe en informatique d'entreprise un cycle de vie dont le champ d'application englobe tous ces éléments. Ce cycle comprend les éléments suivants :

- Un ensemble de procédés de gestion et d'architecture d'entreprise ayant, succinctement, pour fonction d'évaluer la pertinence de l'infrastructure informatique de l'organisation par rapport à ses objectifs d'affaires et de concevoir et réaliser un portefeuille d'investissement permettant de réaliser le plan d'affaires de cette dite organisation [13].

- Un ensemble de procédés de développement permettant de réaliser les projets du portefeuille susmentionné. Ces procédés sont regroupés dans une méthodologie.
- Un ensemble de procédés pour opérer efficacement l'infrastructure informatique de l'organisation.

Mentionnons finalement qu'en informatique d'entreprise, les composantes matérielles des systèmes sont toutes fabriquées en grande série.

Le domaine de connaissances associé à l'informatique d'entreprise n'a pas été formellement documenté comme, comme nous le verrons plus loin, dans d'autres domaines [14]. D'après [14], le corpus de connaissance en informatique de gestion aurait deux composantes, l'expertise de domaine et l'expertise en conception de systèmes. Ces auteurs proposent ce qui est au Tableau 2-1 comme champ du domaine de connaissance en conception propre à l'informatique de gestion.

Tableau 2-1 Processus de conception en informatique de gestion [14]

Procédés de performance	Procédés de gestion
Alignement organisationnel	Organisation de projets
Élaborations des besoins	Gestion des fournisseurs
Conception de l'interface usager	Gestion du personnel
Conception architecturale	Gestion de la méthodologie
Conception des bases de données	Gestion du risque
Conception du logiciel	Gestion de la performance
Conception des systèmes de support aux usagés	Gestion de la configuration des logiciels
Conception des systèmes de contrôle et de surveillance	Assurance qualité
Test des systèmes d'information	
Réalisation et acceptance des systèmes d'information	
Évaluation des systèmes d'information	
Utilisation des systèmes d'information	
Maintenance et évolution des systèmes d'information	

2.2.2 L'informatique embarquée

L'informatique embarquée consiste essentiellement de produits ou systèmes incorporants des composantes informatiques. Ces produits ou systèmes ont pour fonction usuelle de contrôler le monde physique et sont conçus par des équipes multidisciplinaires d'ingénieurs et de designers.

Avant d'aller plus loin dans notre discussion, il est bon d'élaborer sur ce que l'on entend par produit et système. Un produit est essentiellement un ensemble de fonctionnalité *pacagée* sous forme d'un item matériel et ayant une valeur pour un usager. Un système est un ensemble de composantes formant un tout et ayant une fonctionnalité qui a une valeur pour un usager.

Un produit est un système, mais un usager achète des produits et non des systèmes. Le terme système représente donc une perspective ‘ingénierie’.

En informatique embarquée, le produit final est usuellement fabriqué et assemblé, et ce, assez souvent en grande série. La plateforme informatique est conçue en fonction des besoins et intégrée aux autres éléments du produit. Le produit doit être conçu assez souvent avec des contraintes du type :

- Coût de fabrication
- Consommation d'énergie

Ce qui se traduit usuellement par des ressources informatiques (espace mémoire, puissance de calcul) limitées.

Ceci implique que les concepteurs de systèmes embarqués sont principalement des ingénieurs, ingénieurs de plusieurs disciplines incluant des ingénieurs logiciels, des

ingénieurs électriques, des ingénieurs associés au domaine d'application et des ingénieurs de systèmes.

Le génie des systèmes est une discipline qui date de plusieurs décades, mais dont la codification est assez récente. Il existe plusieurs normes décrivant ce domaine (voir par exemple la figure 1-1 de [15] page 13) et le corpus de connaissance est assez bien défini [15-18].

Il est intéressant de noter qu'il existe un parallèle en informatique embarqué avec le concept d'architecture d'entreprise. Ce parallèle se trouve au niveau de la notion de lignes de produits [19, 20].

2.3 Points en commun

En informatique d'entreprise, nous avons aussi des systèmes. Traditionnellement ces systèmes étaient assez simples, étant des applications logicielles en traitement différé s'exécutant sur des ordinateurs provenant d'un nombre de fournisseurs limités.

Avec les changements technologiques (voir la Figure 1-1 page 3), la conception et l'opération de ces systèmes sont devenues plus complexes. En effet, nous sommes essentiellement passés d'îlots de traitements à un réseau complexe de composantes de traitement et d'emmagasinage, interconnecté avec l'extérieur de l'entreprise. Ceci a pour conséquence l'apparition de problèmes complexes de performance, balance de charges, sécurité et fiabilité. Le personnel que l'on trouvait en informatique d'entreprise n'avait pas nécessairement la formation pour résoudre ce type de problèmes. L'auteur a vécu plusieurs expériences vers la fin des années 1990 et le début des années 2000 qui ont confirmés ce type de problème. Ces expériences englobent des problèmes de performances sur des systèmes de courriel et des problèmes de configuration de grappes de serveurs.

Une classe de concepteurs de systèmes, les architectes, prit de l'importance. Cela est visible à la Figure 2-1 où les architectes apparaissent clairement comme étant au sommet de la pyramide des tâches de nature technique et semi-technique. Il est intéressant aussi de noter que d'après l'auteur de ce diagramme, les tâches les plus exigeantes et les plus proches du client dans cette pyramide sont celles qui sont le plus difficiles à impulsionner outremer, alors qu'une partie du travail de programmation est devenu une commodité.

Ces architectes ont différentes spécialités et niveau de responsabilités. Celles-ci vont des applications jusqu'à l'entreprise, et couvrent des spécialités allant de l'infrastructure, la réseautique, la sécurité, les entrepôts de données, les systèmes ERP, etc. Il est de plus en plus courant de rencontrer des individus ayant eu une formation d'ingénieur dans certains de ces postes, surtout du côté de l'infrastructure.

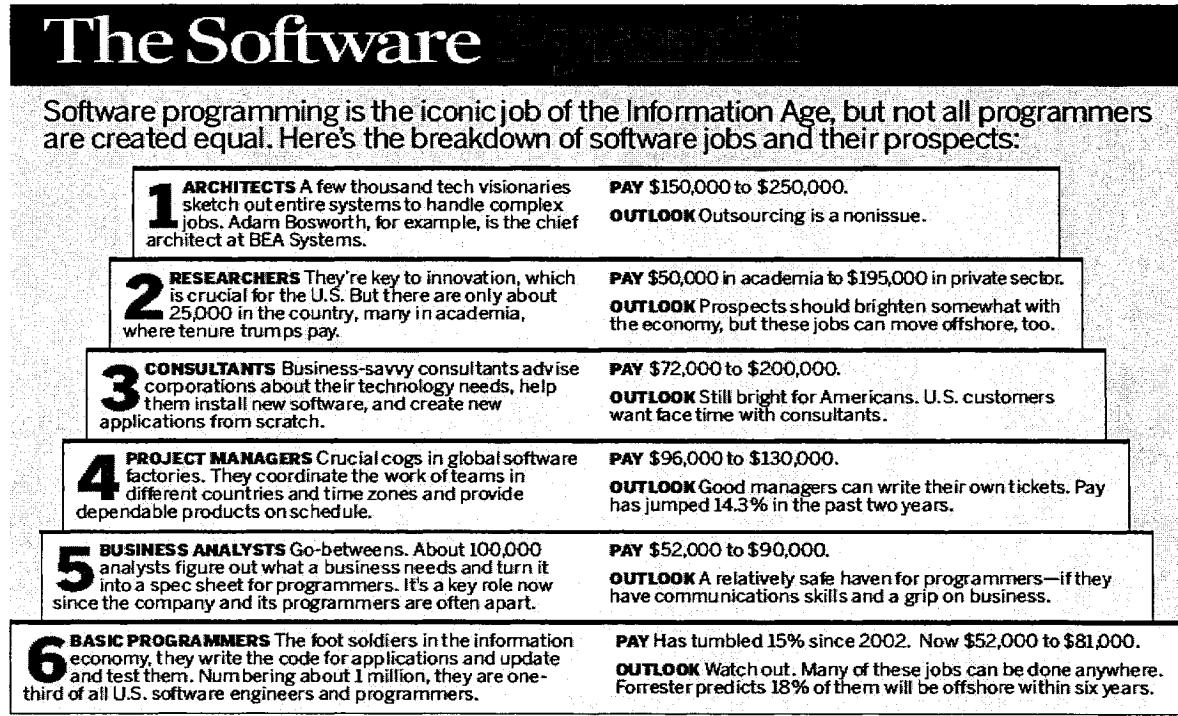


Figure 2-1 Une vue de la pyramide des tâches en développement d'applications [21]

2.4 Conclusions

Bien que l'informatique d'entreprise et l'informatique embarquée diffèrent sur plusieurs points, l'évolution de l'informatique d'entreprise fait en sorte que plusieurs pratiques en informatique embarquée sont maintenant importantes dans la réalisation et l'opération d'infrastructure informatique moderne.

En ce qui concerne notre travail, cela veut dire qu'une bonne partie du corpus de connaissances de l'informatique embarquée, et des procédés et pratiques qui y sont associés, est applicable en informatique d'entreprise.

Par contre, nous avons aussi démontré que le corpus de connaissances de l'informatique embarquée ne couvre pas entièrement le domaine de l'informatique d'entreprise.

CHAPITRE 3 SOURCES

Dans ce chapitre nous allons, après une brève introduction, explorer les modèles les plus pertinents à l’élaboration de notre modèle intégrateur. La sélection initiale de ces modèles fut basée sur leur popularité. Quelques modèles, plus spécialisés, furent ensuite ajoutés.

3.1 Introduction

Il existe, dans le domaine de l’informatique et du génie, plusieurs documents de nature normative pertinents à notre travail :

- Modèles d’évaluation, tel le CMMI
- Cadres de contrôle, tel le CobiT
- Collection de pratiques, tel l’ITIL
- Normes, telle l’ISO/IEC 17799 ou l’ISO/IEC 15288
- Corpus de connaissances, tel le PMBOK [22] et le SWEBOK [23] [24]
- Méthodologies, tel le *Rational Unified Process* (RUP) [25]

Un modèle d’évaluation de processus consiste, d’après la norme ISO/IEC 15504 [26] (Figure 3-1), en:

- Un modèle de références (*Process Reference Model*)
- Un cadre de mesures (*Measurement Framework*)

L’ensemble de ces deux éléments est aussi appelé modèle de maturité (*Maturity Model*).

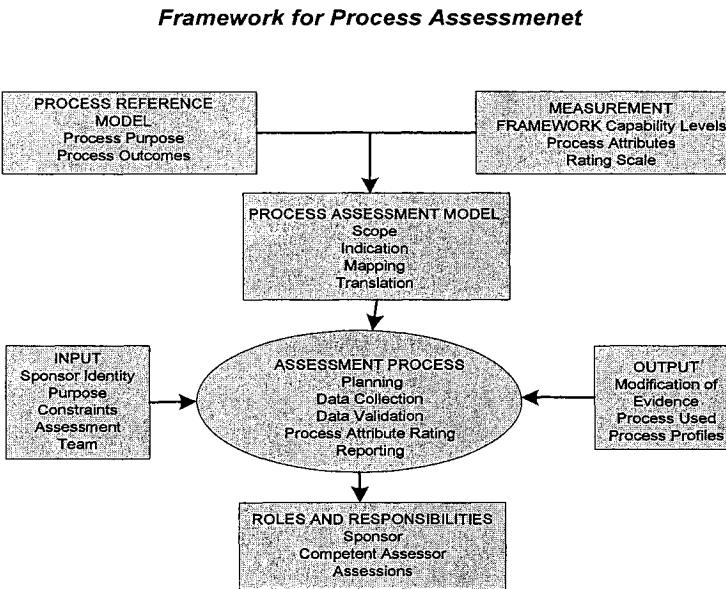


Figure 3-1 Référentiel d'évaluation de processus de la norme ISO/IEC 15504 [27]

Le modèle de références est un étalon composé d'une collection de 'bonnes' pratiques associées à des processus. Le cadre de mesures décrit comment les pratiques organisationnelles en place sont comparées à l'étalon, comment ces pratiques sont implantées dans l'entreprise et comment cette information est agrégée et présentée.

Un cadre de contrôle, tel le CobiT, est conçu principalement aux fins d'audite : c'est un cadre de contrôle et de gestion [28].

Une collection de pratiques énumère, dans un cadre structuré, un ensemble de bonnes pratiques pour une discipline donnée. Ces pratiques sont regroupées en procédés.

Une norme représente un consensus dans un environnement donné, que ce soit en entreprise, dans un marché ou au niveau international [7]. Une norme est conçue de telle façon que la conformité à celle-ci puisse être évaluée. Plusieurs normes sont pertinentes à l'informatique d'entreprise. Mentionnons notamment la norme de sécurité informatique ISO/IEC 17799 [29] et les normes de cycle de vie de logiciels et de systèmes ISO/IEC 12207 [30] et 15288 [31].

Un corpus de connaissances documente les connaissances associées à un domaine. Dans le domaine qui nous intéresse, les corpus de connaissances les plus connus sont ceux du génie logiciel (*SWEBOK*) [24] [23], de la gestion de projet (*PMBOK*) [22] et du génie des systèmes, le *Guide to Systems Engineering Body of Knowledge (G2SEBoK)*[18] .

Une méthodologie est un ensemble de procédés, guides, procédures et artefacts normalisés avec un support de formation et d'outils informatiques (voir la Figure 3-2). Le terme ‘méthodologie’ est couramment utilisé pour le développement de solutions informatiques en entreprise depuis au moins trois décades.

Bien que la mode, si l'on peut dire, des modèles de maturités a commencé avec la publication de la première version du *Software Maturity Model* en 1987 [32], un cadre de maturité de l'utilisation de l'informatique en entreprise a été publié en 1979 [33]. Ce cadre n'est pas un modèle de maturité au sens moderne du terme, mais inclut plusieurs pratiques en informatique d'entreprise touchant la gestion et la gouvernance. D'après [34], ce cadre était encore utilisé à la fin des années 1990.

Le nombre de modèles de maturité en informatique est assez élevé : [35] par exemple en avait inventorié 92 en 2002. Ceux-ci sont listés à l'annexe A. Vu le nombre élevé de modèles, seulement quelques-uns de ceux-ci ont été examinés. Quelques modèles, tel le *Structured Process Improvement for Construction Enterprises* par exemple, ne semblent pas toucher le domaine de l'informatique. D'autres, tel le *OOSPICE* [36] [37], SPICE for SPACE [38] et le modèle de maturité pour la programmation extrême [39] sont absents. Plusieurs des modèles cités dans [35] ne sont plus accessibles. En effet, développer et maintenir un modèle de maturité demande du temps et des ressources.

Par exemple, on retrouve le *Network Maturity Model* [40] [41] [42] à l'annexe A. Ce modèle, très pertinent au domaine de l'informatique d'entreprise, ne semble jamais avoir été complété. Aucune autre publication sur celui-ci n'a été trouvée jusqu'à présent.

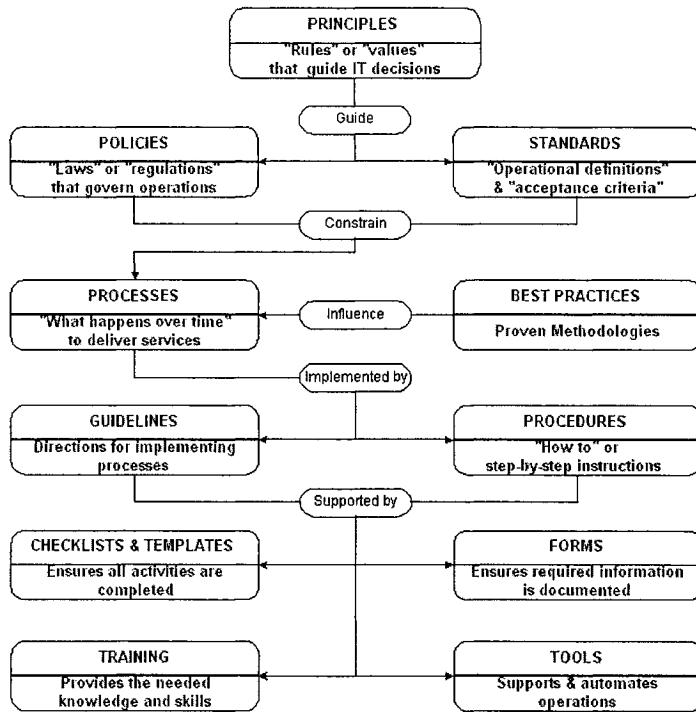


Figure 3-2 Les éléments d'une méthodologie [43]

Il est intéressant de noter l'étude réalisée par Clarence Kimpton and Denys Martin et publiée dans [44]. Ces auteurs étaient à la recherche d'outils d'évaluation et d'étalons pour les projets de gouvernement en ligne du gouvernement du Québec. Ils ont considéré les référentiels suivants :

- Le CobiT
- L'*Information Technology Control Guidelines*, publié par l'*Institut canadien des comptables agréés* [45]
- L'*Information Technology Investment Management: Framework for Assessing and Improving Process Maturity*, développé et publié par l'*US General Accounting Office* [46]
- Le *SysTrust Principles and Criteria of System Reliability* publié par l'*American Institute of Public Certified Accountants (AICPA)* et le *Canadian Institute of Chartered Accountants (CICA)* [47]

- Le *Software Development Capability Maturity Model* du *Software Engineering Institute*
- *Managing Information Systems: A Practical Assessment Tool*
- Le *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*
- Le *Systems Security Engineering--Capability Maturity Model*
- Et le *Information Security Management* publié aussi par l' *US General Accounting Office* [48]

Les auteurs ont retenu le CobiT comme modèle de référence, mais en le complémentant avec les modèles de sécurités [49].

Les modèles de maturité et les collections de pratiques et autres documents pertinents que nous décrirons dans les sections suivantes représenteront donc un sous-ensemble de ce qui a été publié dans ce domaine.

3.2 Modèles d'évaluation

3.2.1 CMMI

Le *Capability Maturity Model Integrated* (CMMI) [50] est le résultat d'un important effort de consolidation de la part du *Software Engineering Institute* (SEI) de plusieurs de ses modèles. En effet, après les succès de son CMM logiciel (SW-CMM) [51, 52], le nombre de modèles du SEI s'est multiplié, au point que le marché en devint confus.

Le modèle CMMI existe en deux versions : continue [53] et ‘par étapes’ (*staged*) [54]. Dans l’approche ‘par étapes’, utilisé par le S/W-CMM, les pratiques on comme attribut un niveau de maturité. Dans l’approche continue, les pratiques sont toutes nominalement au même niveau, la maturité étant déterminée par la façon dont elles sont appliquées, façon qui est déterminée par des pratiques dites générales.

La version continue est une nouveauté pour le SEI, tous ses modèles de maturité étaient auparavant du type ‘par étapes’. La présence de la version continue permet au CMMI d’être conforme à la méthode d’évaluation de la norme ISO/IEC 15504 [38].

Le modèle CMMI est également publié en plusieurs versions ayant des couvertures différentes [55] , soit:

- CMMI-SW : génie logiciel
- CMMI-SE/SW : génie des systèmes et logiciel
- CMMI-SE/SW/IPPD : génie des systèmes, logiciel et développement intégré des processus et des produits
- CMMI-SE/SW/IPPD/SS : génie des systèmes, logiciel, développement intégré des processus et des produits, ainsi que l’approvisionnement [53] [54].

La Figure 3-3 donne un aperçu de la couverture du modèle le plus complet.

Le modèle CMMI est très bien documenté et supporté comme pour le CMM-SW par une infrastructure importante. Toutefois, ce modèle s’avère assez complexe, surtout dans sa version complète. Le document complet contient plus de 700 pages pour chacun des deux modèles (version continue et ‘par étapes’). D’un autre côté, cette information est bien organisée et structurée.

Par rapport aux besoins de l’informatique d’entreprise, le CMMI a deux faiblesses :

- Il a été développé principalement pour supporter l’acquisition de systèmes logiciels embarqués pour le Ministère de la Défense américain. Bien que la majorité des pratiques du CMMI soient pertinentes à l’informatique d’entreprise, un guide d’interprétation est toutefois nécessaire. Ceci est reconnu par le SEI qui annonçait sur sa page Web CMMI (<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>) du 2003-06-15 ce qui suit :

The CMMI Interpretive Guidance Project is underway to help software, information technology, and information systems organizations use CMMI.

Aucune référence à ce projet n'était visible sur cette page au 2005-12-11, mais un groupe intitulé *CMMI® Interpretive Guidance Expert Group* est apparemment opérationnel¹.

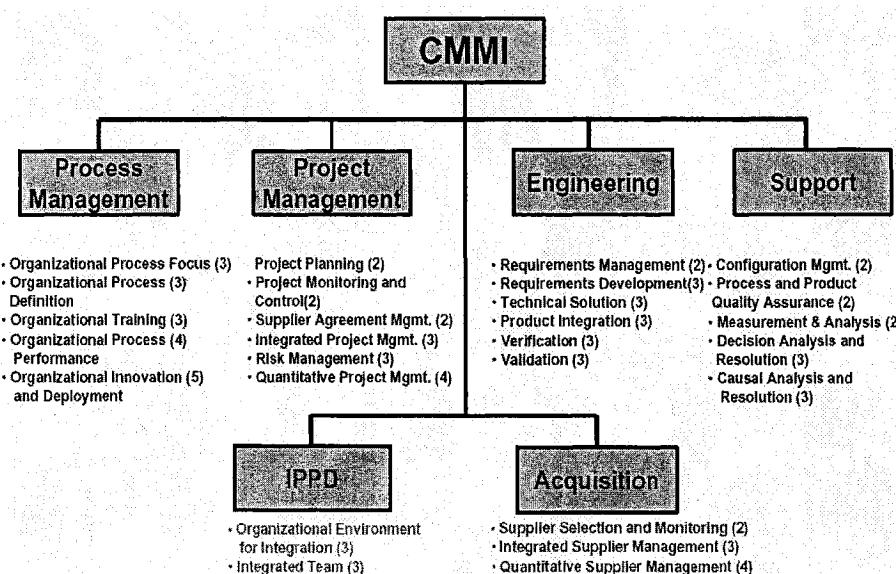


Figure 3-3 Les domaines de pratiques du CMMI continu [53]

- Le modèle CMMI a encore une emphase ‘produit’ très poussée. Même pour les systèmes embarqués, la notion de ligne de produits n'est pas visible comme démontré dans [20]. Le CMMI se concentre surtout sur les processus de projets nécessaires pour livrer un produit. Il est très faible au niveau des processus opérationnels. Dans un environnement d'informatique d'entreprise où l'on

¹ <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/adoption/expert-group.html>

réalise surtout de l'intégration de systèmes, le CMMI est probablement trop détaillé dans certains domaines.

3.2.2 FAA-iCMM

L'*Integrated Capability Maturity Model* de la *Federal Aviation Administration* (FAA-iCMM) du gouvernement américain est un modèle de maturité inspiré de l'approche du *Software Engineering Institute*, mais structuré comme le modèle démonstrateur (*Exemplar Model*) de la norme ISO/IEC 15504. C'est donc un modèle de type continu, mais avec des étapes recommandées[56]. La version 1 sortie en 1997[57], avant la publication du CMMI, alors que la version 2 fut publiée en 2001 [58]. Il est intéressant de noter qu'alors que la version 1 était orientée vers l'acquisition de systèmes logiciels la version 2 a une vision plus large, soit l'amélioration continue des entreprises *that engages in the acquisition, supply, engineering, development, operation, evolution, support, and management of products and services* [59]. La version 1 du FAA-CMM fut aussi développée pour intégrer les modèles du SEI avant la venue du CMMI [56].

Ce modèle intégrateur incorpore les éléments des normes et modèles suivants [58] :

- *Federal Aviation Administration Integrated Capability Maturity Model (FAA-iCMM) version 1.0, November 1997. [FAA-iCMM 97]*
- *EIA/IS 731 Systems Engineering Capability, EIA Interim Standard, 1998. [EIA/IS 731]*
- *ISO 9001:2000, Quality management systems – Requirements. International Organization for Standardization, Third edition, 2000-12-15. [ISO 9001]*
- *The President's Quality Award Program 2000, United States Office of Personnel Management. [PQA]*
- *The Malcolm Baldrige National Quality Award Program 2000, United States Department of Commerce, National Institute of Standards and Technology. [MBNQA]*
- *CMMI for Systems Engineering/Software Engineering/Integrated Product and Process Development, v1.02, CMMI Project, November 2000. [CMMI-SE/SW/IPPD]*
- *ISO/IEC CD 15288 CD3: System Engineering – System Life Cycle Processes, 9 January 2001. [ISO/IEC CD 15288]*

- *IEEE/EIA 12207.0-1996 Industry Implementation of International Standard ISO/IEC 12207: 1995 Standard for Information Technology – Software life cycle processes, March 1998. [IEEE/EIA 12207]*
- *ISO/IEC TR 15504:1998(E) Information technology – Software process assessment – Part 5: An assessment model and indicator guidance, Part 7: Guidelines for software process improvement. [ISO/IEC TR 15504]*
- *Human Factors Engineering Addendum to the FAA-iCMM v1.0, March 1999. [HFE]*
- *CMMI for Systems Engineering/Software Engineering/Acquisition (draft), CMMI Project, 2000. [CMMI-SE/SW/A]*
- *Software Acquisition CMM v1.02 [SA-CMM 99] (note that [SA-CMM 96] was already included in FAA-iCMM v1.0)*

La façon dont ces différentes sources ont été intégrées est documentée par des matrices à l'annexe D et, d'une façon plus exhaustive, dans un supplément [60]. Le modèle de maturité du FAA-iCMM est organisé en vingt-trois (23) *Process Areas*, regroupées en trois (3) catégories, comme l'illustre la Figure 3-4 La structure du FAA-iCMM .

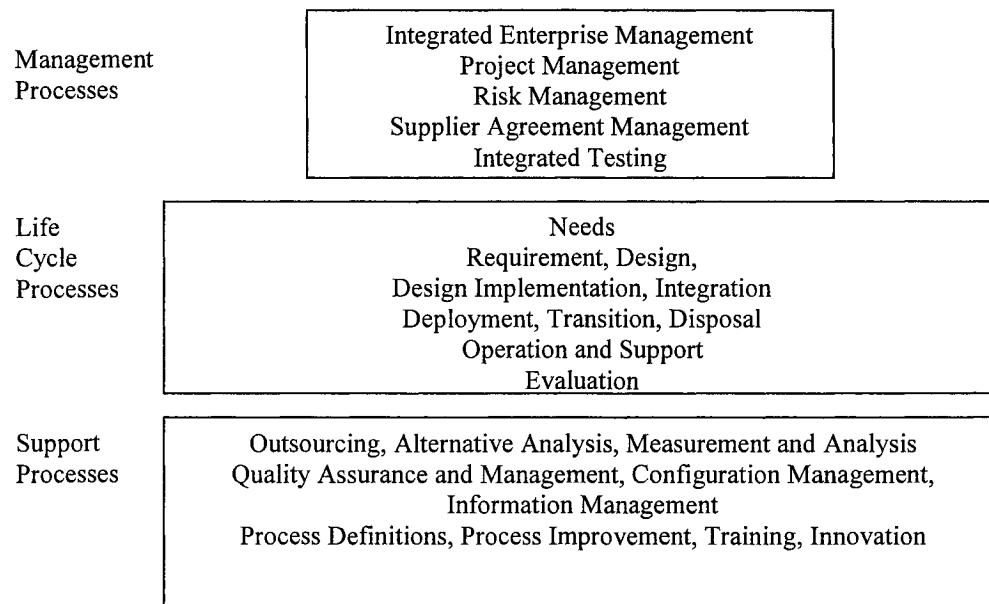


Figure 3-4 La structure du FAA-iCMM [58]

La méthode d'évaluation de ce modèle est décrite d'une façon exhaustive dans un document [61] séparé. Six types d'évaluation y sont décrits (voir Tableau 3-1), trois d'entre elles étant dérivées d'approches du SEI.

Tableau 3-1 Les approches d'évaluation du FAA-iCMM [61]

<i>Appraisal Type</i>	<i>Purpose</i>	<i>Typical Duration</i>
<i>Full internal</i>	<i>Establish or reestablish a formal baseline of actual practice in the organization. Formal comparison of practices to the model.</i>	<i>7-17 days over 2-6 weeks</i>
<i>Facilitated Discussion</i>	<i>Formulate process descriptions and implementation plans for a process area.</i>	<i>4-16 weeks over 7-26 weeks</i>
<i>Document-Intensive</i>	<i>Check the completeness and quality of supporting documentation and artifacts.</i>	<i>3-10 days over 2-5 weeks</i>
<i>Questionnaire-based</i>	<i>Quick check on process improvement progress based on whether improvements are perceived to have been implemented by personnel.</i>	<i>2-8 days over 3-6 weeks</i>
<i>Interview-based</i>	<i>Uncover major process improvement issues or barriers to change.</i>	<i>5-17 days over 1-6 weeks</i>
<i>Full external</i>	<i>Formal external appraisal of organization, based on the model.</i>	<i>7-17 days over 2-6 weeks</i>

Bien que le FAA-iCMM ait une orientation ‘entreprise’ beaucoup plus poussée que le CMMI, ce n'est pas un modèle de maturité vraiment adapté à l'informatique d'entreprise. Ceci est dû à :

- Une absence du concept d'architecture d'entreprise
- Une absence du concept de gestion de programme

- Une faiblesse générale au niveau des processus de support et d'opération
- Une vision très différente des choses de l'informatique d'entreprise

Le dernier point est bien illustré par le processus d'impartition (PA 05 : *Outsourcing*) de ce modèle. L'impartition en informatique d'entreprise est un contrat à long terme (5 à 10 ans) et assez important (peu se chiffrer en milliard de dollars) ou des fonctions ou services complet sont impartis. Normalement, lorsque cette impartition n'est pas faite outremer, un tel contrat implique un transfert de personnel et d'actifs vers le fournisseur de services. Le processus d'impartition du FAA-iCMM décrit plutôt un processus pour sous-contracter le développement de produits ou des services.

En conclusion, ce modèle est encore très orienté ‘ingénierie de systèmes’.

3.2.3 IT Architecture Maturity Model

L'*IT Architecture Maturity Model* fut initialement élaboré par la compagnie de consultation informatique META et publié sur le Web par le Ministère du Commerce américain.

Ce modèle [62], dont la documentation est très succincte, est malgré tout assez intéressant, car il couvre un domaine critique de l'informatique d'entreprise, soit l'architecture d'entreprise.

Ce modèle de maturité, à six (6) niveaux, couvre les domaines de pratique suivants :

- Processus d'architecture
- État du développement de l'architecture
- Arrimage avec les objectifs d'affaires
- Implication de la haute direction
- Implication des groupes opérationnels

- Communication de l'architecture
- Sécurité informatique
- Gouvernance
- Stratégie d'investissement et d'acquisition

Tous ces domaines de pratiques sont, bien entendu, pertinents à l'informatique d'entreprise. Le modèle est par contre très peu documenté et son architecture de type ‘par étapes’ est incompatible avec la norme ISO/IEC 15504.

3.2.4 BOOSTRAP

BOOSTRAP est le fruit d'un projet de recherche européen ESPRIT et fut développé initialement au début des années 1990 [63]. Ce modèle d'évaluation de maturité de processus de développement de processus n'est pas dans le domaine public. Il est contrôlé par le *BOOTSTRAP Institute*².

BOOSTRAP est basé sur le CMM-SW. Le modèle de maturité est essentiellement le CMM-SW avec quelques extensions, plus les pratiques d'ISO 9001 et de la norme européenne ESA-PSS005 [63] [64]. Le résultat est un modèle de maturité contenant 201 pratiques regroupées en trente-deux (32) processus, regroupées à leur tour en neuf (9) catégories sous trois domaines d'après la taxonomie de [65]. [64] présente une architecture différente, ayant vingt (20) processus regroupés en cinq (5) catégories sous deux domaines, tel qu'illustré par la Figure 3-5.

L'échelle de maturité est la même que celle du CMM-SW, avec un raffinement des niveaux en quartiles (c.-à-d., niveau 2,1, niveau 2,2, ...). Tous les processus sont évalués sur une échelle à cinq niveaux, partant du niveau 0 (ne s'applique pas) jusqu'au niveau 4 (complet).

Ce modèle est limité au développement de logiciel et est essentiellement devenu redondant suite à la publication de la norme ISO/IEC 15504.

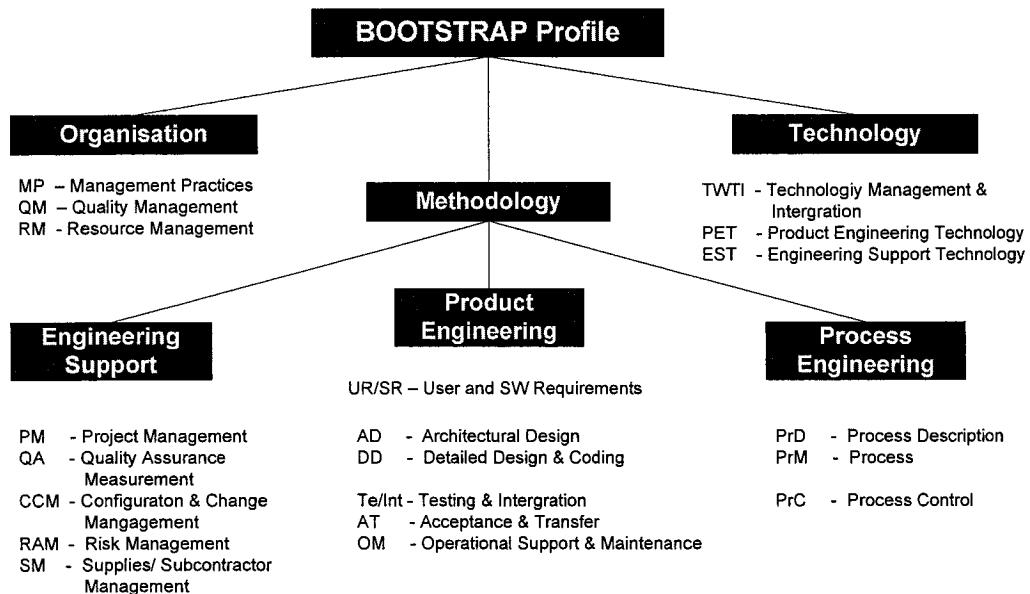


Figure 3-5 Architecture du modèle Bootstrap [64]

3.2.5 SSE-CMM

Le *Systems Security Capability Model* (SSE-CMM) a été développé par un consortium d'organisations dont le *Software Engineering Institute* (Le copyright est au nom du consortium). La version 2 du SSE-CMM est devenue une norme ISO en 2002 (ISO/IEC 21827).

Le modèle couvre les domaines suivants [66] :

1. *Administer System Security Controls*
2. *Assess Impact*
3. *Assess Security Risk*
4. *Assess Threat*

² Voir <http://www.bootstrap-institute.com/>

5. *Assess Vulnerability*
6. *Build Assurance Argument*
7. *Coordinate Security*
8. *Monitor Security Posture*
9. *Provide Security Input*
10. *Specify Security Needs*
11. *Verify and Validate Security*
12. *Ensure Quality*
13. *Manage Configurations*
14. *Manage Project Risks*
15. *Monitor and Control Technical Effort*
16. *Plan Technical Effort*
17. *Define Organisation's Security Engineering Process*
18. *Improve Organisation's Security Engineering Processes*
19. *Manage Product Line Evolution*
20. *Manage Security Engineering Support Environment*
21. *Provide Ongoing Skills And Knowledge*
22. *Co-ordinate With Suppliers*

Les onze (11) premiers domaines sont propres au domaine de la sécurité, les onze (11) suivants ont été adaptés du SW-CMM. Le modèle de maturité est de type continu et compte cinq (5) niveaux. Ce modèle de maturité peut être utilisé avec d'autres méthodes d'évaluation (celles du SEI par exemple) ou avec une méthode d'évaluation développée spécifiquement pour ce modèle, le *SSE-CMM Appraisal Method* (SSAM) [67]. Le SSAM est très bien documenté.

Ce modèle spécialisé est bien documenté et en ligne avec les approches de type ISO/IEC 15504.

3.2.6 IT Service CMM

Le *IT Service CMM* [68] a été développé incrémentalement depuis la fin des années 1990 par un groupe de consultants et de chercheurs universitaires de la Hollande. Ce modèle est basé sur le SW-CMM [51] et l'ITIL. Un sommaire de la structure de ce modèle et une comparaison avec l'ITIL se trouve au Tableau 3-2.

Ce modèle est très bien documenté (224 pages) et supporté par un certain nombre de publications. Il souffre par contre des lacunes suivantes;

- Il est incompatible avec la norme ISO/IEC 15504, et donc avec les approches d'évaluations basées sur celles-ci. La documentation des pratiques est très lourde à cause des éléments répétitifs liés à la maturité des pratiques en place dans l'organisation.
- Étant basé sur le SW-CMM, le style de modèle est très orienté projet : la séquence des procédés suit celle d'un cycle de vie de projet dont l'objet est de livrer un service.
- Finalement, il est très faible en architecture d'entreprise et en gouvernance.

Tableau 3-2 Comparaison du IT Service CMM et de ITIL [68]

IT Service CMM	ITIL
Service Commitment Management Service Tracking and Oversight Subcontract Management	Service Level Management
Service Delivery Planning	
Service Request and Incident Management	Service Desk Incident Management
Configuration Management	Configuration Management Change Management
Service Quality Assurance	Financial Management for IT
Organization Service Definition	
Organization Process Definition	
Organization Process Focus	
Integrated Service Management	
Service Delivery	Release Management IT Service Continuity Management Availability Management
Resource Management	Capacity Management Availability Management
Training Program	
Intergroup Coordination	
Problem Management	Problem Management

3.2.7 Usability Maturity Model

Ce modèle [69] assez spécialisé a été développé par Jonathan Earthy dans le cadre d'activités de normalisations³. L'objectif de ces activités est de s'assurer qu'un produit sera développé en ayant pour objectif qu'il soit opérable par les humains qui s'en serviront.

Ce modèle comprend sept pratiques ‘de base’ et 43 pratiques. Il a été développé pour être conforme à la première version d'ISO/IEC 15504. Plusieurs des pratiques de ce modèle recoupent celles que l'on retrouve dans d'autres modèles couvrant le développement. Elles sont par contre présentées dans un contexte très spécifique, celui de l'*utilisabilité*.

3.2.8 Modèles de maintenance

La maintenance a toujours été considérée l'enfant pauvre en informatique, même s'il est reconnu depuis longtemps que la plus grande partie des coûts de cycle de vie d'une application informatique sont associés à la maintenance (voir [70] par exemple). On distingue traditionnellement les types de maintenance suivants [23]:

- Correctif : pour corriger un problème en mode réactif
- Préventif : pour améliorer la fiabilité d'une application
- Perfectif : pour corriger des problèmes mineurs ou améliorer la performance

Il existe un corpus de connaissances assez exhaustif en maintenance de logiciels, et une norme internationale, la norme ISO/IEC 14764 qui détaille le processus de maintenance intégré dans la norme ISO/IEC 12207.

³ http://www.processforusability.co.uk/Usability_test/index.html

Il existe deux modèles de maturités spécifiques au domaine de la maintenance :

- Le *Corrective maintenance maturity model (CM³)* [71-75]
- Le *Software Maintenance Maturity Model (SM^{mm})* [76]

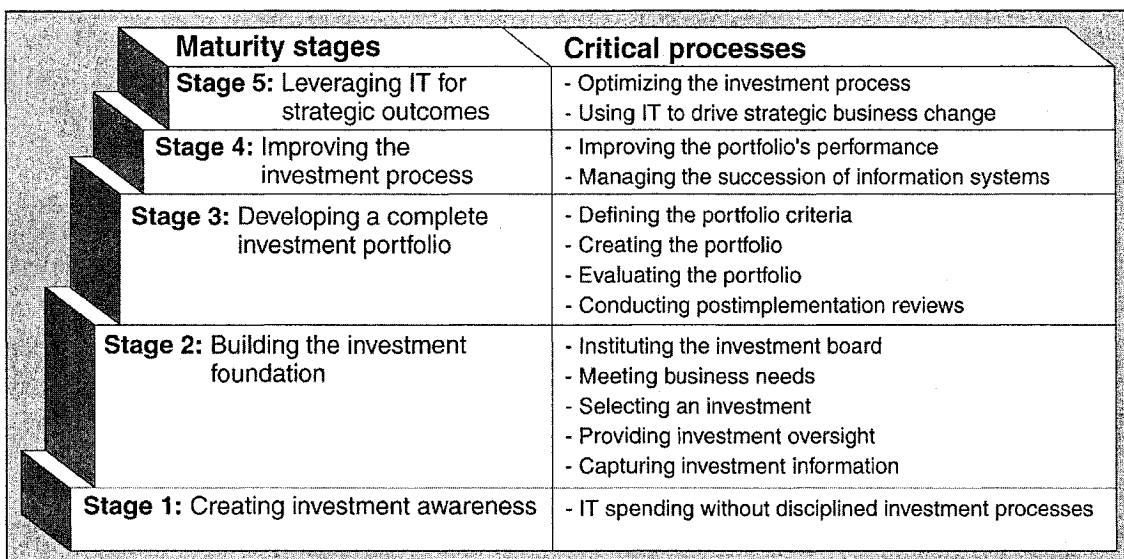
Le CM³ est un modèle basé sur l'architecture du S/W CMM. Comme son nom l'indique, ce modèle est orienté vers la maintenance corrective. Ce modèle n'étant pas dans le domaine public, et ayant été publié dans une série d'articles de conférences sur quatre années, il est assez difficile de le quantifier. Il semblerait aussi, si on se fie à la conclusion de [74], que le modèle ne soit pas encore complet.

Le SM^{mm} a été développé sur une période d'une dizaine d'années [76]. Comme le CM³ c'est un modèle ‘par étape’ basé sur l'architecture du S/W CMM. Il compte 21 pratiques aux trois premiers niveaux. Les pratiques des niveaux quatre et cinq n'ont pas encore été publiées.

Ces modèles sont pertinents à l'informatique d'entreprise. Leur faiblesse, dans le cadre de ce travail, réside dans le fait qu'ils ne sont pas compatibles avec la norme ISO/IEC 15504 et qu'ils sont limités au logiciel.

3.2.9 Information Technology Investment Management

Ce modèle de maturité financière, l'*Information Technology Investment Management (ITIM)*, a été développé par le *United States General Accounting Office* [46]. Il a été conçu selon l'architecture du S/W CMM et est décrit succinctement à la Figure 3-6.



Maturity stages	Critical processes
Stage 5: Leveraging IT for strategic outcomes	- Optimizing the investment process - Using IT to drive strategic business change
Stage 4: Improving the investment process	- Improving the portfolio's performance - Managing the succession of information systems
Stage 3: Developing a complete investment portfolio	- Defining the portfolio criteria - Creating the portfolio - Evaluating the portfolio - Conducting postimplementation reviews
Stage 2: Building the investment foundation	- Instituting the investment board - Meeting business needs - Selecting an investment - Providing investment oversight - Capturing investment information
Stage 1: Creating investment awareness	- IT spending without disciplined investment processes

Figure 3-6 Les niveaux de maturités et pratiques principales du ITIM [46, 77]

Ce modèle est évidemment très pertinent à l'informatique d'entreprise et les concepts qui y sont décrits devraient se retrouver dans notre modèle intégrateur.

Par contre, ayant été conçu selon l'architecture du S/W CMM il souffre des désavantages associés à un modèle du type ‘étapes’. Par exemple il faut attendre au niveau 5 avant de pouvoir utiliser les TI pour obtenir un avantage stratégique. Les processus des niveaux inférieurs sont importants, mais sont insuffisants pour permettre à une entreprise d’être compétitive. Le modèle inclut aussi beaucoup de détails procéduriers. Il semblerait que ce modèle a été conçu plus en fonction de besoins comptables que de besoins d'affaires.

3.2.10 Modèle de pratiques de protection des renseignements personnels

Le *Modèle de pratiques de protection des renseignements personnels*, ou PRP, a été développé par le Gouvernement du Québec [78].

Basé sur le CMMI continu, ce modèle est pertinent à notre étude car il semble être le seul en existence couvrant exclusivement ce domaine. La protection des renseignements

personnels est un domaine connexe à la sécurité informatique qui est très important d'un point de vue légal et éthique dans un monde à l'heure des affaires électroniques. La protection des renseignements personnels est aussi une composante de la gestion de la vie privée.

Les principes du PRP sont basés sur les *Lignes directrices de l'OCDE régissant la protection de la vie privée et les flux transfrontières des données de caractères personnels*, publiées en 1980. Ceux-ci sont :

- limitations en la matière de la collecte des renseignements personnels;
- qualité des données;
- spécification des finalités;
- limitation des utilisations;
- garanties de sécurité;
- participations individuelles;
- responsabilité des entités.

Le modèle de pratiques comprend 24 pratiques spécifiques associées à 8 buts spécifiques. Ces pratiques sont conçues pour la réalisation de la protection des renseignements personnels dans des projets de développement.

3.3 Cadres de contrôle

3.3.1 Malcolm Baldrige

Le prix Malcolm Baldrige [79] [80] a été créé afin de reconnaître l'excellence des entreprises américaines. Son pendant européen est le *European Quality Award*⁴. Les deux modèles ont beaucoup en commun – étant tous les deux basés sur des principes de

⁴ Voir <http://www.efqm.org/welcome.htm>

qualité totale. Il existe trois modèles Malcolm Baldrige : un pour les soins de santé, un pour l'éducation et un pour l'entreprise. Nous limiterons notre discussion à ce dernier.

Le modèle [79] a sept (7) catégories de pratiques, et dix-neuf (19) sous-catégories. Sa documentation est assez simple : chaque sous-catégorie a un questionnaire qui lui est associé, des commentaires permettant de comprendre les questions et un nombre de points. L'évaluation s'effectue par des examinateurs et un jury, à partir de l'application écrite et d'une visite de site. Un guide d'évaluation – basé sur une échelle à six (6) niveaux – est inclus dans la documentation.

Bien que Malcolm Baldrige ait comme portée l'entreprise, plusieurs de ses pratiques sont pertinentes à l'informatique – surtout au niveau de la gouvernance et de la gestion des processus. Malcolm Baldrige offre, en fait, un excellent cadre pour tout programme d'amélioration en entreprise, incluant les fonctions informatiques

3.3.2 CobiT

Le CobiT [81-85] est un des modèles les plus complets quant à sa couverture pour l'informatique d'entreprise.

Développé par le *IT Governance Institute*, le CobiT est un modèle d'audit en gestion de ressources informatiques. Ce modèle s'adresse spécifiquement aux auditeurs internes, externes et aux gestionnaires. Il est bien documenté (Voir Figure 3-7 La documentation du CobiT) et la plupart de ses composantes (l'exception étant le guide d'audit) étaient (pour la version 2000) disponibles gratuitement sur le site Web de l'*IT Governance Institute* (<http://www.itgovernance.org/index.htm>).

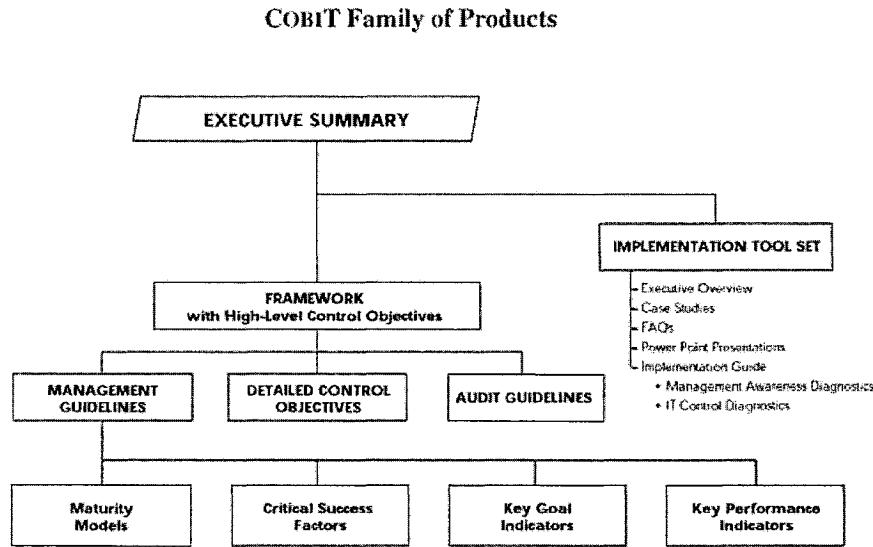


Figure 3-7 La documentation du CobiT [81]

Le modèle consiste en trente-quatre (34) objectifs de contrôle principal (*High-Level Control Objectives*) couvrant tous les processus de l'informatique d'entreprise (voir la Figure 3-8 Les 34 objectifs de contrôles principaux du CobiT). Ces objectifs de contrôles sont à leur tour décomposés en trois cent dix-huit (318) objectifs de contrôle détaillés (*Detailed Control Objectives*). Pour chaque objectif de contrôles de haut niveau, des niveaux de maturité sont définis sur une échelle de 0 à 5. Ces niveaux sont définis de façon descriptive.

Bien que le CobiT dit s'être inspiré de plusieurs sources dont ISO 9000-3, SPICE et ITIL, ce modèle se démarque clairement de tout ce qui est courant en génie logiciel et des systèmes. Le CMM et le Malcom Baldrige ne sont même pas cités comme faisant partie des références principales ([84] – Appendix III).

Il est intéressant de noter que seulement trois références au CobiT ont été trouvées dans la librairie en ligne de l'IEEE [86] le 2005-08-08, alors qu'une recherche sur le CMM et le CMMI donnait respectivement 270 et 17 documents. Un des articles décrit une liste de vérifications basées sur l'objectif de contrôle principal DS2 du CobiT pour l'audit

d'un fournisseur de services d'impartition de gestion des commutateurs de réseaux. Un autre [87] décrit l'utilisation du CobiT dans la mise en place de tableaux de bord de gestion de services IT à HP.

Le troisième article [88] confirme ce qui est apparent dans ces données de recherche en ligne, soit que peu d'études ont été réalisées sur l'utilisation du CobiT. D'après cet article, il y avait en juin 2003 83 publications avec et sans comité de lectures sur ce modèle visible au travers de la base de donnée ProQuest et de Google. Six (6) de ces publications étaient de nature académique alors que la balance était orientées vers la pratique documentant en général l'utilisation du CobiT dans des organismes spécifiques.

La documentation du CobiT pourrait être simplifiée en consolidant les documents [82-84]. Le modèle d'informatique d'entreprise utilisé dans le CobiT est imbu d'une philosophie d'informatique de gestion classique (*Management Information System – MIS*) – tel qu'illustré à la Figure 3-9 tirée du *Implementation Tool Set* [85].

Ce concept, que l'informatique fournit de l'information à l'entreprise, n'est pas faux en soi. Il est différent de celui où l'informatique est considérée comme faisant partie intégrale de la fabrique de l'entreprise et de ses processus.

Ce concept MIS se reflète aussi lorsque l'on regarde comment l'architecture d'entreprise est traitée. L'architecture d'entreprise est une discipline reconnue en informatique d'entreprise (voir [13, 89-92] par exemple). Plusieurs concepts d'architecture d'entreprise se retrouvent dans le CobiT, plus précisément dans les éléments de contrôle de la planification PO2 et PO3. Par contre, l'emphase est mise sur l'architecture de données et sur la gestion de la technologie. Les architectures d'infrastructure, des applications et d'affaires sont traitées de façon indirecte ou, dans le cas de l'architecture d'affaires, ne sont pas apparentes.

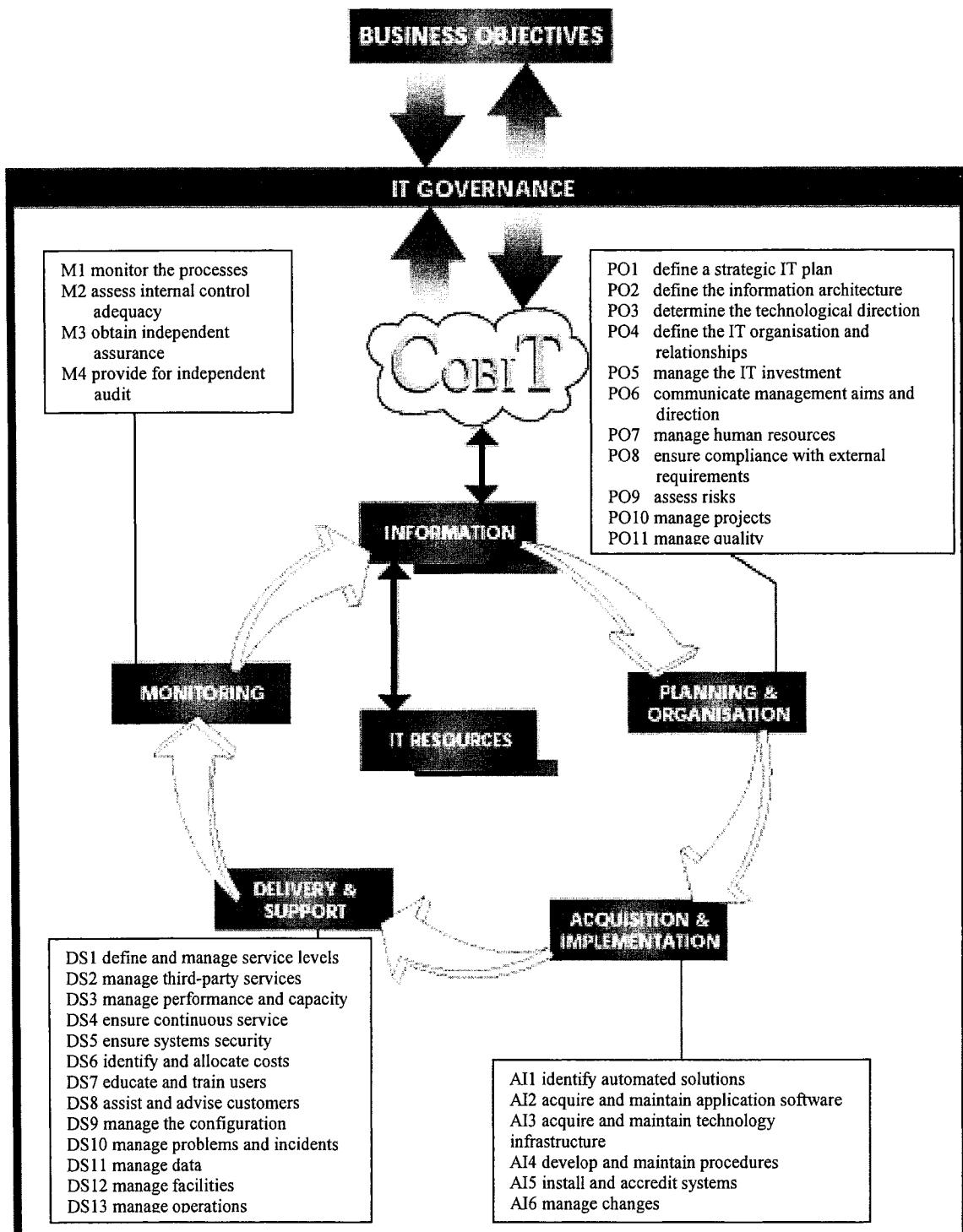


Figure 3-8 Les 34 objectifs de contrôles principaux du CobiT [81]

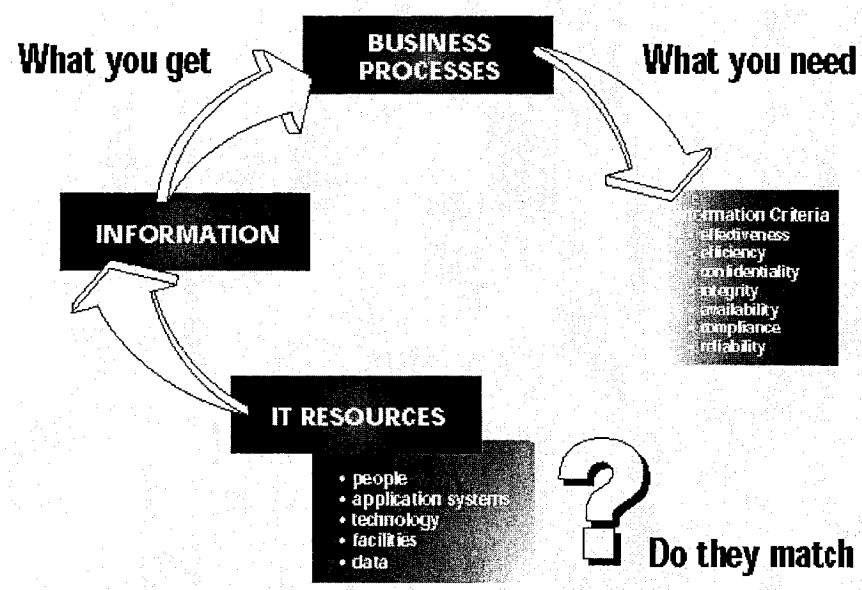


Figure 3-9 Le référentiel de vérification du CobiT [85]

Une nouvelle édition du CobiT a été publiée à la fin de novembre 2005 [93]. Cette édition diffère assez de la version précédente pour nécessiter une matrice de traçabilité. Les changements notables dans cette nouvelle édition sont :

- Une réduction des éléments de contrôles détaillés de 318 à 214, avec des retraits, beaucoup de consolidation et des ajouts
- Le nombre de processus n'a pas changé (34) mais ils ont été en partie réorganisés
- L'ajout des éléments de contrôles détaillés suivant :
 - Alignement entre l'organisation et l'informatique
 - Gestion de portefeuille TI
 - Plan d'infrastructure technologique
 - Cadre de processus TI
 - Cadre de gestion financière

- Gestion des priorisées du budget TI
- Rôles et gestion du personnel
- Orientation client
- Amélioration continue
- Maintenance du plan d'action sur les risques et suivis
- Cadre de gestion de programme
- Cadre de gestion de projet
- Gestion de la performance en gestion de projet
- Évaluation de la faisabilité des spécifications
- Configuration des COTS
- Définition des services
- Plan de sécurité IT
- Évaluation de la formation
- Intégration des fonctions de gestion des changements, configuration et problèmes
- Les besoins d'affaires en gestion des données
- Surveillance de l'infrastructure
- Méthode de surveillance
- Exceptions
- Assurance des contrôles internes
- Mesures de redressement
- Conformance aux règlements

Et d'un nouveau processus sur la gouvernance en TI couvrant notamment l'alignement stratégique, la gestion des ressources et la gestion des risques.

Ces changements améliorent le CobiT et en font un modèle de contrôle qui est un peu moins imbu de la culture ‘comptable’ du modèle de la version précédente et plus

orientée vers les besoins d'affaires. Cela par contre ne change pas beaucoup la nature de ce modèle.

3.4 Collection de pratiques

3.4.1 ITIL

L'IT Infrastructure Library (ITIL) est une collection de pratiques en services informatiques très populaire en Europe, et de plus en plus populaire dans le reste du monde. Basé sur la norme BS 15000 [94, 95], le ITIL a évolué en une référence couvrant apparemment assez bien les opérations et le support en informatique d'entreprise (Voir la Figure 3-10 Les domaines du ITIL [102].). Le modèle ITIL et sa documentation ne sont pas dans le domaine public.

Le modèle est documenté dans une série de publications du gouvernement britannique. Celles-ci couvrent :

- L'alignement des services IT avec les besoins d'affaires [96]
- Le support des services [97]
- La livraison des services [98]
- La planification de la gestion des services [99]
- La gestion de l'infrastructure informatique [100]
- La gestion des applications [101]
- La gestion de la sécurité [48]

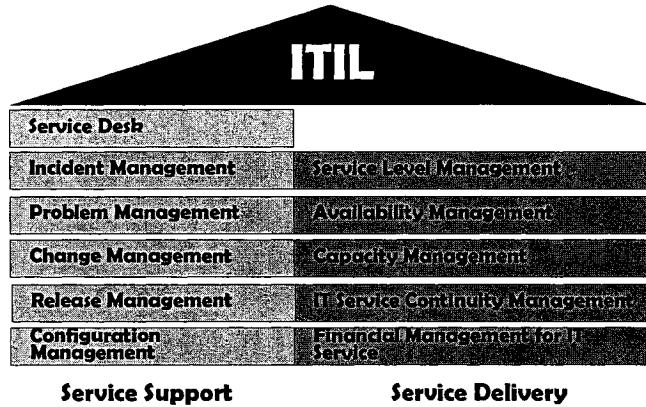


Figure 3-10 Les domaines du ITIL [102].

Ces publications sont assez volumineuses et contiennent beaucoup de détails sur l'implantation des pratiques qui y sont décrites. Pour compléter cela, un processus de certification de personnel existe, de même qu'un modèle d'évaluation de maturité. Ce dernier est à cinq (5) niveaux principaux, et quatre (4) intermédiaires – comme le niveau 3.5 par exemple. Le modèle d'évaluation n'est pas dans le domaine public, encore que certains questionnaires soient disponibles. Un exemple se trouve à <http://www.itsmf.com/bestpractice/selfassessment.asp> (dernière consultation le 2005-12-18).

L'ITL est un modèle très populaire [103]. Une recherche avancée sur Google faite le 2005-12-16 pour trouver les pages contenant tous les mots clés 'ITIL IT Services' a retourné près de quatre (4) millions de pages, les 977 premières pages étant apparemment toutes pertinentes. Par contre, il existe très peu de publications scientifiques sur ce modèle, [103] par exemple en a répertorié seulement deux.

L'ITL est une collection de pratiques. Transposer l'information d'ITIL dans un modèle de capacité demandera un travail non négligeable. L'ITIL n'est pas un modèle complet et entièrement cohérent dû respectivement à son emphase sur les services et à sa publication sur un certain nombre d'années. Notamment :

- Plusieurs notions d'architecture d'entreprise sont présentes, mais elles sont éparpillées dans le document.
- La gestion des actifs est une activité implicite.
- Le bureau de services n'est pas un centre de services informatiques complet, car il n'a pas explicitement la fonction de point d'approvisionnement.
- La gestion de l'impartition est couverte de façon superficielle
- La gouvernance et l'architecture d'entreprise sont traitées de façon éparses dans les publications.

En conclusion, l'ITIL ne peut être ignoré dans un modèle de pratiques d'entreprise. Par contre, il faudra le compléter pour avoir une couverture complète du champ de pratique.

3.4.2 ASL

L'*Application Service Library* (ASL) est un modèle de pratiques de gestion de cycle de vie d'un portefeuille d'applications en informatique d'entreprise [104]. Ce modèle, représenté à la Figure 3-11, est dans le domaine public et supporté par une fondation.

Ce modèle est considéré par son auteur comme complémentant l'ITIL car ce dernier se concentre sur l'infrastructure plutôt que sur les applications informatiques [104, 105]. ITL et ASL ont en commun plusieurs processus tels que la gestion des incidents et la gestion des niveaux de services.

Le modèle ASL a beaucoup de recoulements avec l'ITL, notamment sur la gestion des applications [101] et les deux modèles de maintenance décrits à la section 3.2.8 page 29. Par contre, ce modèle élabore plus dans le domaine de la gouvernance, décrivant plusieurs pratiques en architecture d'entreprise et gestion de portefeuille.

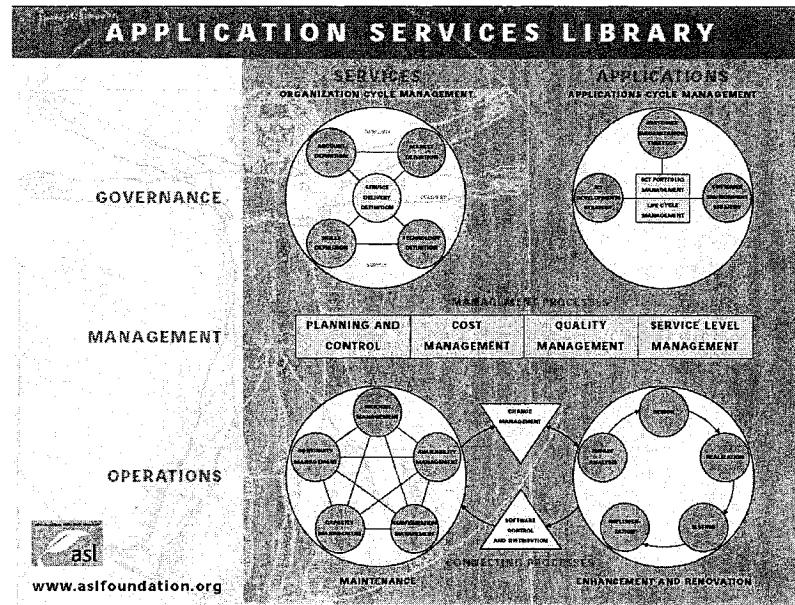


Figure 3-11 Le modèle ASL [105]

3.4.3 MOF et MSF

Le *Microsoft Operating Framework* (MOF) a été initialement publié par Microsoft à la fin de 2002. Il regroupe les composantes suivantes :

- MOF Executive Overview [106]
- MOF Process Model for Operations [106]
- MOF Team Model for Operations [107]
- MOF Risk Model for Operations [108]
- Service Management Functions
- MOF Models Components (disponibles en ligne):
 - The MOF Optimizing Quadrant
 - The MOF Changing Quadrant

- The MOF Supporting Quadrant
- The MOF Operating Quadrant
- MOF Self-Assessment Tool (disponible en ligne)

Tous ces documents sont disponibles en ligne sur le site de support technique de Microsoft à <http://www.microsoft.com/mof>. Il est intéressant de noter qu'une bonne partie de la documentation du modèle est disponible sur ce site Web. Il semble que la quantité de documentation disponible soit comparable aux manuels d'ITIL. Par contre, pour avoir plus de détails, il faut apparemment contacter le service de consultation de Microsoft. Cette approche n'est pas très différente de celle du *Software Engineering Institute* pour le CMMI.

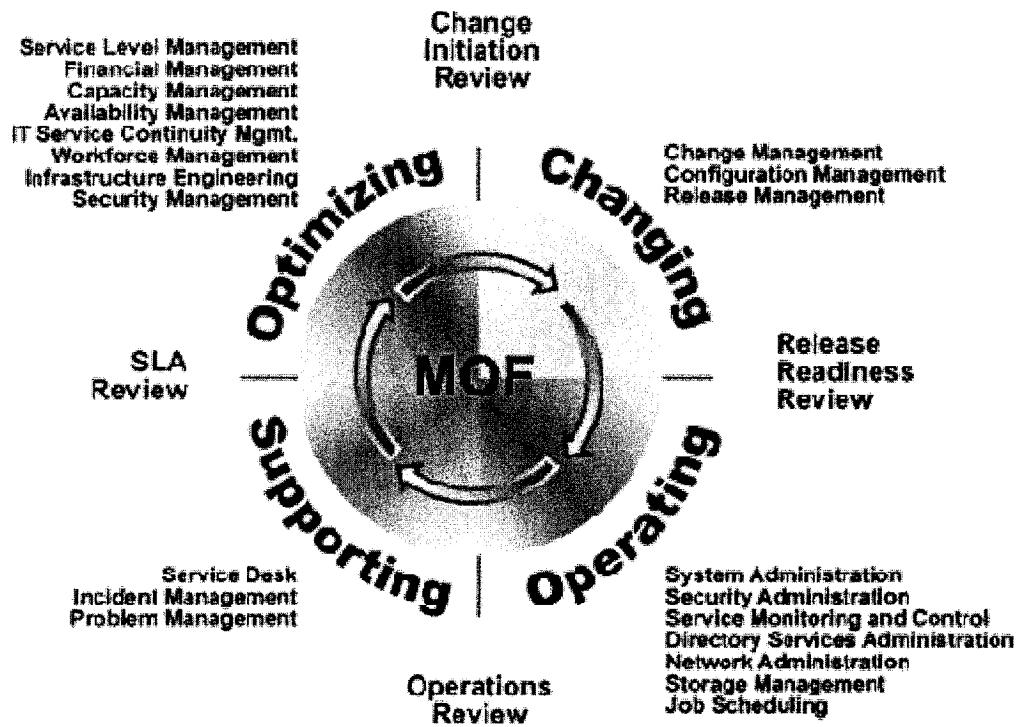


Figure 3-12 Le modèle de cycle de vie et les processus du MOF [109]

Le MOF utilise le modèle de la Figure 3-12 (page 43) pour le cycle de vie d'un service informatique. Cette figure donne aussi un résumé des principales pratiques de ce modèle.

Microsoft dit clairement que le MOF est basé en bonne partie sur l'ITIL [110] mais qu'il est plus en phase avec l'environnement Microsoft et incorpore quelques améliorations documentées dans [109] et résumée dans [106]:

- *Addition of the MOF Team and Process Models and Risk Management Discipline (summarized subsequently within this document).*
- *Simplification of IT processes into a simple diagrammatic model, with all components and their relationships visible at a glance.*
- *Focus on the service-delivery level of IT management, rather than on IT operations in their entirety. For example, ITIL identifies individual service functions such as Service Level Management and Capacity Management; these are described within the ITIL Service Delivery publication. In contrast, MOF individually recognizes over 20 service delivery functions (called service management functions in MOF) and devotes an entire publication to each of them, providing descriptions, examples, and best practice guidance.*
- *Combination of ITIL collaborative industry standards with specific guidelines for using Microsoft products and technologies.*
- *Scalability of MOF guidance and principles from implementation within a single service to implementation across a high-order structure such as a data center or entire operations environment. MOF also extends the ITIL code of practice to support distributed IT environments and such industry trends as application hosting and Web-based transactional and e-commerce systems.*

Ce modèle complémente donc ITIL non seulement par rapport aux technologies Microsoft, mais aussi sur plusieurs autres points. Il est intéressant de noter cette partie du texte d'introduction à l'outil d'évaluation :

The Self-Assessment Tool provides an online version of the MOF Operations Assessment Service Offering for you to evaluate criteria through a series of questions recommending areas of improving your Microsoft operational environment.

L'outil d'évaluation utilise, comme guide détaillé des pratiques, la série de guides d'opération de Windows. Le questionnaire comprend 393 questions.

Le *Microsoft Solutions Framework* (MSF) [111] est un modèle de développement de système informatique qui couvre un projet à partir de son initiation jusqu'à sa livraison. Il comprend les parties suivantes :

- *MSF Process Model v 3.1*
- *MSF Team Model v3.1*
- *MSF Project Management Discipline*
- *MSF Risk Management Discipline*
- *MSF Readiness Management Discipline*

Le modèle de développement est fondamentalement itératif et incrémental. Son niveau de documentation est bien moindre qu'une méthodologie comme RUP. Aucun modèle d'évaluation n'y est associé. Les disciplines opérationnelles comme l'architecture d'entreprise sont absentes.

3.5 Normes

3.5.1 ISO/IEC 12207, cycle de vie des logiciels

La norme ISO/IEC 12207 [30] sur le cycle de vie du logiciel fut initialement publiée en 1995. Amendée à deux reprises [112, 113], elle est actuellement en mode de révision. La structure de cette norme est décrite à la Figure 3-13.

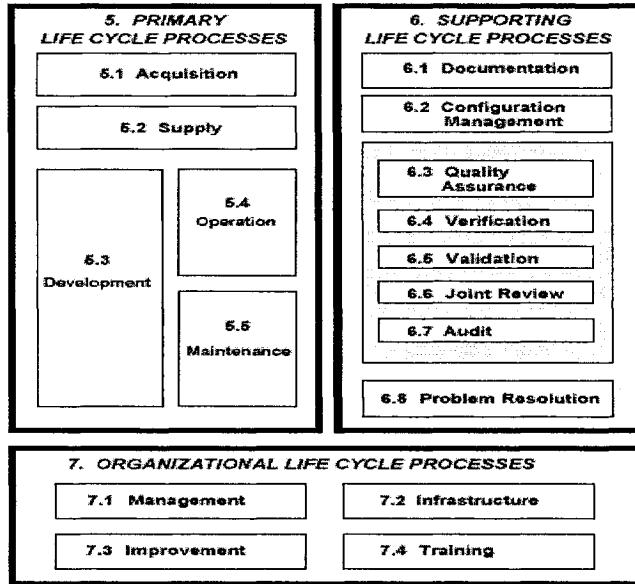


Figure 3-13 Structure de la norme 12207 [30]

Ce qui est intéressant avec cette norme de cycle de vies c'est la présence de trois catégories de processus : les processus primaires touchant principalement le développement et la maintenance de logiciels, les processus de support touchant toutes les fonctions techniques supportant les processus primaires et les processus organisationnels. Un autre aspect intéressant est que les processus de développement incluent des processus de génie des systèmes. Ceux-ci ont été ajoutés, car le logiciel fait toujours partie d'un système.

Cette norme est pertinente à l'informatique d'entreprise, mais sa couverture est limitée au développement de logiciel.

3.5.2 ISO/IEC 15288, cycle de vie des systèmes

La norme ISO/IEC sur le cycle de vie des systèmes fut initialement publiée en 2002 [31, 114]. Elle est présentement en mode de révision. Le contenu de cette norme est illustré à la Figure 3-14.

Le génie des systèmes est très pertinent à l'informatique d'entreprise. En effet, l'informatique d'entreprise consiste en systèmes incorporants des composantes humaines, des processus, du logiciel et du matériel. On pourrait facilement dire que l'informatique d'entreprise, c'est du génie des systèmes appliqués à l'informatique dans un contexte très spécifique.

Bien que cette norme soit applicable à l'informatique d'entreprise, elle est très orientée vers les systèmes embarqués. Par exemple, le processus de gestion des ressources (*Resources Management*) a pour objectif de s'assurer que les projets ont les ressources nécessaires. Dans un cadre d'informatique d'entreprise, un tel procédé couvrirait aussi les opérations, car la majorité des ressources informatiques y sont habituellement consacrées. Les opérations ne sont pas couvertes de façon exhaustive, et sont perçues comme un processus technique.

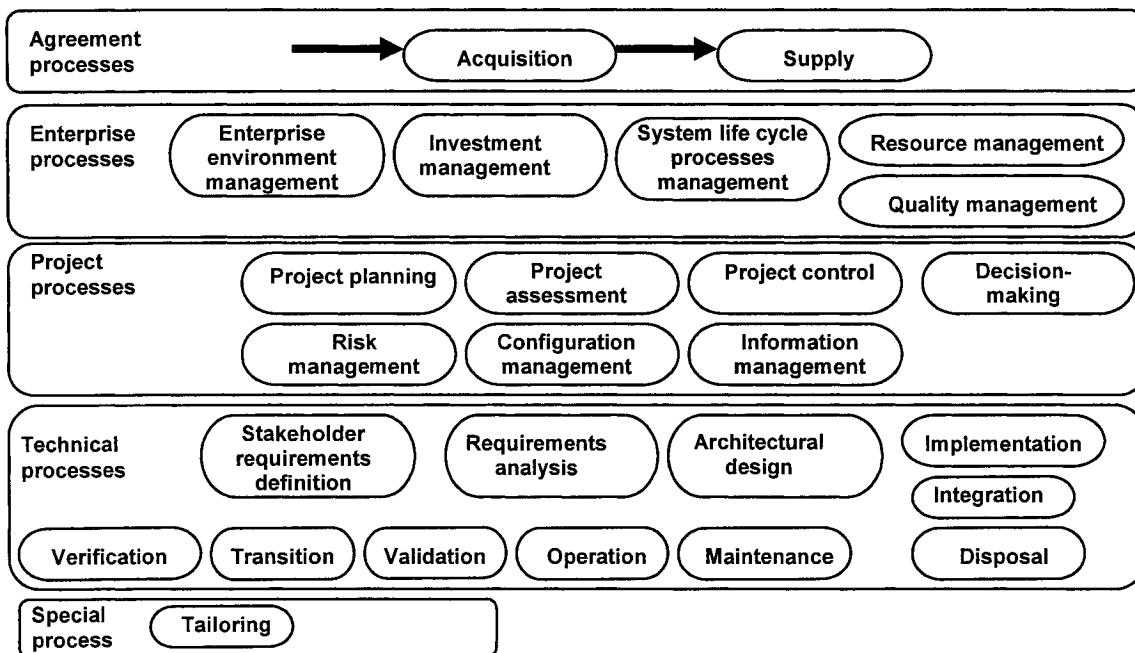


Figure 3-14 Les processus de la norme ISO/IEC 15288 [115]

La norme, par contre, intègre plusieurs concepts très importants en informatique d'entreprise tels les portefeuilles intégrés de projets.

3.5.3 ISO/IEC 15504, évaluation de procédés

La norme ISO/IEC 15504 [26, 116-119] a été élaborée par le sous-comité 7 du Comité conjoint ISO et IEC en technologies de l'information. L'objectif de cet exercice de normalisation était de documenter un consensus international sur une méthode d'évaluation du processus logiciel.

La première version de la norme fut publiée en 1998 et 1999 sous forme de rapport technique (*Technical Report*) après une série assez exhaustive d'essais pratiques (voir [120] pour plus de détails). Elle comprenait neuf (9) parties. La seconde version est présentement en cours d'élaboration et sera publiée sous forme de norme internationale. Elle comprendra cinq (5) parties tel qu'illustré à la Figure 3-15, la partie 1 de la norme étant un document d'introduction qui inclut un vocabulaire normalisé. Quatre des cinq parties ont déjà été publiées.

Nous retrouvons donc dans la norme 15504 non seulement un modèle de maturité (*exemplar process*) [119], mais aussi une méthode d'évaluation qui peut être utilisée avec d'autres modèles de maturité. Cette méthode d'évaluation est la raison d'être principale de cette norme, le modèle de maturité étant présenté comme un exemple basé sur la norme ISO/IEC 12207. Cet exemple est par contre utilisé dans plusieurs pays.

Le modèle de maturité de la norme 15504 [119] comprend deux cent une (201) pratiques regroupées en trente-cinq (35) processus, à leur tour regroupés en cinq (5) catégories. Chaque processus est documenté par une description, le résultat escompté (*outcome*), les intrants et les extrants, tel que spécifié dans la partie 2 [116].

Le modèle de capacité est, en fait, une seconde dimension qui se greffe au modèle de maturité tel qu'illustré à la Figure 3-16 (page 50).

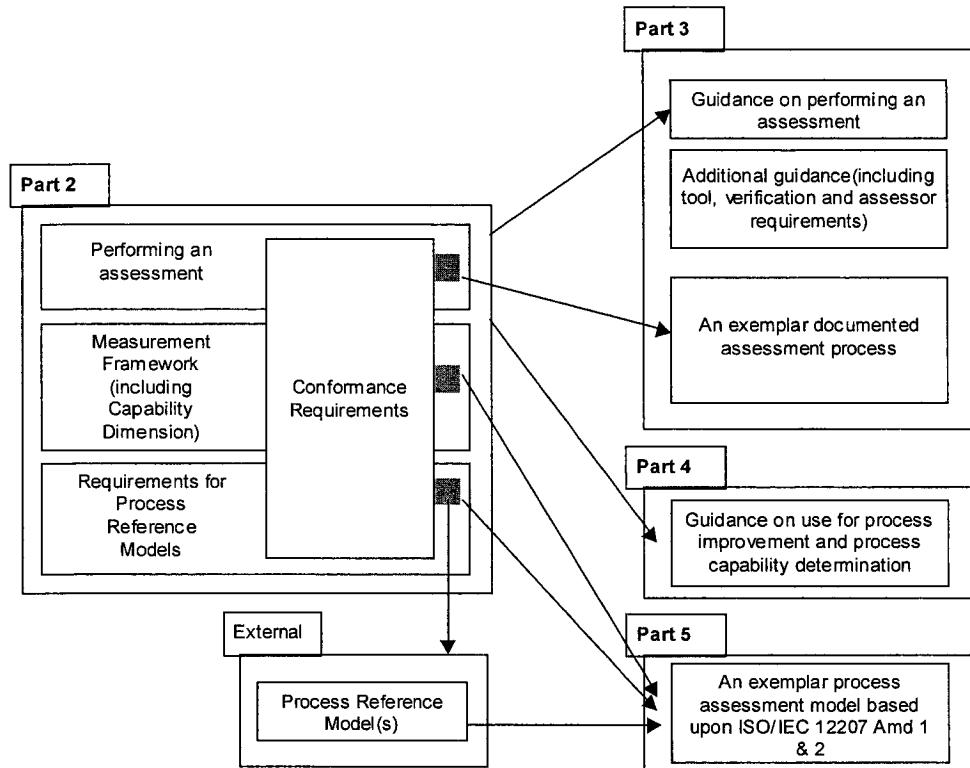


Figure 3-15 Structure de ISO/IEC 15504 [26]

Cette seconde dimension inclut une échelle d'évaluation, des attributs des processus en place dans l'organisation et une définition de niveaux de maturité. Le modèle de la norme 15504 étant basé sur la norme ISO/IEC 12207, sa portée est donc limitée au développement de logiciels, avec quelques processus de support.

La méthode d'évaluation pourrait être utilisée avec un modèle de processus d'informatique de gestion.

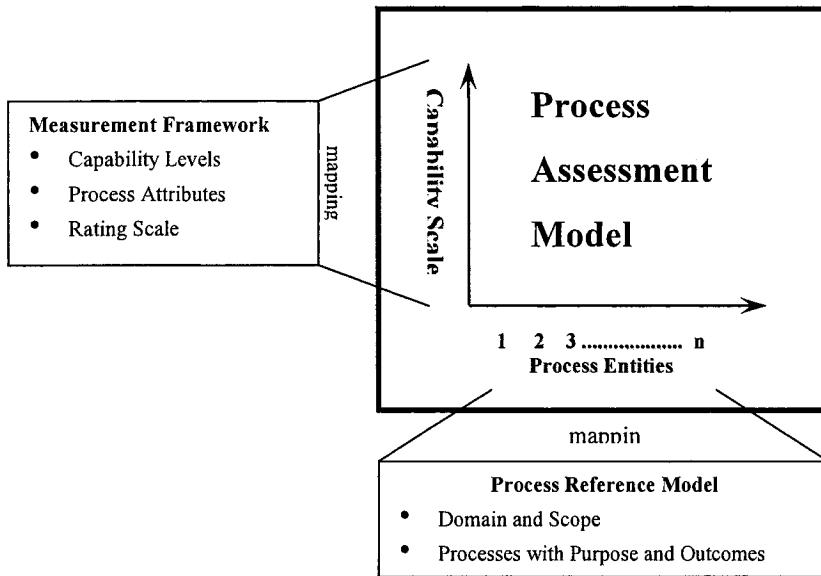


Figure 3-16 Les dimensions d'évaluations de la 15504 [116]

3.5.4 ISO 9001, gestion de la qualité

La norme ISO 9001 fut élaborée par le comité TC 176 de l'ISO. La première version fut publiée en 1994 sous forme d'une série de trois (3) normes principales. La seconde a été publiée en 2000.

La norme ISO 9001 est une norme sur les processus de qualité en entreprise. L'objectif de ces processus est, très succinctement, de s'assurer que ce qui est documenté est ce qui est pratiqué.

La première édition de la norme ISO 9001 était très orientée ‘fabrication’, ce qui rendait son application pour les processus de développement difficile [121]. En effet, un processus de développement est essentiellement un processus intellectuel. Ce type de processus est différent des processus de fabrication en usine où l'objectif est de reproduire un produit avec un minimum de variations. L'édition 2000 d'ISO 9000 [122, 123] a une vision plus ‘qualité totale’ où la satisfaction de la clientèle n'est plus définie

comme la conformité à ses spécifications. Cette vision est illustrée à la Figure 3-17 Processus générique de système de qualité.

ISO 9001 : 2000 comprend cinquante-trois (53) clauses organisées en cinq (5) sections principales. Une évaluation ISO 9000 est essentiellement binaire : la clause est respectée ou non.

La norme est pertinente à l'informatique d'entreprise, aussi bien au niveau des opérations que du développement. Dans ce dernier cas, il existe un guide d'application pour le développement du logiciel, la norme ISO/IEC 90003 [124]. Ce guide explique l'application de la norme ISO/IEC 9001 :2000 en la positionnant dans le contexte des processus de la norme ISO/IEC 12207 [30].

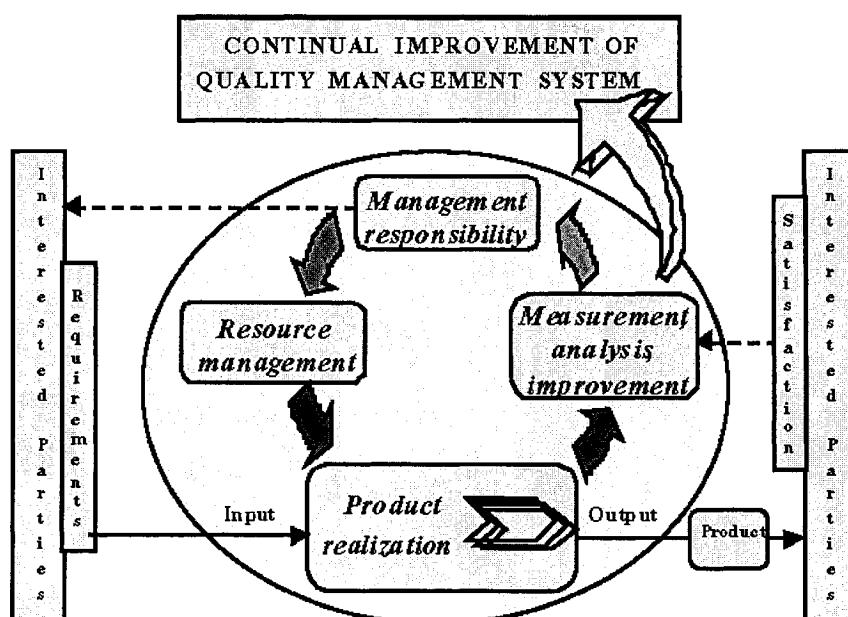


Figure 3-17 Processus générique de système de qualité [122]

3.5.5 ISO/IEC 17799, sécurité informatique

Cette norme internationale [29] couvre d'une façon très exhaustive les procédés et pratiques qui doivent être mises en place par une organisation pour assurer la sécurité informatique [28]. La couverture de cette norme est illustrée au Tableau 3-3.

Cette norme est la référence la plus complète dans ce domaine, couvrant un champ de pratique plus large que la publication d'ITIL dans ce domaine (*Best Practice for Security Management* [48]).

Cette norme comprend 127 items de contrôle regroupés dans les 10 catégories énumérées au Tableau 3-3. Ces items de contrôle comprennent eux-mêmes des éléments, pour un total de plus de 5000 éléments [125].

Cette norme a été conçue spécifiquement pour l'informatique d'entreprise et couvre des procédés et pratiques très importants.

Tableau 3-3 Domaines couverts par la norme ISO/IEC 17799 [125]

Politique de sécurité
L'organisation de la sécurité
La gestion des actifs
La sécurité des ressources humaines
La sécurité physique
Gestion opérationnelle et communications
Contrôles des accès
Acquisition de systèmes informatiques, développement et maintenance
Gestion des incidents de sécurité informatique
Gestion de la continuité des affaires
Conformance

3.5.6 ISO/IEC 20000 gestion des services TI

La norme ISO/IEC 20000 [126, 127] a été publiée en décembre 2005. Dérivée de la norme BS 15000 [94, 95], cette norme est alignée avec la collection de pratiques ITIL. Cette norme comprend deux parties :

- La partie 1, *Specification for information service management*, qui définit une série de processus pour la prestation de services IT
- La partie 2, *Code of practice for information service management*, qui décrit de bonnes pratiques associées à la prestation des services IT.

Ces deux normes sont, bien entendu, très pertinentes à notre travail, mais redondantes avec l'ITIL. Elles sont par contre beaucoup plus succinctes que l'ITIL et rédigées dans un langage normatif.

3.6 Corpus de connaissances

3.6.1 SWEBOK

Le *Software Engineering Body of Knowledge* (SWEBOk) [23], ou guide au corpus des connaissances du génie logiciel, fut développé par l'IEEE en collaboration avec des partenaires universitaires et industriels. Ce corpus de connaissances couvre les domaines du Tableau 3-4.

Le document est très bien structuré et son élaboration est documentée dans la littérature. Le contenu de ce document est pertinent à l'informatique d'entreprise, mais ne couvre qu'une partie du domaine.

Tableau 3-4 Domaines du SWEBOK [23]

Analyse/Spécification des besoins
Conception
Construction
Tests
Maintenance
Gestion de la configuration
Gestion de projet
Les cycles de vie du logiciel
Outils et méthodes
Qualité du logiciel

3.6.2 PMBOK

Le *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) [128] a été conçu par le *Project Management Institute*. Adopté par l'IEEE comme document normatif, le PMBOK est un corpus de connaissances couvrant les domaines illustrés à la Figure 3-18.

Le PMBOK est un document générique s'appliquant à tous les domaines d'applications. Les processus du CMMI en gestion de projet semblent, à première vue, bien couvrir le PMBOK.

Une faiblesse du PMBOK est son orientation exclusive vers les projets individuels. Le PMBOK ne couvre pas la gestion de portefeuille de projets, discipline importante en informatique d'entreprise surtout dans les organisations de grande taille où le nombre de projets actifs durant une année fiscale se chiffre en centaines.

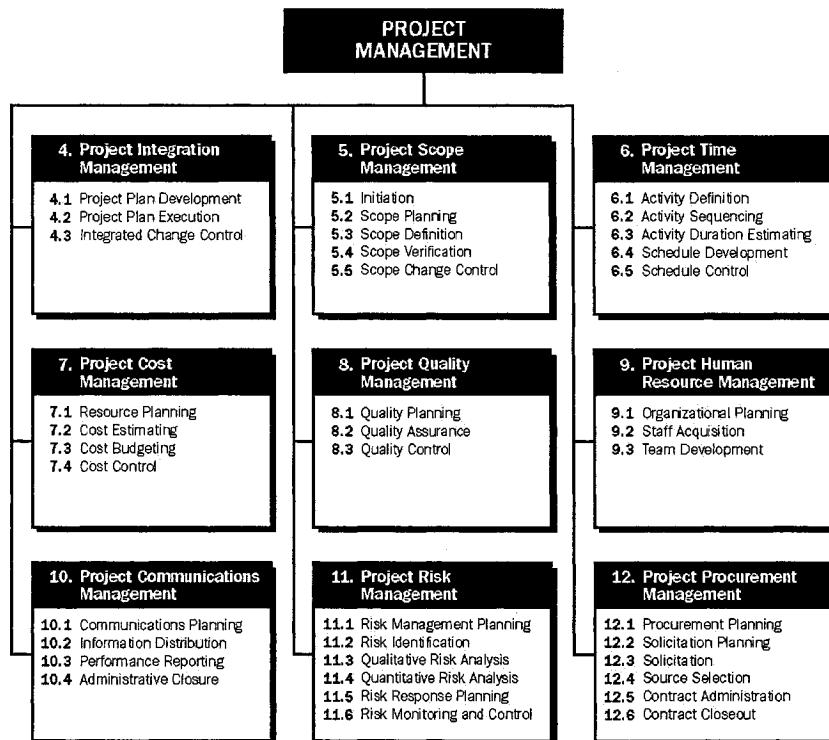


Figure 3-18 Les domaines du PMBOK [128]

3.6.3 G2SEBoK

Le *Guide to Systems Engineering Body of Knowledge* [18], développé par l'*International Council of Systems Engineers (INCOSE)*, est uniquement disponible sur le site Web <http://g2sebok.incose.org/>. Son objectif est de colliger le corpus de connaissance en génie des systèmes. Le génie des systèmes y est défini comme suit :

An interdisciplinary approach and means to enable the realization of successful systems.

Un système étant :

An interacting combination of elements to accomplish a defined objective. These include hardware, software, firmware, people, information, techniques, facilities, services, and other support elements.

Le guide couvre les sujets suivants :

- 2.1 *Systems Engineering Fundamentals*
 - o 2.1.0. *Overview*
 - 2.1.1 *Systems Engineering*
 - 2.1.2 *Primer on Systems Engineering Activities*
 - o 2.1.3. *Important Concepts of Systems Engineering*
 - 2.1.4 *Pragmatic Principles*
 - + 2.1.4.0. *Overview*
- 2.2 *Systems Engineering Process*
 - o 2.2.0. *Overview*
 - o 2.2.1. *INCOSE Handbook SE Process Model*
 - o 2.2.2. *Highway Design Life Cycle Process Model*
 - 2.2.3 *Vee Model of Systems Engineering Design and Integration*
 - o 2.2.4. *Tufts' Systems Engineering Process Model*
 - o 2.2.5. *Plowman's Model of the Systems Engineering Process*
 - 2.2.6 *Traditional System Development Life Cycle Model of the U.S. DoD*
- 2.3 *Competency Development of SE Practitioners*
 - o 2.3.0. *Overview*
 - o 2.3.1. *The SE Practitioner*
 - o 2.3.2. *Essential Practices*
 - o 2.3.3. *SE Competencies*
 - o 2.3.4. *SE Competency Levels*
 - o 2.3.5. *SE Competency Development*
- 2.4 *SE Process Capability Assessment*
 - 2.4.1 *SE Process Improvement*

Ce document est donc très orienté vers le développement de systèmes. Il est aussi moins structuré que le SWEBOK. Il faut aussi noter que ce corpus de connaissances est complémenté par un autre document de l'INCOSE, le *Systems Engineering Handbook* [18]. Ce document, qui est assez substantiel (383 pages), utilise encore beaucoup de matériel du ministère de la Défense américain. INCOSE travaille présentement sur une nouvelle version du Handbook qui sera aligné sur la norme ISO/IEC 15288.

Comme mentionné à la section 3.5.2 page 46 le génie des systèmes est très pertinent à l'informatique d'entreprise.

3.7 Méthodologies

3.7.1 Rational Unified Process

Le *Rational Unified Process* (RUP) [25, 129] est probablement la méthodologie la plus complète et la plus connue sur le marché. Elle est complète parce que tous les éléments pertinents, à partir des processus en descendant, décrits à la Figure 3-2 sont disponibles. En effet, cette méthodologie est supportée par un ensemble d'outils assez imposants, les outils Rational, et par un ensemble impressionnant de publications et de cours.

Comme illustré à la Figure 3-19 RUP est une méthodologie dont le cycle de vie itératif supporte un développement incrémental.

RUP est une méthodologie flexible et pertinente au développement de logiciels en informatique d'entreprise. La présence d'une discipline d'analyse des processus d'affaires facilite son utilisation en informatique d'entreprise.

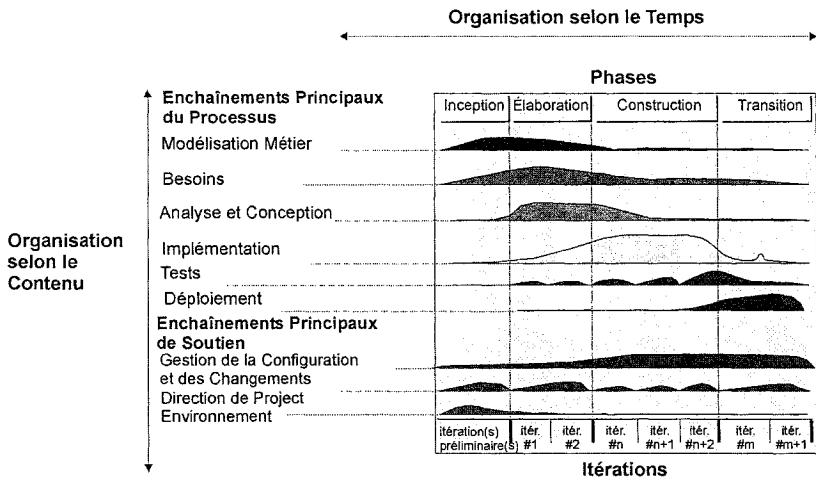


Figure 3-19 Cycle de vie et disciplines du Rational Unified Process [129]

3.8 Discussion

Nous avons passé en revue dans les pages qui précèdent plusieurs modèles, normes et collection de pratiques pertinente à l'informatique d'entreprise. Tous ces documents ont leurs forces et leurs faiblesses, mais nous pouvons conclure que :

- Seul le CobiT a une couverture complète du champ de pratique de l'informatique d'entreprise, mais c'est un modèle de contrôle qui a ses faiblesses. Celles-ci, selon l'opinion de l'auteur, découlent de la culture d'auditeur des auteurs de ce document. Par exemple, la nouvelle version du CobiT a comme point de contrôle l'alignement entre les objectifs de l'entreprise et l'informatique. Dans un environnement où l'informatique est considérée comme stratégique, un tel alignement ne devrait pas avoir à être validé puisque la direction stratégique des deux organisations est développée concurremment. Ceci n'enlève pas à ce modèle sa valeur, valeur qui est soulignée par une étude de cas à HP [87].
- Le domaine du développement est dominé clairement par le CMMI, avec comme cadre de référence pour les évaluations la norme ISO/IEC 15504 (connue aussi

sous l'acronyme SPICE). Ces deux modèles sont appuyés par une littérature scientifique assez exhaustive (20 articles dans IEEE explore dans une recherche sur le CMMI, 283 avec comme mot clef CMM, 85 avec comme mots clef ‘SPICE’, ‘Software’ et ‘Process’).

- L’ITIL domine le domaine des opérations IT. Comme le CobiT, il n’y a pas beaucoup de publications scientifiques sur l’ITIL. La nouvelle norme ISO/IEC 20000 formalise le domaine de pratique de l’ITIL en le documentant dans un langage plus formel.

Il ne faut pas pour autant négliger les autres normes et cadres de références que nous avons décrites dans les pages précédentes. Même celles qui sont redondantes apportent une certaine valeur. Ce qu’il faut considérer est le potentiel de s’enfoncer assez facilement dans un bourbier si nous essayons de construire un modèle intégrateur de toutes pièces dont la traçabilité avec les normes servant de fondation doit être décrite sous forme de matrice. Un exemple de ce type de modèle est celui de la FAA décrit dans la section 3.2.2 page 21. Ce modèle est marginal, car la valeur qu’il apporte au CMMI est difficile à juger même s’il incorpore des améliorations telle une gouvernance plus sophistiquée.

Le FAA-CMM illustre aussi l’effort nécessaire pour construire un modèle de toutes pièces, même si on s’inspire de modèles existants. Si l’on se fie aux publications [56], il a été développé sur cinq années et nécessité au-delà de mille pages de publications.

Comme nous l’avons mentionné, le FAA-CMM n’a pas été conçu pour l’informatique d’entreprise.

CHAPITRE 4 LE BOURBIER DES MODÈLES ET L'INFORMATIQUE D'ENTREPRISE

4.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons explorer brièvement deux tentatives de consolidation de modèles et normes dans le domaine de l'informatique qui eurent lieu au début des années 1990 et dans lesquelles l'auteur joua un rôle de premier plan. Nous tirerons ensuite quelques leçons de ces tentatives.

4.2 Trillium

Le modèle Trillium [2, 130-136] fut développé par Bell Canada, Northern Telecom et les Recherches Bell-Northern entre 1991 et 1994.

Son objectif était d'intégrer plusieurs référentiels pertinents au développement et au support de produits de télécommunications en un modèle de maturité pouvant être utilisé aussi bien pour évaluer la capacité d'un fournisseur que pour un programme d'amélioration. Cette consolidation était perçue comme nécessaire étant donné la multiplicité des normes en génie logiciel et en assurance-qualité, multiplicité qui devenait assez confuse pour les entreprises désirant mettre en place un programme d'amélioration.

La relation de Trillium avec plusieurs de ces normes est illustrée à la Figure 4-1. On y voit que Trillium intègre les normes et modèles suivants :

- Le S/W CMM
- Malcom Baldrige
- ISO 9000
- Plusieurs normes de l'IEEE

Non documenté dans ce diagramme est que Trillium intégrait aussi quelques normes de Bellcore sur le support des produits de télécommunications.

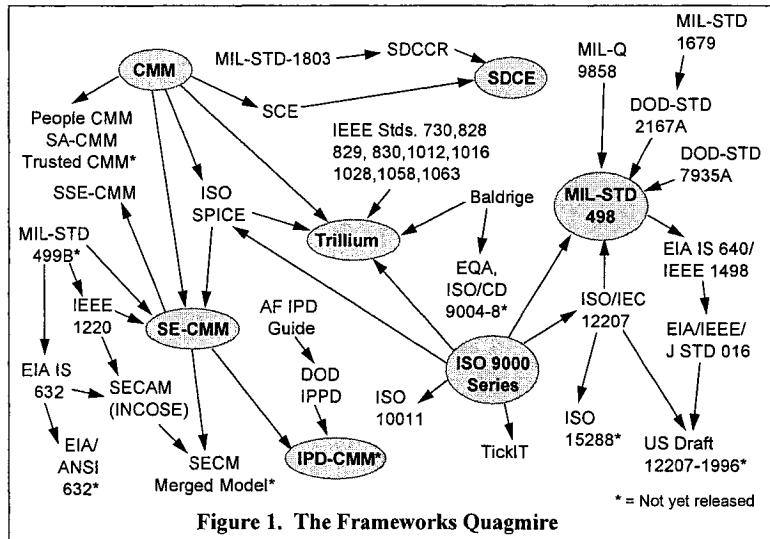


Figure 4-1 Le bourbier des référentiels en 1997 [137]

Lorsque Trillium fut publié, il innova en :

- Intégrant plusieurs modèles de maturité et normes, dont le SW-CMM, Malcom Baldridge et ISO 9001.
- En utilisant un algorithme de construction et d'intégration de normes bien défini.
- Ayant une couverture produit (c.-à-d. système tel que perçu par un client). On généralisa aux systèmes ou produits les clauses importées du SW-CMM qui pouvaient l'être.

- Ayant une architecture de maturité continue en utilisant une approche d'itinéraires (*Roadmaps*).
- Couvrant des disciplines comme la réutilisation, l'utilisabilité (comme souligné dans [138]), l'environnement de développement, et les techniques de développement

L'algorithme utilisé lors de l'élaboration du modèle Trillium était le suivant [136] :

- Les pratiques étaient extraites du S/W-CMM, transformées selon des règles documentées et intégrées. Ces transformations visaient à généraliser les pratiques qui le pouvaient pour couvrir le développement de produits (plutôt que seulement le logiciel) et /ou le support. Toutes références à des unités organisationnelles étaient remplacées par des références à des fonctions. Finalement, les références à des documents étaient remplacées par des références à de la documentation.
- Les clauses d'ISO 9001 et ISO9000-3 étaient tracées à ces pratiques. Dans certains cas, les pratiques venant du S/W-CMM étaient modifiées pour tenir compte des clauses ISO 9001. S'il n'y avait pas de traçabilité, les clauses étaient ajoutées au modèle.
- Le même exercice était ensuite fait pour les normes de Bellcore et ensuite le Malcom Baldridge et la norme IEC 300.
- Les références aux normes de L'IEEE sont ensuite ajoutées.
- Finalement, les pratiques spécifiques à Trillium, dans les domaines non couverts par les normes susmentionnées, sont ajoutées. Ces pratiques provenaient du domaine de connaissance et du groupe d'expert consulté.

Le modèle Trillium devint une contribution au projet ISO/IEC qui développa la norme 15504. Ce modèle ne fut plus maintenu après 1996.

4.3 Camélia

Le projet Camélia avait pour objectif de cloner Trillium et d'en dériver un modèle de maturité en informatique de gestion [1].

Tillium-Camélia diffère de Trillium par des modifications et ajouts aux pratiques et par la couverture de disciplines supplémentaires. Celles-ci sont :

- L'architecture
- La gestion des données
- La réingénierie.
- La gestion de centres de traitement

La discipline de Trillium de définition de processus fut généralisée pour couvrir l'architecture des processus d'affaires. Le modèle Camélia fut utilisé pendant un certain temps par le Conseil du Trésor du Québec. Il cessa d'être maintenu après 1995.

4.4 Discussion

Deux questions viennent à l'esprit par rapport à ces deux modèles :

- Pourquoi Trillium et surtout Camélia ne rencontrent-ils plus aujourd'hui les besoins en informatique d'entreprise?
- Que peut-on retirer de cette expérience?

Par rapport à la première question, il est important de noter que le paysage de la normalisation en génie logiciel et des systèmes a changé. Ceci est déjà assez visible

comparant l'édition de 2001 du bourbier des référentiels (Figure 4-2) avec celle de 1997 (Figure 3-3). Ce modèle ne montre pas tout ce qui a changé, mais il est assez indicatif.

En effet :

- Les normes ISO en génie logiciel se sont radicalement développées, passant d'une dizaine en 1994 à probablement près de 81 au début de 2004 [7].
- Le SW-CMM a été remplacé par le CMMI – qui englobe le développement de systèmes.
- La norme ISO 9001 a été refaite, passant d'une perspective orientée surtout vers le contrôle de la qualité en fabrication de produits [121] à une perspective orientée plus vers la qualité totale (comme illustré sur le bourbier 2001 à la Figure 4-2).
- La norme ISO/IEC 15504 a été élaborée et, avec elle et les normes ISO/IEC 12207 et 15288, une nouvelle façon de décrire des procédés et la popularisation du modèle ‘continu’ de maturité de processus.

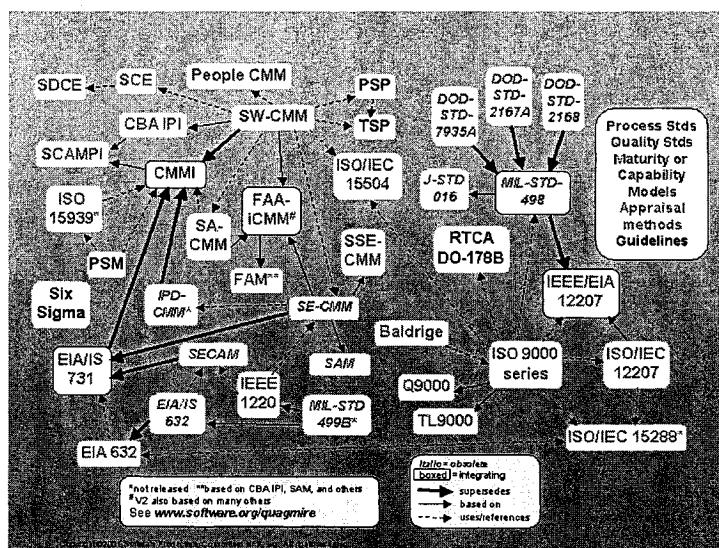


Figure 4-2 Le bourbier des référentiels en 2001 [139]

Deuxièmement, l'informatique d'entreprise a évolué. Cette évolution est illustrée à la Figure 1-1 Stages d'évolution de l'industrie informatique [4] du chapitre 1.2 page 3.

Au début des années 1990, le segment le plus actif de l'industrie informatique était celui relié aux ordinateurs personnels. Les PC et les réseaux informatiques commençaient à proliférer en entreprise, mais pas nécessairement d'une façon structurée et disciplinée. Il ne faut pas oublier que Windows 3.0 a été mis sur le marché en 1990 – et que les ventes totalisèrent plus de dix (10) millions d'exemplaires⁵. Le support réseautique intégré pour Windows ne fut disponible qu'en 1992 avec Windows 3.1. Les pratiques d'informatique d'entreprise de Trillium-Camélia sont donc arrimées à un modèle d'informatique du type '*System-centric*'.

Le modèle Trillium-Camélia est également très pauvre au niveau des pratiques d'informatique d'entreprise suivantes :

- Planification stratégique
- Architecture technique – infrastructure
- Gestion de programmes
- Gestion du changement
- Gestion des actifs
- Opérations et support pour un environnement distribué

Une autre faiblesse structurale de Trillium-Camélia est une distinction pas très claire entre les processus opérationnels et les processus de projets. En effet, les disciplines d'architecture et de gestion des données se retrouvent dans le domaine de capacité des pratiques de développement et d'entretien. La discipline d'architecture est un mélange de pratiques d'architecture d'application et de quelques pratiques d'architecture

⁵ Voir <http://members.fortunecity.com/pcmuseum/windows.htm>

d'entreprise. Finalement, le modèle Trillium-Camélia est beaucoup moins connu que Trillium car il fut rédigé en français.

La conception des modèles Trillium et Camélia démontre qu'il est possible de concevoir des modèles de maturité et de le faire en contribuant au cursus de connaissance du domaine. Par contre, il est important que ce modèle soit bien arrimé aux modèles les plus populaires sur le marché pour que leurs contributions soient reconnues. Ceci implique une traçabilité très naturelle au modèle de référence principale. Dans le cas de Trillium, cette traçabilité était assez naturelle au S/W CMM, mais aussi assez complexe étant donné que les architectures des deux modèles étaient différentes (itinéraires pour Trillium et niveaux par étapes pour le S/W CMM).

4.5 Conclusions

En conclusion, bien que les modèles Trillium et Trillium-Camélia fussent assez innovateurs lors de leur publication, ils ne peuvent rencontrer les besoins actuels de l'informatique d'entreprise. Trillium n'a jamais été conçu pour cet environnement et Trillium-Camélia n'est plus à jour, aussi bien au niveau des normes référencées qu'au niveau des pratiques propres à l'informatique d'entreprise.

Par contre, ces deux expériences démontrent qu'il est possible de construire des modèles intégrateurs qui contribueront à l'avancement des connaissances dans un domaine donné. Il faut, pour ce faire, que le modèle soit bien arrimé à ce qui est disponible sur le marché et qu'il soit structuré pour que sa valeur ajoutée soit très visible.

Il est aussi intéressant de regarder comment le bourbier des référentiels a évolué entre la Figure 4-1 et la Figure 4-2, même si ce bourbier ne couvre que les normes en génie logiciel et des systèmes. En effet, les normes convergentes du bourbier de 2001 incluent maintenant le CMMI, la norme ISO/IEC 15504 et la norme ISO/IEC 15288. Ceci veut dire qu'il ne faut pas ignorer ces normes dans tout travail intégrateur futur.

CHAPITRE 5 INTRODUCTION AU MODÈLE eIT-CM

5.1 Justificatif

Comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents, il n'existe pas actuellement de modèles intégrés de pratiques en informatique d'entreprise, à l'exception du CobiT. Ce dernier par contre souffre de plusieurs problèmes liés entre autres au fait qu'il a été développé pour des auditeurs.

Les autres facteurs à considérer de nos jours sont :

- La popularité du CMMI comme référentiel pour la maturité des procédés de développement.
- La popularité grandissante de l'ITIL comme référentiel pour les bonnes pratiques pour l'opération des infrastructures informatiques en entreprise.
- L'utilisation pour les évaluations de maturité de procédés d'approches basées ou compatibles avec la norme ISO/IEC 15504, aussi connue sous le nom de SPICE.

Le CobiT, bien qu'inspiré du CMM et de l'ITIL, n'offre pas une compatibilité évidente avec ces référentiels.

D'où la nécessité d'un modèle intégrateur qui soit conforme au CMMI et à l'ITIL en permettant directement d'utiliser l'infrastructure associée à ces modèles. Par utiliser directement, nous entendons que les utilisateurs n'ont pas besoin de servir de matrices de traçabilité détaillée.

5.2 Structure du modèle

Le modèle de capacité en informatique d'entreprise que nous proposons, l'eIT-CM (*Enterprise IT Capability Model*) [8] [140], fut développé initialement en collaboration avec Benoît Garceau, présentement chef de service, Architecture, Loto Québec. Il est illustré à la Figure 5-1 page 69. Ce modèle, connu aussi comme le modèle œuf, inclut en partie certaines pratiques et processus génériques d'infrastructure d'entreprise utilisés en informatique (par exemple : gestion des ressources humaines, achats, etc.). Ce modèle hiérarchique est constitué de trois domaines de pratiques différents :

- La gouvernance : l'ensemble des processus opérationnels de nature décisionnelle et de gestion.
- La livraison : l'ensemble des processus et pratiques instanciées avec chaque projet.
- Le support et les opérations : l'ensemble des processus opérationnels d'infrastructure.

Tel qu'illustré au Tableau 5-1, la distinction entre processus opérationnels et ceux instanciés lors de projet est assez importante à plusieurs égards.

Tableau 5-1 Différences entre les processus opérationnels et de projets

Type	Mode d'opération	Nombre d'acteurs	Documentation	Paradigme	Applicabilité de la 15504
Projets	Instanciés	Variable	Méthodologie	Ingénierie	oui
Opérationnels	Continu	Grand	Procédures	Service	oui
Opérationnels de gouvernance	Continu	Restreints	Variable	Gestion	Discutable

Les processus opérationnels en opération informatiques sont très comparables à ce que nous trouvons dans les entreprises manufacturières ou de services. Les paradigmes de génie industriel, incluant la norme ISO 9000 par exemple, sont donc directement applicables.

Dans le cas des processus instanciés dans des projets, ceci devient moins évident même si la base du CMMI provient essentiellement du génie industriel. Ceci est dû au fait que le développement de systèmes logiciels est aussi un processus intellectuel. D'où le débat entre le camp du CMMI et les promoteurs des méthodes dites ‘agiles’ ou, entre autres, une plus grande emphase est mise sur le côté humain.

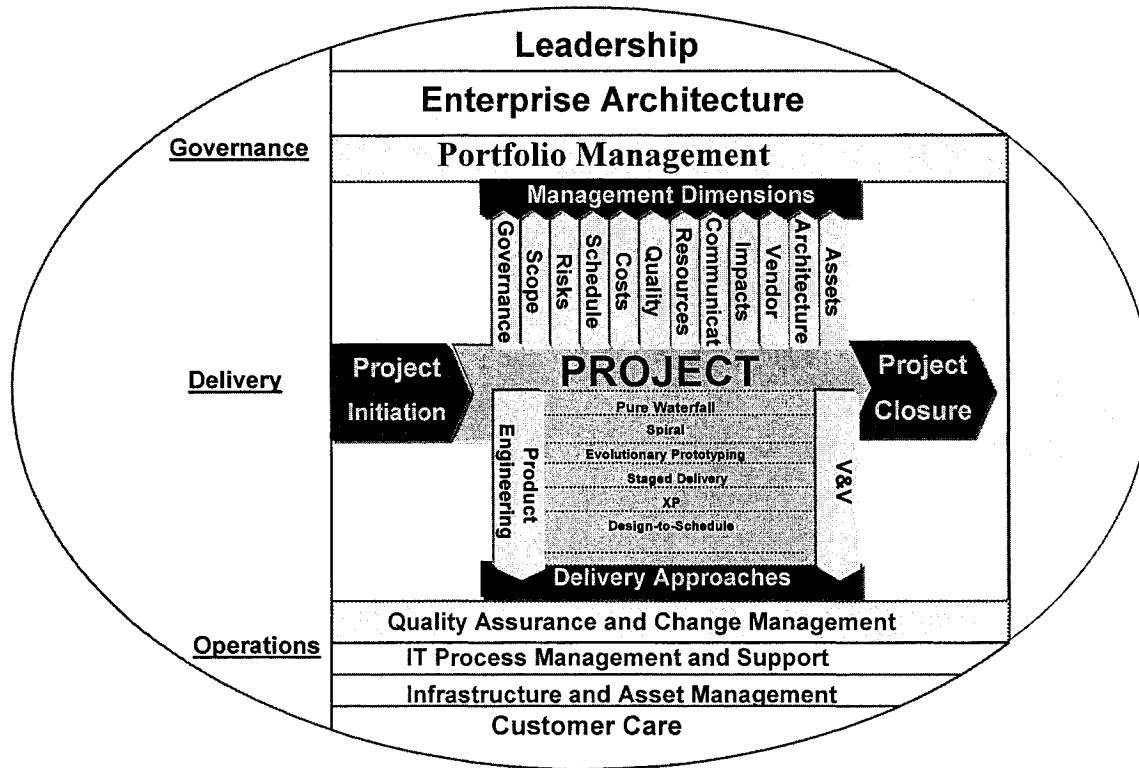


Figure 5-1 Le modèle eIT-CM

Les processus organisationnels de gouvernance se différencient de ceux des opérations informatiques par le nombre assez restreint de personnes qu'ils impliquent. Par

exemple, même une très grande entreprise aura peu d'architectes d'entreprise et peu de dirigeants seniors. Une bonne partie de ces procédés sont aussi assez cérébraux. L'applicabilité de concepts de génie industriel à ces processus est donc discutable. Cela pourrait possiblement dire qu'un modèle de type continu doit être appliqué avec certaines réserves dans ce contexte.

5.3 Couverture des modèles de maturité

La couverture de certains des modèles de maturité pertinents à l'informatique d'entreprise que nous avons vue au chapitre Chapitre 3 est illustrée au Tableau 5-2. Il ressort de ce tableau que :

- Le CobiT a la couverture la plus étendue.
- Les modèles CMMI, BOOTRAP et ISO/IEC 15504 sont surtout orientés vers le développement. Le FAA-iCMM a une portée un peu plus large.
- L'ITIL (et le MOF) touche surtout les opérations et le support.
- Le SSE-CMM est un modèle vertical touchant pratiquement toutes les disciplines.
- Malcom Baldridge est surtout pertinent à la gouvernance.
- ISO 9000 et l'IT Architecture MM sont des modèles plus spécialisés.

Il existe d'autres modèles d'évaluation de processus pertinents à l'informatique d'entreprise qui n'ont pas été évalués dans cette thèse, telle l'*Information Management Maturity Model* des Archives nationales du Canada [141]. Il est douteux que des modèles pertinents de nature générale ou couvrant un domaine de pratique complet et connus et utilisés en informatique n'aient pas été couverts par cette revue.

Tableau 5-2 Couverture de l'informatique d'entreprise de modèles choisis

Domaine de pratique	Discipline	FAA-ICMM	CobIT	Malcolm Baldrige	ITIL	MSF & Agile	SSE-CMM	ISO 9001	ISO/IEC 15504-5	ISO/IEC 15288
Gouvernance	Leadership and Direction	X	X	X	X	X	X	-	X	
	Enterprise Architecture	X			X	X	X			-
	Portfolio Management	X	X		-		X	-		X
Delivery		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Quality Assurance and Change Management	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	IT Process Management and Support		X		X	X	X	X	X	X
Operations	Infrastructure and Asset Management		X			X	X			-
	Customer Care	X			X	X			-	X

- = mineure, X = partielle, X = significatif

Les modèles de Microsoft (MOF et MSF) ne sont pas des modèles sources étant donné, par exemple, que le MOF est basé sur l'ITIL. Le MOF pourrait par contre être une source de pratiques complémentaires à l'ITIL. Ceci s'applique aussi au FAA-iCMM par rapport au CMMI.

Certains de ces modèles sont structurés selon une architecture de maturité continue (une version du CMMI, Malcom Baldrige, ISO/IEC 15504-5, FAA-iCMM, BOOTRAP, le SSE-CMM), d'autres selon une architecture par étapes (comme le SW-CMM, le CMMI stagged, CobiT, IT Architecture MM et le IT Service MM mentionné dans le paragraphe précédent). ISO 9000 est nominalement binaire.

L'architecture de maturité qui a présentement le vent dans les voiles est, la 'continue' car elle est mieux adaptée à des programmes d'amélioration d'entreprise [53], parce que cette représentation permet de sélectionner plus facilement où mettre l'emphase dans un programme d'amélioration et, ainsi, de l'arrimer plus facilement aux objectifs d'affaires. L'approche par étapes force à suivre une approche prédéterminée, ce qui est à la fois un avantage et un désavantage.

Dans un premier jet, un modèle de référence de pratiques en informatique d'entreprise consolidé devrait au minimum tenir compte dans un premier temps des modèles suivants :

- ITIL
- CMMI
- MalCom Baldrige
- ISO/IEC 17799

Ceci, parce que ces modèles sont non seulement pertinents à l'informatique d'entreprise, mais aussi parce que la plupart d'entre eux sont très connus. Il pourrait ensuite complémenter par les sources suivantes :

- Le domaine de connaissance, soit les connaissances pratiques de l'auteur.
- CobiT
- ISO 9000
- SSE-CMM

Le modèle d'évaluation associé devrait, dans la mesure du possible, être compatible avec la norme ISO/IEC 15504, ce qui veut dire que le modèle de maturité doit avoir une architecture ‘continue’. Cela permettra l'utilisation de la méthode d'évaluation spécifiée par cette norme avec le modèle, méthode qui a été validée empiriquement [142, 143].

5.4 Processus d'élaboration du modèle

Cette approche est nécessaire pour satisfaire aux objectifs que nous nous sommes fixés, soit la construction d'un modèle intégrateur qui soit facilement traçable à ses modèles sources. Si le modèle était construit de toutes pièces, la traçabilité deviendrait assez complexe. En construisant notre modèle autour d'un ou deux modèles complémentaires, nous nous retrouvons avec une matrice de traçabilité simple à comprendre et à utiliser. Comme mentionné précédemment, un tel modèle permettrait donc d'utiliser l'infrastructure des modèles sources principaux. Un autre facteur assez important à considérer est la maintenance du modèle intégrateur. Si la traçabilité aux modèles sources principaux est simple, il sera assez facile de mettre à jour le modèle intégrateur lorsque les modèles sources évoluent. Il est important de souligner que, tel que décrit à la section 4.2 page 60, nous avons utilisé une approche assez semblable pour

l’élaboration du modèle Trillium [132], et ce avec un certain succès. Nous visons dans le cas de l’eIT-CM une facilité de maintenance supérieure à celle de Trillium.

Le modèle eIT-CM a été élaboré selon l’algorithme suivant:

- Sélection d’une méthode d’évaluation reconnue
- Sélection d’un ou deux modèles comme référence générale
- Intégration des modèles dans un cadre architectural couvrant le domaine de pratique de l’informatique d’entreprise.
- Utilisation du domaine de connaissance pour compléter le cadre architectural.
- Sélection de modèles secondaires et tertiaires comme source de pratique.
- Utilisation du domaine de connaissance et des modèles secondaires et tertiaires pour compléter le modèle.

Les paramètres suivants seront utilisés dans la conception du modèle :

- Méthode d’évaluation : ISO/IEC 15504. C’est l’approche la plus reconnue internationalement. Cela implique que les procédés seront structurés selon cette norme.
- Modèles de référence générale, ou modèles sources principaux :
 - CMMI – Version continue. Le CMMI domine le marché des modèles de maturité pour le développement de systèmes logiciels. Le CMMI continu est aussi compatible avec ISO/IEC 15504.

- ITIL. L'ITIL domine le marché comme référence pour l'opération des services informatique. L'ITIL est un bon complément au CMMI. Par contre, l'ITIL n'est pas compatible avec la norme ISO/IEC 15504. Nous devrons extraire de l'ITIL les objectifs et pratiques de base des différents procédés.
- Le CMMI et l'ITIL sont tous deux très faibles au niveau de la gouvernance. Nous devrons alors utiliser d'autres sources, dont le Malcolm Baldrige et le domaine de connaissance.

Le Malcolm Baldrige (MB) a été retenu plutôt que le CobIT comme source d'inspiration pour plusieurs pratiques de gouvernance à cause de son emphase ‘qualité totale’.

Tableau 5-3 Modèles de référence

Discipline	Modèles primaires	Modèles secondaires	Modèles tertiaires
Leadership and Direct.	MB, BK	ITIL	CobIT
Enterprise Arch.	BK,	ITIL, ISO 17779	ASL, CobIT
Portfolio Mngt.	BK	ITIL	ASL, CobIT,
DELIVERY	CMMI, BK	ISO/IEC 17779	ISO/IEC 12207 & 15288
QA and Ch. Mngt.	CMMI, ITIL	ISO 9001	CobIT
IT Process Mngt.	CMMI	ISO 9001	
Infra. Asset Mngt.	ITIL	ISO 17779, ASL	CobIT,
Customer Care	ITIL		CobIT

Pour les modèles secondaires et tertiaires nous suivrons ce qui est documenté au Tableau 5-3 de la page précédente.

5.5 Structure du modèle

La structure du modèle est basée sur les critères de la norme ISO/IEC 15504-2 [116] et un document interne de l'ISO/IEC JTC 1/SC7 sur la description de processus [144].

La structure du modèle est illustrée au Tableau 5-4. Nous y voyons une structure à quatre niveaux, comparable à celle du modèle du 15504 [119] tel qu'illustré au Tableau 5-5.

Tableau 5-4 Structure du modèle Œuf

Niveau	Description	Exemple
1	Domaine de pratique/Practice Domain	Gouvernance/ <i>Governance</i>
2	Groupe de processus /Process Groups/Areas	Architecture d'entreprise/ <i>Enterprise Architecture</i>
3	Processus/ Process	Architecture technique/ <i>Technical Architecture</i>
4	Résultats/Outcomes	Les services d'infrastructures sont fournis à un coût optimal/ <i>The infrastructure services are provided in a cost effective manner</i>
4	Pratique de base/Base Practices	Évaluer les besoins en infrastructure informatique/ <i>Assess IT infrastructure needs</i>

Les niveaux de l'eIT-CM sont par contre alignés à ceux du CMMI même si le CMMI compte un niveau de moins, et ce, à partir du niveau 3 en descendant. Cela permettra une intégration harmonieuse des processus du CMMI. Nous visons une intégration au

niveau des processus plutôt qu'au niveau des pratiques. Cela permettra non seulement d'avoir une traçabilité facile, mais aussi de faire abstraction des différences au niveau de la documentation des processus entre le CMMI et le modèle de la norme 15505-5.

Comme nous le voyons dans le Tableau 5-5, les processus se décomposent en conséquence (*Outcomes*) et en pratiques (*Base Practices*). Le processus doit lui-même être identifié par un nom et décrit par un texte très succinct [116].

Le CMMI utilise une terminologie un peu différente pour décrire les processus, utilisant des objectifs (*Goals*) plutôt que des conséquences (*Outcomes*). Ces deux terminologies sont assez proches pour pouvoir coexister dans un modèle intégrateur.

Tableau 5-5 Comparaisons des structures du eIT-CM avec celle du CMMI et de la ISO/IEC 15504

Niveau	CMMI	ISO/IEC 15504-5	eIT-CM
1	Process Categories	Life-Cycle Processes	Practice Domain
2		Process Group	Process Group
3	Process Area	Process	Process
4	Goals	Outcomes	Outcomes
4	Specific Practices	Base Practices	Base Practices

5.6 Couverture du domaine de connaissance

La détermination de la couverture du domaine de connaissance est un élément à la fois subjectif et objectif. Notre approche pour déterminer les limites du domaine de connaissance fut de prendre le modèle existant ayant la plus grande couverture comme

point de départ, soit le CobiT 3.0. Les éléments suivants, non présents dans le CobiT 3.0, furent ensuite ajoutés :

- Le leadership, que même le CobiT 4.0 couvre impartialément et avec une approche plus comptable que gestionnaire. Une approche dite ‘Qualité totale’, c'est-à-dire très proactive, analytique et incorporant les facteurs humains, est utilisée dans l'eIT-CM;
- L'architecture d'entreprise – que le CobiT 4.0 couvre encore très impartialément, mais qui est clairement dans le domaine (voir [62] par exemple);
- La gestion de portefeuille, qui a été ajoutée dans le CobiT 4.0 mais comme un ensemble d'objectifs de contrôle détaillés éparpillés dans le modèle et non arrimé à l'informatique d'entreprise.

Bien entendu, l'eIT-CM est beaucoup plus détaillé que le CobiT dans sa couverture de plusieurs domaines, ce qui nous emmène à la question de la granularité du modèle.

5.7 Granularité du modèle

Il est important dans tout modèle de pratique d'avoir le bon niveau de détails. Cela s'applique aussi à un modèle intégrateur comme l'eIT-CM. Trop de détails, et non seulement la conception du modèle est onéreuse et difficile dans le cadre d'un travail comme le nôtre, mais aussi le modèle devient assez difficile à utiliser. Pas assez de détails, et le modèle est inutilisable.

Nous avons décidé de documenter et de viser pour l'eIT-CM le même niveau de détails que dans le modèle démonstrateur de la norme ISO/IEC 15504 [119]. Cela veut dire se

limiter au nom du processus, sa description, les résultats de sa mise en place et les pratiques de bases, avec une traçabilité des pratiques aux résultats.

Notre seule déviation est que les artefacts sont documentés seulement pour le groupe de processus de Leadership, et ce, à cause de limitations de temps.

Dans le cas des processus du CMMI, l'information équivalente a été extraite de ce modèle et incorporée dans l'eIT-CM pour que le modèle intégrateur soit plus facile à lire, à comprendre et à utiliser.

Pour tous les processus, des références sont indiquées non seulement pour en documenter les sources, mais aussi pour permettre au lecteur d'aller chercher facilement l'information détaillée dont il a besoin.

5.8 Conclusions

Nous avons présenté dans ce chapitre l'approche utilisée pour la conception du modèle eIT-CM. Cette approche découle de notre expérience avec les modèles Trillium et Camélia, de notre perception des besoins en informatique d'entreprise et notre analyse des modèles, normes et cadres existants.

L'architecture retenue a plusieurs avantages, notamment :

- La ségrégation entre différents types de processus (voir le Tableau 5-1 page 68);
- Une structure supportée par un cadre normatif international (ISO/IEC 15504) et donnant accès à une méthode d'évaluation éprouvée;
- Une structure facilitant l'intégration du CMMI et de l'ITIL au niveau des processus;

- Le support d'un niveau de granularité optimal.

Le choix des modèles sources principaux et des sources secondaires de pratiques est aussi basé sur notre analyse du chapitre précédent.

Nous analyserons plus en détail le contenu du modèle eIT-CM dans le chapitre suivant.

CHAPITRE 6 LES PRATIQUES DU MODÈLE ŒUF

6.1 Introduction

Dans ce chapitre nous expliquerons comment plusieurs éléments du modèle ont été dérivés et leurs justifications. Nous allons commencer en suivant une approche par domaine de pratiques pour ensuite couvrir les principales disciplines horizontales, soit des disciplines dont les pratiques se retrouvent dans tous les domaines de pratiques.

L'eIT-CM a été conçu en anglais pour permettre sa validation. Il a été documenté sous forme d'un rapport technique annexé à cette thèse (Annexe B page 136), rapport technique dont les premières étapes de publications ont été initiées. Ce rapport sera finalisé et publié après le dépôt final de cette thèse.

Tel qu'indiqué dans le Tableau 6-1, l'eIT-CM compte 73 processus comprenant 272 résultats ou objectifs et 409 pratiques.

La provenance de ces composantes est donnée au Tableau 6-2.

Tableau 6-1 Nombre de composantes du eIT-CM

Domaine de pratique	# de processus	#de résultats	# pratiques
Gouvernance	19	84	95
Livraison	23	64	152
Opérations	31	124	164

Tableau 6-2 Sources des composantes du eIT-CM

Source	# de processus	# de résultats	# pratiques
CMMI	24	53	153
ISO/IEC 15504-5	2	15	19
ITIL (avec ajouts)	16	92	73
Autres	31	111	164

6.2 Description par domaine

6.2.1 La gouvernance

La gouvernance (page 158) est une des fonctions les plus importantes en informatique d'entreprise. Dans une étude couvrant plusieurs centaines d'entreprises de par le monde en 1999-2003, [3] trouva que les entreprises les plus performantes généraient un retour sur l'investissement en TI qui était jusqu'à 40% supérieur à leurs compétiteurs. Ces entreprises les plus performantes avaient en place les pratiques suivantes :

- Leurs stratégies d'affaires et le rôle des TI dans leurs réalisations étaient bien énoncés;
- Elles mesurent et gèrent leurs investissements en TI, faisant un suivi sur le retour sur ces investissements;
- Elles apprennent au travers de leurs projets, devenant plus aptes à partager et réutiliser leurs actifs informatiques;

Dans l'eIT-CM, la gouvernance est le domaine de pratiques qui a nécessité le plus de travail, ce domaine n'étant couvert pas le CMMI et relativement peu traité par l'ITIL. Ce domaine comprend trois groupes de pratiques :

- Direction et leadership (*Leadership and Direction*) page 159.
- Architecture d'entreprise (*Enterprise Architecture*) page 172.
- Gestion de portefeuille (*Portfolio Management*) page 186.

Une vue d'ensemble du groupe de Direction et leadership se trouve au Tableau 6-3.

Tableau 6-3 Structure du groupe de procédés '*Leadership and Direction*'

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
L1	Senior Leadership	6	12
L2	Customer Focus	3	3
S1	Strategy Development	4	5
S2	Strategy Deployment	2	2
RM1	Human Resources Management	2	4
RM2	Resources Allocation	2	3

La philosophie utilisée dans l'élaboration de ce groupe de procédés est celle dite de la Qualité totale où l'emphase est mise sur le leadership des dirigeants, l'implication des employés et la gestion basée sur des faits. Cette philosophie se retrouve dans les critères du prix Malcolm Baldrige [79, 80] qui a été une des sources principales d'inspiration, avec l'expérience de l'auteur, pour ce groupe de procédé. Il a bien entendu fallu adapter les éléments du Malcolm Baldrige au contexte de l'informatique d'entreprise, le Malcolm Baldrige étant conçu pour couvrir des organisations entières.

Une vue d'ensemble du groupe d'Architecture d'entreprise se trouve au Tableau 6-4. Ce groupe de procédé a été conçu en utilisant le modèle d'architecture d'entreprise décrite dans [13, 90, 92] et l'expérience de l'auteur.

Tableau 6-4 Structure du groupe de procédés ‘Enterprise Architecture’

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
EA1	Enterprise Architecture	6	6
BA1	Business Architecture	3	3
TA1	Technical Architecture	4	4
TA2	Technology Management	2	4
IA1	Information Architecture	3	2
AA1	Application Architecture	8	6
AA2	Engineering Reuse Program Management	8	9
SA1	Security Architecture	3	5

Le processus de gestion de programme de réutilisation provient de la norme ISO/IEC 15504-5 [119]. Ce processus a été intégré à l’architecture d’entreprise, car il est associé à l’architecture d’application.

Un dernier élément de la gouvernance est la gestion de portefeuille – *Portfolio Management*. Comme nous l’avons mentionné à la section 3.6.2 page 54, un des éléments propres à l’informatique d’entreprise est la présence d’un portefeuille de projets pouvant, dans une grande entreprise dépendante des TI, se chiffrer en centaines. Ces projets doivent être créés, coordonnés, suivis et ajustés en fonction des changements dans les conditions d’affaires de l’entreprise. D'où la nécessité des processus de gestion de portefeuilles résumés au Tableau 6-5.

Il est important de souligner que la gestion de portefeuille dans notre modèle inclut aussi la gestion des opérations, spécifiquement au niveau de la performance (niveaux de services et efficacité) et au niveau financier. La gestion jour à jour est incorporée dans les différents processus opérationnels.

Tableau 6-5 Les procédés de gestion de portefeuille

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
PRO1	Program Definition	7	5
PRO2	Program Management	5	4
PRO3	Program Change Management	2	2
FM1	Financial Management	4	6
OM1	Outsourcing Management	7	8

Un processus de gestion d'impartition a été incorporé dans la gestion de portefeuille. Les relations d'impartitions sont complexes et normalement d'une importance stratégique pour l'entreprise. Il est donc indiqué que les activités de gestion touchant ces relations soient une activité de gouvernance.

6.2.2 La livraison

Depuis que le premier modèle de maturité en développement de logiciel fut publié par le *Software Engineering Institute* en 1987 [32, 145], la famille des modèles du CMM a dominé le marché des modèles de maturité, et ce, initialement pour le développement de produits logiciels, et maintenant pour les systèmes.

Dans l'eIT-CM, le domaine de pratique de la livraison suit donc de très près le CMMI. Tous les procédés du CMMI directement reliés au développement de systèmes informatiques ont été incorporés dans ce domaine de pratique. Les exceptions sont les procédés opérationnels de support telles l'assurance-qualité et la gestion de configuration. Ces procédés, en informatique d'entreprise, s'appliquent aussi bien au développement qu'aux opérations et à certaines activités de gouvernance. Ils ont donc été intégrés au domaine de pratiques des opérations.

Comme mentionnée précédemment, une grande (autour de 30 000 employés) entreprise dans le domaine des TI peut facilement avoir un portefeuille (*Work Program*) de plusieurs centaines de projets de développement. Ces projets couvrent un spectre complet de complexité. Il est donc très important que la bonne approche de développement soit utilisée. Le CMMI incorpore bien des pratiques de choix et d'adaptation de procédés (par exemple dans B.8.2.1 Project Planning (CMMI) pratique *SP 1.3-1 Define Project Life Cycle* page 200) cela n'est pas nécessairement la façon la plus efficace de fonctionner dans un environnement d'informatique d'entreprise. Il existe un large spectre d'approche de développement, approches qui sont toutes optimales dans un contexte donné. Cela est bien illustré dans la Figure 6-1. Un inventaire de plusieurs de ces approches se trouve dans [146].

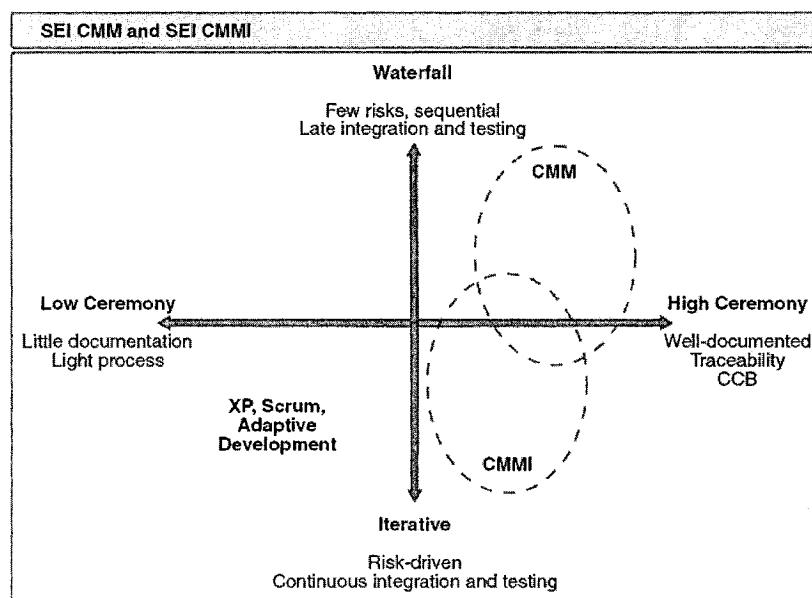


Figure 6-1 Positionnement relatif du CMM et des méthodes agiles [25]

Le cadran inférieur gauche de la Figure 6-1 couvre la famille des approches de développement dites ‘Agiles’. Les méthodes agiles sont basées sur les principes suivants⁶ :

- *Individuals and interactions over processes and tools*
- *Working software over comprehensive documentation*
- *Customer collaboration over contract negotiation*
- *Responding to change over following a plan*

Ce qui peut se traduire essentiellement par (voir aussi [147]) :

- La minimisation de tout ce qui ne contribue pas directement à la livraison du produit;
- La simplicité dans les processus, l’organisation du projet, la conception, le code, etc.;
- Reconnaissance que les choses (c.-à-d. les exigences logicielles) changent et qu’il faut vivre avec le changement et s’y adapter.
- Le développement de logiciels est essentiellement un processus intellectuel effectué par des équipes d’individus – en contraste apparent avec la philosophie de base du CMMI inspirée du génie industriel (Point aussi souligné par [148] par exemple).
- Le client/l’usager fait partie de l’équipe de développement.

⁶ <http://agilemanifesto.org/>

- L'objectif de tout projet de développement est de livrer au client le plus vite possible assez de fonctionnalités pour satisfaire les besoins les plus importants.

Tous ces principes, pris individuellement, ne sont pas nouveaux. La simplification est un principe fondamental d'ingénierie, très populaire aussi en gestion (Voir [149] par exemple). Malheureusement, ce principe n'est pas toujours suivi par ceux qui pratiquent le génie logiciel. Avoir le client dans une équipe de développement est la pierre angulaire de méthodes telles que le *Joint Application Development* (JAD), méthode datant de la fin des années 1970.

Le positionnement des méthodes agiles par rapport au CMMI est sujet à débat. Certains, comme [25], considèrent que le CMMI et les méthodes agiles font partie de deux mondes différents (Voir la Figure 6-1). D'autres [150], incluant l'architecte du CMM [151], voient ces approches comme étant potentiellement complémentaires.

Il est très dangereux pour un ingénieur d'être 'religieux' au sujet de technologies. Le même principe s'applique au niveau des approches de développement. Les principes des approches agiles sont fondamentalement corrects. Ils peuvent être appliqués dans plusieurs contextes différents et à plusieurs niveaux si les projets sont structurés adéquatement. Une chose demeure : les méthodes agiles prennent pour acquis que le personnel impliqué dans le développement est hautement qualifié. Ce n'est pas toujours le cas dans tous les projets.

En résumé, il est important que les développeurs en informatique d'entreprise soient capables de bien choisir l'approche optimale de développement pour leur projet. Cela devrait se faire non seulement en incorporant dans la méthodologie de l'entreprise un guide à cet effet, comme cela est fait dans le RUP (voir Figure 6-2), mais aussi en fournissant des instances de la méthodologie ajustées pour les classes de projets les plus communes.

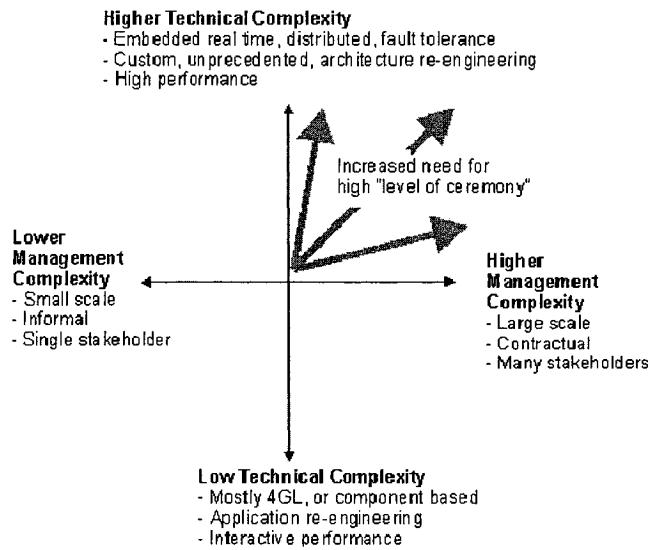


Figure 6-2 Extrait du guide d'utilisation du RUP [129]

Nous avons donc inclus dans l'eIT-CM trois procédés introduisant des principes d'agilité :

- L'agilité dans les processus - *Process Agility* (page 196)
- L'implication des intervenants - *Stakeholders Involvement* (page 197)
- Conception de méthodologie - *Methodology Packaging* (page 236)

Les deux premiers procédés du domaine de pratique de livraison touchent l'instanciation de la méthodologie (voir Tableau 6-6) alors que le troisième procédé, placé dans le domaine de pratique des opérations, facilite l'agilité en s'assurant que la méthodologie soit conçue avec des instances pour les types de projet les plus communs dans l'entreprise.

Les procédés du domaine de pratique de la livraison sont regroupés en trois groupes de procédés détaillés dans les tableaux 6-6 à 6-8.

Tableau 6-6 Les procédés d'agilité

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
DA1	Process Agility	1	2
DA2	Stakeholders Involvement	2	2

Tableau 6-7 Les procédés de gestion de projet

Process ID	Process Name	# of Goals	# Specific Practices
PM1	Project Planning	3	14
PM2	Project Monitoring and Control	2	10
PM3	Integrated Project Management	4	13
PM4	Risk Management	3	7
PM5	Integrated Teaming	2	8
PM6	Quantitative Project Management	2	8
SM1	Supplier Agreement Management	2	7
SM2	Integrated Supplier Management	2	5

Tous les procédés de gestions de projets proviennent du CMMI. Par contre, ce n'est pas le cas pour 5 des 11 procédés d'ingénierie (Tableau 6-8). Cela est dû à l'absence dans le CMMI de procédés touchant l'analyse de processus d'affaires (élaboré en s'inspirant de la discipline équivalente du RUP [129]), des domaines spécifiques d'ingénierie telles l'ingénierie de la disponibilité, la performance, l'utilisabilité (élaboré en s'inspirant de [69]) et de la sécurité. Il y a présentement des extensions au CMMI qui ont été élaborées dans le domaine de la sûreté de fonctionnement [152], mais le statut de celles-ci n'est pas très clair. Ces pratiques n'ont pas été incorporées à l'eIT-CM car elles sont trop liées aux systèmes embarqués.

Tableau 6-8 Les procédés d'ingénierie

Process ID	Process Name	# of Goals/Outcomes	# Base/ Specific Practices
AN1	Business Process Analysis	4	4
AN2	Requirements Development	3	12
AN3	Requirements Management	1	5
ENG1	Technical Solution	3	11
ENG2	Usability Engineering	3	4
ENG3	Performance Engineering	3	3
ENG4	Availability Engineering	3	3
ENG5	Security Engineering	4	4
ENG6	Product Integration	3	9
V&V1	Verification	3	8
V&V2	Validation	2	5

Tableau 6-9 Les procédés de livraison

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
D1	Deployment	4	4
D2	Release Management	5	4

La livraison est un autre domaine où le CMMI fait carence. Nous y avons intégré les processus de déploiement et de gestion des versions de l'ITIL. Alors que le processus de déploiement y est clairement à sa place, on pourrait se demander pourquoi le processus de gestion des versions ne se retrouve pas dans les opérations. Il a été décidé d'associer ce procédé à la livraison, car l'ITIL indique clairement que les activités liées à ce processus sont usuellement financées par les projets, et aussi parce que dans notre modèle une instance du processus de livraison est utilisée par les activités de maintenance.

6.2.3 Les opérations

L'ITIL fut conçu expressément pour couvrir les opérations informatiques. Cette partie de l'eIT-CM est donc très riche en pratiques provenant de l'ITIL. On retrouve par contre plusieurs pratiques du CMMI, notamment les pratiques d'assurance-qualité et gestion de configuration dans le groupe de pratiques d'assurance-qualité et de gestion du changement (Tableau 6-10) et dans le groupe de processus de gestion et de support des processus IT (Tableau 6-11).

Tableau 6-10 Les processus d'assurance qualité et de gestion du changement

Process ID	Process Name	# of Goals/Outcomes	# Base/ Specific Practices
QA1	Quality Assurance	2	4
QA2	Problem Management	6	4
CM1	Configuration Management	8	8
CM2	Change Management	6	5

Il est important dans le groupe de pratiques d'assurance-qualité et de gestion du changement de bien saisir la nuance entre la gestion de configuration et la gestion du changement : le premier processus touche la gestion de la configuration d'éléments de l'infrastructure informatique alors que le second touche la gestion des changements à cette infrastructure, incluant les processus et les ressources humaines qui y sont associées.

Il est bon aussi de mentionner que le processus de gestion de configuration, qui est commun à l'ITIL et au CMMI, a sa description et ses résultats inspirés de l'ITIL et pratiquement toutes ses pratiques du CMMI.

Le groupe de processus de gestion et support des processus IT (Tableau 6-11) a la majorité de ses pratiques provenant du CMMI. Les exceptions sont le processus de

conception de méthodologie mentionné à la section 6.2.2 et les processus d'environnement de travail et de support à la réutilisation. Le premier processus a été conçu de toutes pièces, mais en tenant compte d'un ajout au CMMI en voie de développement [152], alors que le second provient de la norme ISO/IEC 15504-5 [119].

Tableau 6-11 Les processus de gestion et support des processus IT

Process ID	Process Name	# of Goals/Outcomes	# Base/ Specific Practices
OP1	Organizational Process Focus	2	7
OP2	Organizational Process Definition	1	4
OP3	Methodology Packaging	3	3
OP4	Organizational Training and Support	2	7
OP5	Organizational Process Performance	1	5
OP6	Organizational Innovation and Deployment	2	7
IP1	Measurement Analysis	2	8
IP2	Decision Analysis and Resolution	1	6
IP3	Causal Analysis and Resolution	2	5
WE1	Organizational Environment for Integration	2	6
WE2	IT Work Environment	2	3
WE3	Engineering Reuse Support – Asset Management	7	10

Le groupe de processus de gestion de l'infrastructure et des actifs (Tableau 6-12) est composé en majorité de processus provenant de l'ITIL, et dans certains cas bonifié par l'auteur, avec les exceptions suivantes :

- La gestion des équipements et locaux (*Facilities Management* page 250), la gestion de l'emmagasinement (*Storage Management* page 258) et la gestion des réseaux (page 259). Ces trois procédés ont été conçus en s'inspirant de [153] et de l'expérience de l'auteur;

- La gestion des actifs (page 248), qui n'est pas explicite dans l'ITIL, élaborée à partir de l'expérience de l'auteur;
- La gestion de la téléphonie IP (page 260), qui a été ajoutée étant donnée l'importance de cette infrastructure.
- La gestion de la sécurité (page 257), surtout inspirée de la norme ISO/IEC 17799 [29]

Tableau 6-12 Les processus de gestion de l'infrastructure et des actifs

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
AM1	Asset Management	4	4
AM2	Application Management & Maintenance	5	5
AM3	Facilities Management	3	3
ISM1	IT Service Continuity Management	5	3
ISM2	Capacity Management	10	8
ISM3	Availability Management	3	4
ISM4	Security Management	7	6
ISM5	Storage Management	3	5
ISM6	Network Management	2	3
ISM7	IP Telephony Management	3	5
VM1	Supplier Relationship Management	6	5

Le dernier groupe de processus est celui du service à la clientèle (*Customer Care* page 264) décrit au Tableau 6-13. Ces processus proviennent de l'ITIL. Le processus du centre de service a été bonifié par l'auteur pour y inclure le concept de centre de service unique pour les problèmes, le support et l'approvisionnement, concept que l'on retrouve aussi dans le MOF.

Tableau 6-13 Les processus de services à la clientèle

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
SD1	Service Desk	4	6
TS1	Technical Support	5	5
IM1	Incident Management	8	4
SL1	Service Level Management	8	6

6.3 Principales disciplines horizontales

Comme mentionnées précédemment, plusieurs disciplines horizontales sont intégrées dans l'eIT-CM au travers de deux ou trois domaines de pratiques. Ces disciplines sont :

- La gestion des ressources
- La gestion des fournisseurs
- La gestion des applications, qui inclut la réutilisation et la maintenance
- La gestion de la sécurité
- La gestion de la disponibilité
- La gestion de la performance

L'architecture du eIT-CM met clairement en valeur que des pratiques de gouvernance, de livraison et d'opérations sont requises pour réaliser les objectifs associés à ces disciplines. Nous allons passer en revue dans les prochaines sections leur intégration dans notre modèle.

6.3.1 La gestion des ressources

La gestion des ressources inclut les ressources financières, matérielles et humaines. Dans l'eIT-CM nous reconnaissions qu'une partie importante de la gestion de ces ressources est une responsabilité des dirigeants. C'est pourquoi on commence à trouver des processus et des pratiques dans ce domaine dès le groupe de processus de leadership et direction. La distribution des processus et pratiques en gestion des ressources est donnée au Tableau 6-14.

Tableau 6-14 Processus et pratiques de gestion des ressources

Domaine de pratiques	Ressources humaine	Ressources financières	Ressources Matérielles et logicielles
Gouvernance (p. 158)	L1.BP4 L1.BP6 S1.BP5 RM1 RM2 PRO3.BP2	L1.BP6 RM2 PRO3.BP2 FM1	L1.BP6 TA2 RM2 PRO3.BP2
Livraison (p. 195)	PM1	PM1	PM1
Opération (p. 225)	OP4		AM1

6.3.2 La gestion des fournisseurs

La gestion des fournisseurs est une tâche très importante en informatique d'entreprise vue la dépendance envers des fournisseurs de produits et de services d'une infrastructure informatique moderne.

Les principes fondamentaux de la gestion des fournisseurs sont bien documentés dans ITIL ([96] Chap. 7) et ceux-ci sont alignés avec les approches promues dans l'industrie

telle que celle documentée dans [154]. La distribution des processus et pratiques en gestion des fournisseurs est donnée au Tableau 6-15.

Tableau 6-15 Processus et pratiques de gestion des fournisseurs

Domaine de pratiques	Gestion des fournisseurs	Gestion de l'impartition
Gouvernance (p. 158)	TA2 PRO1.BP5 PRO2.BP2	S1.BP5 OM1
Livraison (p. 195)	SM1 SM2	
Opération (p. 225)	AM1 VM1	

Les processus de gestion des fournisseurs en livraison proviennent du CMMI et touchent la gestion des fournisseurs dans le contexte d'un projet. Les processus d'opérations sont plus pertinents aux activités d'un groupe d'achat informatique gérant un portefeuille de fournisseurs et de contrats.

Il est bon de souligner que l'impartition couvrant des services bien définis, ceux-ci sont gérés d'une façon transparente aux niveaux des opérations.

6.3.3 La gestion des applications et la maintenance

Nous avons vu au Chapitre 3, la gestion des applications et la maintenance sont des activités qui ont droit à beaucoup d'attentions des praticiens et des chercheurs. Nous avons vu qu'il existe plusieurs modèles couvrant ce domaine, auquel il faut ajouter une norme internationale, la norme ISO/IEC 14764 [155] qui est présentement en révision. Les processus et pratiques de gestion des applications et de maintenance se trouvent au Tableau 6-16.

Il est important de souligner que dans notre modèle, des instances du processus de livraison sont utilisées pour la maintenance. Ces instances sont documentées dans la méthodologie, tel que spécifié dans le processus de dérivation de la méthodologie (*Methodology Packaging*) page 236.

L'eIT-CM incorpore aussi les processus de réutilisations de la norme ISO/IEC 15504-5. Ces processus ont été assignés à l'architecture d'entreprise (page 183) et aux opérations (page 245) dans le groupe de processus de Gestion des processus IT et support.

Tableau 6-16 Processus et pratiques de gestion des applications et de maintenance

Domaine de pratiques	Gestion des applications	Maintenance	Réutilisation
Gouvernance (p. 158)	AA1 AA2 PRO1 FM1	FM1.BP3	L1.BP9 AA1.BP5 AA2
Livraison (p. 195)		Des instances du processus de livraison sont utilisées pour la maintenance	SP 2.4-3
Opération (p. 225)	AM2	CM2 OP3.BP2 OP3.BP3 AM2 IM1	WE3

6.3.4 La sécurité

Comme nous l'avons vu dans notre description de la norme ISO/IEC 17799 (page 52), les pratiques de sécurité informatique touchent plusieurs procédés répartis dans les trois domaines de pratique du modèle eIT-CM. En effet, la sécurité informatique implique les éléments suivants :

- Gouvernance:
 - Détermination des risques acceptables.
 - Allocation des ressources.
 - Politique d'utilisation des actifs.
 - Architecture d'entreprise : une infrastructure informatique sécuritaire doit être mise en place.
- Livraison:
 - Les systèmes informatiques doivent être conçus pour être sécuritaires.
- Opérations:
 - Opération de l'infrastructure de sécurité.
 - Détection des bris de sécurité et actions correctives.

Comme illustré au

Tableau 6-17, plusieurs normes et modèles touchent à la sécurité informatique.

Tableau 6-17 La couverture des principales normes de sécurité [156]

Domaine de pratique / Groupe de processus	ISO/IEC 17799	ISO/IEC 21827	ITIL	CobiT (security)
Leadership and Direction	X	-	X	-
Enterprise Arch.	x	x	x	-
Portfolio Mngt.	X	x	x	-
DELIVERY	x	X	X	-
QA and Ch. Mngt.	X	-	X	-
IT Process Mngt.	x	x	x	-
Infra. Asset Mngt.	X	-	X	-
Customer Care	X	x	X	-

Le CobIT intègre des éléments de sécurité un peu partout dans le modèle. ITIL, comme mentionné précédemment, a une couverture plus légère que la norme ISO/IEC 17799 mais couvrant tous les éléments comme celle-ci. La norme ISO/IEC 21827, le SSE-CMM, touche surtout la livraison.

Les pratiques pertinentes à sécurité se trouvent au Tableau 6-18. La gestion de la confidentialité est un élément intéressant de l'eIT-CM étant donné qu'il n'est pas encore présent dans les normes de sécurité telle la ISO/IEC 17799. Par contre, le CobIT 4.0 [157] incorpore cet élément.

Tableau 6-18 Processus et pratiques pertinentes à la sécurité

Domaine de pratiques	Gestion des risques	Sécurité	Continuité des affaires	Gestion de la confidentialité
Gouvernance (p. 158)	L1.BP10 S1.BP3 SA1	L1.BP10 EA1.BP1 EA1. BP4 IA1.BP4 SA1	L1.BP10 S1.BP3 IA1.BP4	L1.BP10 IA1.BP1 IA1.BP4
Livraison (p. 195)	PM4	ENG5		
Opération (p. 225)		ISM4	ISM1	ISM4

6.3.5 La disponibilité et la performance

Étant donné la nature répartie des applications informatiques et des services qu'elles définissent, leur fiabilité et niveau de performances dépend de plusieurs procédés répartis dans les trois domaines de pratique de notre modèle. Les principales pratiques pertinentes à la disponibilité et la performance se trouvent au Tableau 6-19.

Tableau 6-19 Processus et pratiques touchant la disponibilité et la performance

Domaine de pratiques	Disponibilité		Performance	
Gouvernance (p. 158)	L1.BP11	TA1.BP2	L1.BP11	TA1.BP2
	EA1.BP1	TA1.BP4	EA1.BP1	TA1.BP4
	EA1. BP4	IA1.BP3	EA1. BP4	IA1.BP3
	TA1.BP1	AA1.BP3	TA1.BP1	AA1.BP3
Livraison (p. 195)	ENG4		ENG3	
Opération (p. 225)	ISM3		ISM2	

6.4 Conclusions

Nous avons, dans ce chapitre, décrit et caractérisé les processus et pratiques de notre modèle. Nous avons aussi justifié les choix principaux qui ont été faits lors de l'élaboration de ce modèle.

Ce modèle est malgré tout complexe, car il couvre un champ de pratique assez vaste, champ de pratique englobant à son tour plusieurs domaines qui constituent eux-mêmes des disciplines reconnues.

La notion de disciplines horizontales que nous avons incorporées à ce modèle met en valeur, pour les disciplines de natures techniques, non seulement la nature répartie de l'architecture des services informatiques, mais aussi la nécessité de considérer certains attributs à toutes les étapes du cycle de vie de ces services informatiques.

CHAPITRE 7 SOMMAIRE DES CONTRIBUTIONS

L'eIT-CM représente plus qu'une simple concaténation de deux modèles existants : son architecture est unique et sa construction a nécessité non seulement la transformation des pratiques de l'ITIL en un format compatible avec la norme ISO/IEC 15504 mais aussi l'élaboration de processus n'existant pas dans les deux principaux modèles sources. Plusieurs processus ont été élaborés de toutes pièces pour donner à L'eIT-CM sa couverture du domaine de l'informatique d'entreprise.

Les groupes de processus et les processus suivants ont été élaborés lors de la conception de l'eIT-CM:

- Gouvernance:
 - Leadership – inspiré du Malcom Baldrige (p. 159)
 - Il est intéressant de noter que les logiciel libres sont couverts (L1-BP9)
 - Architecture d'entreprise (p. 172)
 - Gestion de portefeuille (p. 186)
 - Soulignons le processus d'impartition (p. 193), élaboré principalement à partir de l'expérience de l'auteur.
- Livraison:
 - Introduction du concept d'agilité (p. 196)
 - Addition du processus d'Analyse des processus d'affaires, qui est absent du CMMI. (p. 209)
 - Ajout de processus couvrant les attributs non fonctionnels (y compris la sécurité) (p. 213- 217)
- Opérations:
 - Processus pour la génération de méthodologies (p. 236)

- Il est bon de noter que ce processus spécifie que la méthodologie doit couvrir la maintenance (OP3.BP2)
 - Environnement de travail (p. 243)
 - Gestion des actifs : ce processus est implicite dans l'IT (p. 248)
 - Gestion de l'infrastructure physique, des réseaux, des ressources d'emmagasinement de données. Ces processus sont aussi implicite dans ITIL (p. 250, 258- 260)
 - Gestion de la téléphonie IP (p. 260)
 - Gestion des fournisseurs (p. 262)
 - Ce processus, élaboré aussi en grande partie à partir de l'expérience de l'auteur, couvre aussi les logiciel libres (VM1-BP5)

Comme mentionné dans le chapitre précédent, le concept de disciplines horizontales est une autre innovation de l'eIT-CM. Ces disciplines dont les pratiques se retrouvent dans plus de deux domaines de pratiques sont :

- Gestion des ressources (6.3.1 page 96)
- Gestion des fournisseurs (6.3.2 page 96)
- Gestion et maintenance des applications (6.3.3 page 97)
- Sécurité (6.3.4 page 98)
 - Incorpore des éléments de gestion de la vie privée (voir Tableau 6-18)
- Disponibilité et performance. (6.3.5 page 100)

L'architecture de l'eIT-CM met clairement en valeur que des pratiques de gouvernance, de livraison et d'opérations sont requises pour réaliser les objectifs associés à ces disciplines.

CHAPITRE 8 VALIDATION DU MODÈLE

8.1 Objectifs

Tout modèle de maturité doit être validé. En ce qui concerne l'eIT-CM, il faut par contre revenir sur le contexte de ce modèle pour définir nos objectifs de validation.

L'eIT-CM est un modèle intégrateur. Cela veut dire que le modèle incorpore, dans plusieurs cas littéralement, des éléments de plusieurs autres modèles et collection de pratiques. Ceci implique donc que seule la valeur ajoutée associée à la conception de ce modèle doit être évaluée. Celle-ci consiste en les éléments suivants :

- La structure du modèle
- Les ajouts
- Les transformations
- L'impact

La structure du modèle est essentiellement l'organisation des éléments du modèle (domaines, disciplines, processus). L'évaluation de la structure couvre la logique des regroupements d'éléments, de leur hiérarchie et leurs interrelations.

Les ajouts sont tous les éléments qui ne proviennent pas directement d'un modèle de référence. Certains sont dérivés du domaine de connaissance, d'autres de sources diverses. Ces ajouts doivent être évalués pour leur exactitude technique.

Les transformations se réfèrent surtout à celles opérées sur l'ITIL, où la transformation a été faite d'une collection de pratique à un modèle de maturité compatible ISO/IEC 15504. Cette transformation doit être évaluée pour son

exactitude par rapport à l'ISO/IEC 15504 et aussi pour sa couverture du document source, et ce en tenant compte du contexte du modèle eIT-CM. Il est important de se souvenir que l'eIT-CM est un modèle intégrateur.

Un autre élément de validation à considérer est par rapport aux objectifs de conception initiaux :

- Ce modèle couvre-t-il adéquatement le champ de pratique de l'informatique d'entreprise ?
- Est-ce que le niveau de granularité de ce modèle intégrateur est adéquat?

Comme mentionnés dans les sections 5.6 page 77 et 5.7 page 78, ces deux éléments sont à la fois subjectifs et objectifs. L'évaluation de la couverture du champ de pratique de l'informatique d'entreprise par exemple est à la fois basée sur la définition de ce que l'on entend par informatique d'entreprise et le domaine de connaissance, domaine de connaissance qui n'est pas formellement défini. Le niveau de granularité quant à lui à aussi un côté subjectif même si celui de l'eIT-CM est basé sur celui du modèle démonstrateur de la norme ISO/IEC 15504 [119].

8.2 Méthodologie

L'évaluation d'un modèle de capacité ou de maturité est une tâche complexe nécessitant beaucoup de ressources. L'eIT-CM n'échappe pas à cette situation.

Que ce soit un modèle de capacité, une norme ou un cadre de référence, le développement de ces documents suit usuellement le processus suivant [158]:

- Un comité d'expert, comprenant habituellement un architecte, élabore une première version du modèle

- Ce modèle est ensuite validé par des experts externes au comité de rédaction
- Une nouvelle version du modèle est générée
- Une nouvelle validation a lieu. Dans certains cas, cela peut être un essai pratique.
- On itère jusqu'à ce que le modèle soit jugé apte à être publié.

Un processus de ce type (sans les essais pratiques) est suivi en normalisation [7, 159] et a été suivi pour le SWEBOK [159], pour la première version du modèle de l'ISO/IEC 15504 [158] et du CMM.

L'eIT-CM a été développé initialement par l'auteur de ces lignes en itérant à partir d'une version initiale du diagramme conceptuel de la Figure 5-1 page 69 conçu conjointement avec Benoît Garceau. L'étape suivante de validation serait donc une revue par des experts externes. Le profil de tels experts devrait inclure les éléments suivants :

- Expérience de niveau ‘senior’ (architecture, gestion) en informatique d’entreprise;
- Connaissance et/ou expérience dans l'utilisation du CMMI, de l'ITIL, du CobiT et/ou de l'ISO/IEC 15504
- Expertise dans une discipline horizontale (voir section 6.3 page 95)

Le questionnaire de l'annexe C page 272 fut développé en envoyé à plusieurs experts satisfaisants un ou plusieurs de ces critères.

8.3 Résultats

Les experts suivants ont retourné le questionnaire avec des commentaires :

- Mikel Doucet, Bombardier Transport
- Dr Jenny Dugmore, Service Matters, UK / chair British Standard Institute (BSI) committee IST15/-/8, IT service management, chair of ISO/IEC SC7/Work Group 25, co chair of the operations study group.
- Dr. Juan Garbajosa, Universidad Politecnica de Madrid
- Benoît Garceau, Director, Architecture, Control and Infrastructure, Loto-Quebec
- John Harauz, Consultant, Jonic Systems Engineering, formerly of Ontario Power Generation Inc. (OPG)
- Dr. Vladan Jovanovic, Georgia Southern University
- Anatol Kark, National Research Council, Canada
- Claude Y Laporte, École de technologie supérieure
- James W. Moore, The MITRE Corporation
- Serge Oigny, Bell Canada
- Dennis Smith, Carnegie Mellon University /Software Engineering Institute

L'affiliation des experts est donnée purement aux fins d'identification et n'implique en aucune façon un endossement de ce travail par leur organisation.

Un autre expert a fourni des commentaires sans donner la permission d'être identifié.

Ces experts couvrent tous adéquatement les expertises de la section précédente, mais à des degrés très divers. Deux de ces experts sont responsables ou font partie d'équipes de gestion et d'amélioration de procédés dans leurs organisations respectives. Un de ces experts a beaucoup d'expérience dans le développement de normes d'opération et la consultation dans ce domaine.

Tableau 8-1 Résultats de l'évaluation par les experts

QUESTIONS	Moyenne	Écart type	Nombre de répondants
Évaluation générale			
L'eIT-CM couvre bien les pratiques en informatique d'entreprise	4,78	0,42	9
Le niveau de détail du eIT-CM est adéquate pour un modèle intégrateur,	4,00	0,00	8
L'eIT-CM a été conçu autour des bons documents de références (normes, etc...)	4,44	0,68	9
En général, les processus sont décrits en conformité avec l'ISO/IEC 15504	4,29	0,45	7
En général, les procédés du CMMI sont bien intégrés dans le modèle	4,33	0,47	9
En général, les pratiques de l'ITIL sont bien intégrées dans le modèle	4,29	0,45	7
Je serai intéressé à contribuer à l'évolution du modèle	4,56	0,50	9
Prière d'évaluer les composantes suivantes du modèle			
Gouvernance	4,29	0,45	7
- Leadership	4,17	0,37	6
- Architecture d'entreprise	4,50	0,50	4
- Gestion de portefeuille	4,40	0,49	5
Livraison	4,14	0,35	7
- Agilité dans le développement	4,40	0,49	5
- Gestion de projet	4,67	0,47	6
- Ingénierie des systèmes et procédés	4,40	0,49	5
- Déploiement	4,60	0,49	5
Opérations	4,33	0,47	6
- Assurance qualité et gestion du changement	4,14	0,64	7
- Gestion et soutien aux procédés TI	4,33	0,47	6
- Gestion de l'infrastructure et des actifs	4,33	0,47	6
- Services à la clientèle	4,29	0,45	7

Le résultat des évaluations de ces experts se trouve au Tableau 8-1 de la page précédente. Nous voyons que les réponses sont favorables au travail qui a été accompli.

Les commentaires de ces experts, avec leur disposition par l'auteur, se trouvent à l'annexe D à la page 275. Cent quarante et un (141) commentaires ont été receillis et disposés.

8.4 Discussion

Cette évaluation, quoiqu'intéressante, n'est pas équivalente à une évaluation par les pairs où l'évaluateur conserve un certain anonymat. Dans ce cas-ci, certains des évaluateurs connaissent bien l'auteur. Il ne faut pas par contre oublier qu'un tel niveau de familiarité ne se traduit pas nécessairement par un bas niveau de commentaires, tel que démontré par le contenu de l'annexe C.

Lorsque les commentaires de l'annexe C sont analysés, il ressort plusieurs points intéressants :

- La nature des commentaires varie en fonction de la familiarité avec l'informatique d'entreprise. Quatre évaluateurs étaient issus de ce milieu, les deux autres provenant d'un milieu d'ingénierie de systèmes.
- Les différences de perspective entre les évaluateurs provenant du milieu de l'informatique d'entreprise et ceux provenant du milieu des systèmes embarqués est très visible.
- Pour minimiser la duplication de matériel avec le corps de la thèse, le rapport technique de l'annexe B contient le minimum de matériel d'introduction. Cela a eu un impact assez visible sur les évaluations.

- L'intégration ITIL / CMMI dans le modèle n'est pas encore parfaite. Certains ajustements, probablement sous forme de notes explicatives, seront nécessaires.

La version du modèle qui a été envoyée aux évaluateurs n'incorporait pas de traçabilité au CobiT et aux normes ISO/IEC 12207 et 15288. Cette carence devra être corrigée avant la publication du rapport.

Comme nous l'avons vu au chapitre Chapitre 6, ce modèle est assez complexe. Ce point a été relevé par plusieurs évaluateurs. Cette complexité est associée à la taille du modèle, taille qui elle-même est une conséquence de la couverture du modèle. Il sera nécessaire de trouver une représentation graphique compacte pour introduire les processus du modèle et leurs relations.

CHAPITRE 9 CONCLUSIONS

Nous avons développé avec succès un modèle intégrateur pour l'informatique d'entreprise intégrant le CMMI et les pratiques de l'ITIL d'une façon telle que l'infrastructure associée à ces deux modèles soit utilisable dans son entiereté.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, ce modèle représente plus qu'une simple concaténation de deux modèles existants : son architecture est unique et sa construction a nécessité non seulement la transformation des pratiques de l'ITIL en un format compatible avec la norme ISO/IEC 15504 mais aussi l'élaboration de processus n'existant pas dans les deux principaux modèles sources notamment au niveau de la gouvernance. Parmi les innovations de l'eIT-CM soulignons notamment :

- Sa compatibilité directe c.a.d. ne nécessitant pas de matrices de traçabilité, avec le CMMI et l'ITIL
- Ses processus de gouvernance, élaborés à partir de sources diverses et de l'expérience pratique de l'auteur.
- Sa modulation des processus du CMMI par l'ajout de processus visant à y incorporer des pratiques d'agilités
- Son approche pour l'intégration des disciplines horizontales suivantes :
 - Gestion des ressources
 - Gestion et maintenance des applications
 - Gestion des fournisseurs
 - Sécurité
 - Disponibilité et performance

Ce modèle a été validé par des experts en industrie ayant de l'expérience en informatique d'entreprise et connaissant l'ITIL et/ou le CMMI.

Il est important de souligner que ce modèle, comme ces modèles sources, a des limitations incluant notamment l'absence de couverture du domaine d'application au niveau de la livraison. En effet, une des limitations du CMMI est que celui-ci inclut des pratiques génériques et ne couvre pas le domaine de connaissance. Or il est très connu, que des ingénieurs ayant une connaissance du domaine d'application sont beaucoup plus efficaces et fiables que des généralistes. Nous avons compensé en partie cette lacune en ajoutant des pratiques d'ingénierie ajustées au domaine d'application et en insistant sur l'expertise de domaine dans plusieurs pratiques de gestion des ressources humaines.

Un modèle de cette nature nécessite beaucoup de travail pour non seulement être finalisé, mais aussi pour continuer à évoluer. Les prochaines étapes pour l'eIT-CM sont :

- Finaliser la disposition des commentaires de l'annexe C
- L'ajout de matrices de traçabilité détaillées avec le CobiT
- La documentation de la relation entre les processus
- La publication initiale du rapport technique
- Le raffinement des pratiques de bases des processus de l'ITIL et de processus créés par l'auteur pour être plus conforme à la norme ISO/IEC 15504
- La mise en place d'une équipe de contributeurs pour évoluer le modèle

Comme pour le modèle Trillium, une marque de succès de ce modèle sera son habileté à influencer l'évolution des modèles sources et de la normalisation dans ce domaine.

RÉFÉRENCES

1. April, A., Basque, R., Bistodeau, D., Coallier, F., Gasquet, R., Itard, Y., Kwas, M., Lazignier, E., Le Guével, A., and Pesant, J., *MODÈLE TRILLIUM-CAMÉLIA - Modèle d'évaluation de la capacité à développer, entretenir et à exploiter des produits informatiques*. 1994, Montréal p.
2. Coallier, F., *TRILLIUM : A model for the Assessment of Telecom Product Development & Support Capability.*, in *Software Process Improvement*, R.B. Hunter and R.H. Thayer, Editors. 2001, IEEE Computer Society Press.
3. Weil, P. and Ross, J., *IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results*. 2004: Harvard Business School Press. 269 p.
4. Anonyme, *The fortune of the commons. In Coming of Age - A Survey of the IT Industry*. The Economist, 2003.
5. Garr, N.G., *IT Doesn't Matter*. Havard Business Review, 2003.
6. Board, B., *The Art of Strategic Planning for Information Technology - Second Edition*. 2001: John Wiley. 343 p.
7. Coallier, F., *International Standardization in Software and Systems Engineering*. Crosstalk, 2003: p. 18-22.
8. Coallier, F. *A Model for Enterprise IT Practice*. in *Bell University Laboratories' Annual Conference*. 2004. Toronto Marriott Downtown Eaton Centre.
9. Lee, E.A., *Embedded Software*. 2001, University of California, Berkeley, <http://ptolemy.eecs.berkeley.edu/publications/papers/01/embsoft/>.
10. Jones, C., *Assessment and control of software risks*. Yourdon Press Computing Series. 1994, Upper Saddle River, NJ, USA: Yourdon Press. 619 p.

11. Accenture, *Architecture Frameworks for Client/Server and Netcentric Computing*, in *Enterprise Systems Integration, Second Edition*, J.M. Myerson, Editor. 2002, Auerbach, A CRC Press Company. p. 39-78.
12. Boar, B.H., *A blueprint for solving problems in your IT architecture*. IT Professional, 1999. **1**(6): p. 23-29.
13. Armour, F.J., Kaisler, S.H., and Liu, S.Y., *Building an Enterprise Architecture Step by Step*. IT Pro, 1999. **1**(4): p. 31-39.
14. Livari, J., Hirshheim, R., and Klein, H.K., *Toward a distinctive body of knowledge for Information Systems experts: coding ISD process knowledge into two IS journal*. Information Systems Journal, 2004. **14**: p. 313-342.
15. Anonyme, *Systems Engineering Handbook, A "What To" Guide For All Se Practitioners*. 2004: International Council on Systems Engineering (INCOSE). 309 p.
16. Maier, M.W. and Rechtin, E., *The Art of Systems Architecting, Second Edition*. 2000: CRC Press. 344 p.
17. Stevens, R., Brook, P., Jackson, K., and Arnold, S., *Systems Engineering: Coping With Complexity*. 1998: Prentice Hall PTR. 392 p.
18. Anonyme, *Guide to Systems Engineering Body of Knowledge (G2SEBoK)*. 2003, INCOSE, <http://g2sebok.incose.org/>.
19. Coallier, F. and Champagne, R. *A Product Line Engineering Practices Model*. in *International Conference on Software Engineering Research and Practice (SERP '04)*. 2004. Las Vegas, Nevada, USA: CSREA Press.
20. Coallier, F. and Champagne, R., *A Product Line engineering practices model*. Elsevier Science of Computer Programming, 2005. **57**(1): p. 73-87.
21. Baker, S., Kripalani, M., Hof, R.D., and Kerstetter, J., *Software Programming jobs are heading overseas by the thousands. Is there a way for the U.S. to stay on top?*, in *Business Week*. 2004,
http://www.businessweek.com/magazine/toc/04_09/B3872magazine.htm.

22. Anonyme, *IEEE Std 1490-2003 (Revision of IEEE Std 1490-1998) - IEEE Guide Adoption of PMI Standard A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. 2003: IEEE. 114 p.
23. Abran, A., Moore, J.W., Bourque, P., and Dupuis, R., eds. *SWEBOK, Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. 2004, IEEE Computer Society.
24. Anonyme, *ISO/IEC TR 19759:2005 Software Engineering -- Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOk)*. 2005: ISO/IEC. 187 p.
25. Kroll, P. and Kruchten, P., *The Rational Unified Process Made Easy - A Practitioner's Guide to the RUP*. 2003: Addison-Wesley. 416 p.
26. Anonyme, *ISO/IEC 15504-1:2004, Information technology -- Process assessment -- Part 1: Concepts and vocabulary*. 2004: ISO/IEC. 19 p.
27. Rout, T., *Software Quality Principles - The Software Process: Definition and Assessment*. 2000, http://www.cit.gu.edu.au/teaching/2162CIT/swp_2002.pdf.
28. Anonyme, *Aligning CobiT, ITIL and ISO 17799 for Business Benefit, A Management Briefing from ITGI and OGC*. 2005, IT Governance Institute, Office of Government Commerce. p. 62,
29. Anonyme, *ISO/IEC 17799:2005, Information technology -- Security techniques -- Code of practice for information security management*. 2005, ISO/IEC. p. 115,
30. Anonyme, *ISO/IEC 12207:1995, Information technology -- Software life cycle processes*. 1995: ISO. 57 p.
31. Anonyme, *ISO/IEC 15288:2002, Systems engineering -- System life cycle processes*. 2002: ISO/IEC. 62 p.
32. Humphrey, W.S., *Characterizing the software process: a maturity framework*. Software, IEEE, 1988. 5(2): p. 73-79.
33. Nolan, R.L., *Managing the Crises in Data Processing*. Harvard Business Review, 1979: p. 12.
34. Renken, J., *Developing an IS/ICT management capability maturity framework*, in *Proceedings of the 2004 annual research conference of the South African*

- institute of computer scientists and information technologists on IT research in developing countries.* 2004, South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists: Stellenbosch, Western Cape, South Africa. p. 53-62.
35. Champlin, B. *Beyond The Cmm: Why Implementing The SEI's Capability Maturity Model Is Insufficient To Deliver Quality Information Systems In Real-World Corporate It Organizations.* in *16th Annual Midwest Computer Conference.* 2002. Roosevelt University, Schaumburg, IL.
 36. Hendeerson-Sellers, B., *The OOSPICE Project : Capability Assessment for OO Methodology.* 2002, <http://www.oospice.com/downloads/SQAOOSIG.pdf>.
 37. Henderson-Sellers, B., Stallinger, F., and Lefever, B. *Bridging the gap from process modelling to process assessment: the OOSPICE process specification for component-based software engineering.* in *28th Euromicro Conference.* 2002.
 38. Anonyme, *ISO/IEC TR 15504 Conformant Method for the Assessment of Space Software Processes.* 2000, ESA,
 39. Nawrocki, J., Walter, B., and Wojciechowski, A. *Toward maturity model for extreme programming.* in *Euromicro Conference.* 2001.
 40. Capone, J.M., Fritsch, J., Smith, R., Bhattacharya, S., and Palangala, S. *Concepts for a network maturity model.* in *Proceedings. 1998 IEEE Workshop on Application-Specific Software Engineering Technology.* 1998.
 41. Vetter, R., *The Network Maturity Model for Internet development.* Computer, 1999. **32**(10): p. 117-118.
 42. Palangala, S. and Bhattacharya, S. *COTS integration: essential for network engineering.* in *Application-Specific Systems and Software Engineering Technology, 2000. Proceedings. 3rd IEEE Symposium on.* 2000.
 43. Anonyme, *EA Segment Relationships (WSDOT), EWITA,* <http://www.ewita.com/>.
 44. Kimpton, C. and Martin, D., *Overview of Principal IT Evaluation Models, Tools For IT Auditors.* Information Systems Control Journal, 2001. **5**.

45. Anonyme, *Information Technology Control Guidelines. 3rd Edition.* 2000, Chartered Accountant of Canada,
http://www.cica.ca/index.cfm/ci_id/1004/la_id/1.htm.
46. Anonyme, *Information Technology Investment Management, A Framework for Assessing and Improving Process Maturity.* 2004: United States General Accounting Office. 142 p.
47. Anonyme, *Suitable Trust Services Criteria and Illustrations for Security, Availability, Processing Integrity, Online Privacy, and Confidentiality (Including WebTrust® and SysTrust®).* 2003, American Institute of Certified Public Accountants, Inc. and Canadian Institute of Chartered Accountants,
48. Anonyme, *Best Practice for Security Management.* ITIL. 1999: OGC. 93 p.
49. Kimpton, C. and Martin, D., *Overview of Principal IT Evaluation Models: Tools For IT Auditors.* Information Systems Control Journal, 2001. 5.
50. Ahern, D.M., Clouse, A., and Turner, R., *CMMI Distilled.* The SEI series in software engineering. 2001: Addison-Wesley. 306 p.
51. Paulk, M.C., Curtis, B., Chrissis, M.B., and Weber, C., *Capability Maturity Model for Software, Version 1.1.* 1993: SEI. 82 p.
52. Paulk, M.C., Weber, C.V., Curtis, B., and Chrissis, M.B., eds. *Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process.* The SEI Series in Software Engineering. 1995, Addison Wesley Professional. 464.
53. Anonyme, *Capability Maturity Model Integration (CMMI) - Continuous Representation; version 1.1, CMMISM for Systems Engineering, Software Engineering, Integrated Product and Process Development, and Supplier Sourcing.* 2002: CMU/SEI. 724 p.
54. Anonyme, *Capability Maturity Model Integration (CMMI) - Staged Representation; version 1.1.* 2002: CMU/SEI. 688 p.
55. Anonyme, *CMMI® Models and Modules,*
<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/models/models.html>.

56. Ibrahim, L. *Using an Integrated Capability Maturity Model – The FAA Experience.* in *Tenth Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering (INCOSE).*, 2000. Minneapolis, Minnesota, USA.
57. Ibrahim, L., Deloney, R., Gantzer, D., LaBruyere, L., Laws, B., Malpass, P., Marciniak, J., Reed, N., Ridgeway, R., Scott, A., and Sheard, S., *The Federal Aviation Administration Integrated Capability Maturity Model, (FAA-iCMM.) Version 1.0, An Integrated Capability Maturity Model for the Acquisition of Software Intensive Systems.* 1997: FAA. 438 p.
58. Ibrahim, L., Bradford, B., Cole, D., LaBruyere, L., Leinneweber, H., Piszczeck, D., Reed, N., Rymond, M., Smith, D., Virga, M., and Wells, C., *The Federal Aviation Administration Integrated Capability Maturity Model® (FAA-iCMM®) - An Integrated Capability Maturity Model for Enterprise-wide Improvement Version 2.0.* 2001: Federal Aviation Administration. 490 p.
59. Ibrahim, L., *iCMM version 2.0 – Frequently Asked Questions (FAQ Sheet).* 2001: FAA. 12 p.
60. Ibrahim, L., LaBruyere, L., and Wells, C., *Mapping Table Supplement to the Federal Aviation Administration Integrated Capability Maturity Model® (FAA-iCMM®), Version 2.0.* 2001: Federal Aviation Administration. 317 p.
61. Ibrahim, L., LaBruyere, L., Malpass, P., Marciniak, J., Salomon, A., and Weigl, C., *The Federal Aviation Administration Integrated Capability Maturity Model (FAA-iCMM) Appraisal Method (FAM) Version 1.0.* 1999: Federal Aviation Administration. 243 p.
62. Anonyme, *IT Architectrure Maturity Model.* 2003, US Department of Commerce,
https://secure.cio.noaa.gov/hpcc/docita/files/acmm_complete_rev1_1_05202003.pdf.

63. Kuvaja, P. and Bicego, A., *Bootstrap: Europe's Assessment Method*. IEEE Software, 1993: p. 93-95.
64. Stienen, H., Engelmann, F., and Lebsanft, E. *BOOTSTRAP: five Years of Assessment Experience*. in *Eighth IEEE International Workshop on Software Technology and Engineering Practice (STEP1997)*. 1997: IEEE Computer Society Press.
65. Wang, Y. and King, G., *Software Engineering Processes, Principles and Applications*. 2000: CRC Press. 708 p.
66. SSE, *Systems Security Engineering Capability Maturity Model (SSE-CMM) - Model Description Document Version 2.0*. 1999, Systems Security Engineering Capability Maturity Model (SSE_CMM) Project,
67. SSE, *Systems Security Engineering Capability Maturity Model (SSE-CMM) - Appraisal Method Version 2.0*. 1999, Systems Security Engineering Capability Maturity Model (SSE_CMM) Project,
68. Niessink, F., Clerc, V., and van Vliet, H., *IT Service CMM Version 1.0, Release Candidate 1*. 2005. p. 224,
69. Earthy, J., *Usability Maturity Model: Processes, TRUMP VERSION, Version 2.3*. 2000. 84 p.
70. Martin, J. and McClure, C., *Software Maintenance, the Problem and its Solution*. 1983: Prentice-Hall. 472 p.
71. Kajko-Mattsson, M. *Motivating the corrective maintenance maturity model (CM3)*. in *Engineering of Complex Computer Systems, 2001. Proceedings. Seventh IEEE International Conference on*. 2001.
72. Kajko-Mattsson, M. *Corrective Maintenance Maturity Model: Problem Management*. in *Software Maintenance, 2002. Proceedings. International Conference on*. 2002.
73. Kajko-Mattsson, M., Forssander, S., and Olsson, U. *Corrective maintenance maturity model (CM3): maintainer's education and training*. in *Software*

- Engineering, 2001. ICSE 2001. Proceedings of the 23rd International Conference on.* 2001.
74. Kajko-Mattsson, M., Winther, P., Vang, B., and Petersen, A. *An Outline of CM3: Emergency Problem Management.* in *Software Engineering and Advanced Applications, 2005. 31st EUROMICRO Conference on.* 2005.
 75. Kajko-Mattsson, M. *Towards a business maintenance model.* in *Software Maintenance, 2001. Proceedings. IEEE International Conference on.* 2001.
 76. April, A., Huffman Hayes, J., Abran, A., and Dumke, R., *Software Maintenance Maturity Model (SMmm): the software maintenance process model.* Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and practice, 2005. 17: p. 197-223.
 77. Diamond, L. and Ramirez, T., *Overview, Information Technology Investment Management (ITIM) Guidance.* 2004,
http://www.performanceweb.org/images/media/itim_presentation_8-26-04.pdf.
 78. Roussel, D. and Bistodeau, D., *PRP, Modèle de pratiques de protection des renseignements personnels, dans le contexte du développement des systèmes d'information par les organismes publics, Version 1.0.* 2004: Publications du Québec. 237 p.
 79. Anonyme, *Baldrige National Quality Program - Criteria for Performance Excellence.* 2003, National Institute of Standards and Technology, Technology Administration, Department of Commerce,
 80. Anonyme, *Baldrige National Quality Program - Examiner Handbook.* 2003, National Institute of Standards and Technology, Technology Administration, Department of Commerce,
 81. Anonyme, *CobiT Executive Summary - 3rd Edition.* 2000: IT Governance Institute. 16 p.
 82. Anonyme, *CobiT Framework - 3rd Edition.* 2000: IT Governance Institute. 68 p.

83. Anonyme, *CobiT Management Guidelines - 3rd Edition*. 2000: IT Governance Institute. 122 p.
84. Anonyme, *CobiT Control Objectives - 3rd Edition*. 2000: IT Governance Institute. 148 p.
85. Anonyme, *CobiT Implementation Tool Set - 3rd Edition*. 2000: IT Governance Institute. 86 p.
86. Mahnic, V., Klepec, B., and Zabkar, N. *IS audit checklist for router management performed by third-party*. in *EUROCON'2001, Trends in Communications, International Conference on*. 2001. Bratislava: IEEE Computer Society.
87. Salle, M. and Rosenthal, S. *Formulating and Implementing an HP IT Program Strategy using CobiT and HP ITSM*. in *System Sciences, 2005. HICSS '05. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on*. 2005.
88. Ridley, G., Young, J., and Carroll, P. *COBIT and its utilization: a framework from the literature*. in *System Sciences, 2004. Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on*. 2004.
89. Applegate, L.M., *Designing and Managing the Information Age IT Architecture*. Harvard Business School, 1995. **item 9-196-005**.
90. Armour, F.J., Kaisler, S.H., and Liu, S.Y., *A Big-Picture Look at Enterprise Architecture*. IT Pro, 1999. **1(1)**: p. 35-42.
91. Anonyme, *IT Architecture: Building your IT City Plan*. 1999: IBM Global Services. 8 p.
92. Armour, F.J. and Kaisler, S.H., *Enterprise Architecture Agile Transition and Implementation*. IT Pro, 2001. **3(6)**: p. 30-37.
93. Anonyme, *CobiT 4.0, Control Objectives Management Guidelines Maturity Models*. 2005, IT Governance Institute. p. 194,
94. Anonyme, *BS 15000-1:2002 IT Service Management - Part 1 : Specification for service management*. 2002: British Standards Institute. 19 p.

95. Anonyme, *BS 15000-2:2003 IT Service Management - Part 2 : Code of practice for service management*. 2003: British Standard Institute. 33 p.
96. Anonyme, *Best Practice for Business Perspective: The IS View on Delivering Services to the Business*. ITIL. 2004: OGC. 180 p.
97. Anonyme, *Best Practice for Service Support*. ITIL. 2000: OGC. 308 p.
98. Anonyme, *Best Practice for Service Delivery*. ITIL. 2001: OGC. 377 p.
99. Anonyme, *Best Practice to Implement Service Management*. ITIL. 2002: OGC. 208 p.
100. Anonyme, *Best Practice for ICT Infrastructure Management*. ITIL. 2002: OGC. 283 p.
101. Anonyme, *Best Practice for Application Management*. ITIL. 2002: OGC. 158 p.
102. Anonyme, *ITIL Domains*. 2003, http://www.kess-dv.de/Dienstleistungen/ITIL_Assessment/itil_assessment.html.
103. Hochstein, A., Zarnekow, R., and Brenner, W. *ITIL as common practice reference model for IT service management: formal assessment and implications for practice*. in *e-Technology, e-Commerce and e-Service, 2005. EEE '05. Proceedings. The 2005 IEEE International Conference on*. 2005.
104. van der Pols, R., *ASL, a framework for Application Management*. 2004: Van Haren Publishing. 172 p.
105. Anonyme, *What is ASL?* 2005, <http://www.aslfoundation.org/index.php?id=90&type=1>.
106. Anonyme, *MOF Executive Overview version 3.0*. Microsoft Operations Framework. 2004: Microsoft. 27 p.
107. Anonyme, *Team Model for Operations version 3.0*. Microsoft Operating Framework. 2004: Microsoft. 50 p.
108. Anonyme, *Risk Management Discipline for Operations*, in *Microsoft Operations Framework*. 2004, Microsoft. p. 68, <http://www.microsoft.com/technet/itsolutions/cits/mo/mof/mofrisk.mspx>.

109. Bergum, K., Chapman, J., Dyer, J., Gicewicz, G., and Ptaszynski, J.G., *Microsoft Operations Framework: An Actionable and Prescriptive Approach to ITIL*, in *Microsoft Operations Framework*. 2005. p. 17,
<http://www.microsoft.com/technet/itsolutions/cits/mo/mofitil.mspx>.
110. Anonyme, *MOF Process Model for Operations*. 2002, Microsoft Operations Framework, White Paper,
111. Anonyme, *MOF Process Model v 3.1s*. 2002, Microsoft Solutions Framework, White Paper,
112. Anonyme, *ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002*. 2002: ISO/IEC. 53 p.
113. Anonyme, *ISO/IEC 12207:1995/Amd 2:2004*. 2004: ISO/IEC. 8 p.
114. Anonyme, *ISO/IEC TR 19760:2003, Systems engineering -- A guide for the application of ISO/IEC 15288 (System life cycle processes)*. 2003: ISO/IEC. 75 p.
115. Anonyme, *ISO/IEC 15288, The System Life Cycle Process standard for the 21st century*. 2002, ISO/IEC JTC1/SC7 WG07. p. 20,
116. Anonyme, *ISO/IEC 15504-2:2003, Information technology -- Process assessment -- Part 2: Performing an assessment*. 2003: ISO/IEC. 16 p.
117. Anonyme, *ISO/IEC 15504-3:2004, Information technology -- Process assessment -- Part 3: Guidance on performing an assessment*. 2004: ISO/IEC. 54 p.
118. Anonyme, *ISO/IEC 15504-4:2004, Information technology -- Process assessment -- Part 4: Guidance on use for process improvement and process capability determination*. 2004: ISO/IEC. 33 p.
119. Anonyme, *ISO/IEC FDIS 15504-5, Information technology -- Process Assessment -- Part 5: An exemplar Process Assessment Model*. 2005: ISO/IEC. 162 p.

120. El Eman, K., Drouin, J.-N., and Melo, W., *SPICE - The Theory and Practice of Software Process Improvement and Capability Determination*. 1998: IEEE Computer Society Press. 486 p.
121. Coallier, F., *How ISO 9001 fits into the Software World*. IEEE Software, 1994. **11**(1): p. 98-100.
122. Anonyme, *ISO 9000 :2000 Quality management systems - Fundamentals and vocabulary*. 2000: ISO. 36 p.
123. Anonyme, *ISO 9001 :2000 Quality management systems - Requirements*. 2000: ISO/IEC. 32 p.
124. Anonyme, *ISO/IEC 90003:2004, Software engineering -- Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software*. 2004: ISO/IEC. 54 p.
125. Anonyme, *How 7799 Work*. 2005,
<http://www.gammassl.co.uk/bs7799/works.html>.
126. Anonyme, *ISO/IEC 20000-1:2005, Information technology -- Service management -- Part 1: Specification*. 2005: ISO/IEC. 16 p.
127. Anonyme, *ISO/IEC 20000-2:2005, Information technology -- Service management -- Part 2: Code of practice*. 2005: ISO/IEC. 34 p.
128. Anonyme, *IEEE Guide Adoption of PMI Standard A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, in *IEEE Std 1490-2003 (Revision of IEEE Std 1490-1998)*. 2004. p. 0_1-216,
129. Anonyme, *Rational Unified Process v. 2003.06.13*. 2003, IBM Corp.,
130. April, A. and Coallier, F. *Trillium: a model for the assessment of telecom software*. in *Second IEEE International Software Engineering Standards Symposium, 1995. (ISESS'95) 'Experience and Practice'*. 1995.
131. Coallier, F., *TRILLIUM : A model for the Assessment of Telecom Product Development & Support Capability*, in *Software Process Improvement*, R.B. Hunter and R.H. Thayer, Editors. 2001, IEEE Computer Society Press.

132. Coallier, F., *TRILLIUM : A model for the Assessment of Telecom Product Development & Support Capability*. Software Process Newsletter, 1995. 2: p. 3-8.
133. Coallier, F., *Trillium: A Customer-Oriented Assessment Method for Software Development Capability*, in *Metrics in Software Evolution*, M. Müllenburg and A. Abran, Editors. 1995, GMBH NR 254.
134. Coallier, F., Mayrand, J., and Lagüe, B., *Risk Management in Software Product Procurement*, in *Elements of Software Process Assessment and Improvement*, in *Elements of Software Process Assessment and*, K. El Eman and N.H. Madhvaji, Editors. 1999, IEEE Computer Society Press. p. 23-44.
135. Anonyme, *Trillium - Model for Telecom Product Development & Support Process Capability, Release 3.0*. 2004, Bell Canada,
136. Coallier, F., McKenzie, R., Wilson, J.F., and Hatz, J., *Trillium, Model for Telecom Product Development & Support Process Capability version 3.2*. 1996, Bell Canada. p. 116,
137. Sheard, S., *The Frameworks Quagmire*. Crosstalk, 1997.
138. Jokela, T. *Review of Usability Capability Assessment Approaches*. in *The 24th Information Systems Research Seminar in Scandinavia (IRIS 24)*. 2001. Rica Brakanes Hotel, Ulvik in Hardanger, Norway.
139. Sheard, S., *Evolution of the Frameworks Quagmire*. Computer, 2001. 34(7): p. 96-98.
140. Smith, D., O'Brian, L., Barbacci, M., and Coallier, F. *A Roadmap for Enterprise Integration*. in *Tenth International Workshop, Software Technology and Engineering Practice (STEP 2002)*. 2003. Montréal, Québec, Canada: IEEE Computer Society Press.
141. Anonyme, *Information Management Maturity Modell- Draft D*, in http://www.archives.ca/06/docs/immmmt_e.pdf. 2002, National Archives of Canada, http://www.archives.ca/06/docs/immmmt_e.pdf.

142. Goldenson, D.R., El Eman, K., Herbsleb, J., and Deephouse, C., *Empirical studies of Software Process Assessment Methods*, in *Elements of Software Process Assessment & Improvement*, K. El Eman and N.H. Madhavji, Editors. 1999, IEEE Computer Society Press. p. 177-218.
143. El Eman, K. and Goldenson, D.R., *An Empirical Evaluation of the Prospective International SPICE Standard*. Software Process: Improvement and Practice, 1996. 2(2): p. 123-148.
144. Anonyme, *Guidelines for Process Definition*. 2005: ISO/IEC SC7. 7 p.
145. Humphrey, W.S., *A Method for Assessing the Software Engineering Capability of Contractors*. 1987, SEI,
146. McConnell, S., *Rapid Development, Taming Wild Sofware Schedules*. 1996: Microsoft Press. 649 p.
147. Cockburn, A., *Agile Software Developement*. 2002: Addison-Wesley. 278 p.
148. Armour, P.G., *The Laws of Software Process: A New Model for the Production and Management of Software*. 2003: Auerbach Publications. 272 p.
149. Jensen, W.D., *Simplicity - The New Competitive Advantage in a World of More, Better, Faster*. 2000: Perseus Book. 221 p.
150. Boehm, B., *Get ready for Agile Methods, with Care*. Computer, 2002: p. 64-69.
151. Paulk, M.C., *Extreme Programming from a CMM Perspective*. IEEE Software, 2001: p. 19-26.
152. Jarzombek, J., *Systems, Networks and Information Integration Context for Software Assurance*. 2004, SEI,
<http://www.sei.cmu.edu/products/events/acquisition/2004-presentations/jarzombek/>.
153. Schiesser, R., *IT Systems Management*. 2002: Prentice Hall PTR. 487 p.
154. Steele, P. and Court, B., *Profitable Purchasing Strategies, A manager's guide for improving organizational competitiveness through the skills of purchasing*. 1996: McGraw Hill. 235 p.

155. Anonyme, *ISO/IEC 14764:1999, Information technology -- Software maintenance.* 1999: ISO/IEC. 38 p.
156. Coallier, F. *Security in an Enterprise IT Context.* in *3rd World Congress on Software Quality.* 2005. Munich, Germany.
157. Anonyme, *CobiT 4.0, Control Objectives Management Guidelines Maturity Models.* 2005: IT Governance Institute. 194 p.
158. Graydon, A.W., Nevalainen, R., and Drouin, J.-N., *The Reference Model,* in *SPICE - The Theory and Practice of Software Process Improvement and Capability Determination,* K. El Emam, J.-N. Drouin, and W. Melo, Editors. 1998, IEEE Computer Society Press. p. 75-97.
159. Coallier, F. and Azuma, M., *Introduction to Software Engineering Standards,* in *SPICE - The Theory and Practice of Software Process Improvement and Capability Determination,* K. El Eman, J.-N. Drouin, and W. Melo, Editors. 1998, IEEE Computer Society Press. p. 1-18.
160. Phippen, J.G., *15504 conformant Process Reference Model for IT Services,* F. Coallier, Editor. 2003,
161. Anonyme, *ISO/IEC 15939 Software engineering -- Software measurement process.* 2002: ISO/IEC. 37 p.

ANNEXES

Annexe A Inventaire des modèles de maturités informatiques d'après [35]

Annexe B eIT-CM : ENTERPRISE IT CAPABILITY MODEL (Nicknamed the Egg Model)

Annexe C QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION

Annexe D Disposition des Commentaires

ANNEXE A INVENTAIRE DES MODÈLES DE MURITÉS INFORMATIQUES D'APRÈS [35]

1. **Automated Software Testing** - MM– Krause
<http://www.devicelink.com/mddi/archive/94/12/014.html>
2. **Business Processes** – Dr. Jaques Hale', Business Concept Intelligence, IOPener vol 2 #4, July 1994
3. **Business Rules** – Barbara Von Halle, Database Programming and Design, Apr '96
4. CASE Tool Selection – S.L. Pfleeger, Information and Software Technology Vol 33, #9 November 1991
5. **Change Proficiency** MM– Paradigm Shift International
<http://www.parshift.com/docs/aermodA2.htm>
6. **Competence (Data Warehouse analyst competence)** MM – Brohman & Parent, 2001
http://www.hicss.hawaii.edu/HICSS_34/PDFs/OSDWH02.pdf
7. **Compliance** MM – Rushmere Consulting, Inc.
http://www.rushmerec.com/html/compliance_model.html
8. **Content Management** MM – Steelpoint Technologies, 2002
http://www.steelpoint.com/esolutions/support/v2content_mgmt_model.pdf
9. **Course Website Development** MM – Fred Beshears, Univ of California, Berkeley
<http://socrates.berkeley.edu/~fmb/articles/developmentmaturity.html>
10. **Corrective Maintenance** MM – Kajko-Mattson
<http://www.su.se/forskning/disputationer/spikblad/MiraKajkoMattsson.html>
11. **Customer Intimacy** MM, Ken Rudin, Keane Inc.
ken_rudin@keane.com
12. **Customer Relationship Management (CRM)** MM – EDS
<http://www.crm-forum.com/cm/eds/>

13. **Data Management MM** – MITRE, 1994-96
14. **Data Resource Management MM** – Champlin, 1995-96
15. **Documentation Management** – Dr. Marcello Visconte (Chile)
16. **e-Business MM - Berkeley Enterprise Partners**
<http://www.berkeley-inc.com/news/pressthirteen.html>
17. **EBusiness MM** – Gardler, 2000
http://www.co.umist.ac.uk/research/seminar_details.php?seminar_id=47
18. **E-Commerce MM** – Ludescher, Vienna University of Technology and Usrey, University of Colorado
<http://www.colorado.edu/EngMgmtProg/usrey/research/maaoe2000b.html>
19. **Earned Value Management MM** – Ray Stratton, Management Technologies,
<http://www.mgmt-technologies.com/evmtech.html>
20. **Enterprise Application Integration MM** – Schmidt & Seidel, AMS, 2001
http://www.amsinc.com/newmedia_and_comm/Solutions/360si/EAI.htm
<http://www.eajournal.com/PDF/Schmidt.pdf>
21. **Enterprise-wide Data Management** – Burton Parker
www.PaladinIntegrationEngineering.com
22. **ERP Systems MM** – Holland
http://www.google.com/search?q=cache:LBeCKjJN8h8C:www.cis.gsu.edu/~dbase/abstract/holland_32_2_3.htm+%22Maturity+Model%22&hl=en
23. **FAA-iCMM, FAA's Integrated CMM** – Federal Aviation Administration
<http://www.faa.gov/aio/ProcessEngr/iCMM/>
24. **Facilities Renovation MM** – APPA
25. **Function Point MM** – Emmons, 2000
http://www.qualityplustech.com/FPMaturity_files/frame.htm
26. **General Practice MM** - Gillies
<http://www.alangillies.co.uk/commercial/change.html>

27. **Government Technology Maturity Model for IT Investment and Project Management** – GAO, 2002
<http://www.gcn.com/events/11933.html>
28. **Human Factored Interface MM** – J. Earthy
http://www.ucc.ie/hfrg/resources/hsl_v2/hsl_ma_v2.htm
* see also Usability/Human Centredness below
http://www.dtic.mil/ttcp/hum/tp9/uk_hfcmm.pdf – DERA
29. **Information Process MM** – Hackos, 1994
(Information documentation process?)
http://www.tds.co.il/ipmm_quiz_intro.htm
30. **Inspections CM** – Bob Cerady, HP
31. **Integrated Product Development MM** – EPIC/SECAT, 1997
<http://www.secat.com/cmm/ipdcmm.shtml>
32. **Integration for the Digital Enterprise MM** – Paydarfar, 2001
http://www.msccsoftware.com/support/library/journal/sum2001_maturitymodel.pdf
33. **Internet Agility MM** – Brian Neymeh, INSTEP Inc., Wall Street Journal, 16 Aug 1995
34. **Internet Development (Network Maturity) MM** – IEEE
<http://www.computer.org/computer/co1999/rx117abs.htm>
35. **Internet Management MM** – CMU
36. **IT Architecture MM** – US Department of Commerce
<http://www.hpcc.noaa.gov/docita/files/>
http://www.hpcc.noaa.gov/docita/files/acmm_introduction_rev1.pdf
http://www.hpcc.noaa.gov/docita/files/acmm_ver_4.pdf
37. **IT/Business Alignment Assessment MM** – Luftman (Harvard) Computerworld, May 7, 2001, pg. 46)
<http://www.cioinsight.com/article/0,3658,s%253D302%2526a%253D18413,00.asp>

38. **IT Governance MM** – CobiT,
<http://www.isaca.org/exec15.htm>
39. **IT Operations Process Maturity** – Meta Group (private)
40. **IT Service Capability mm** – Frank Niessink, Software Research Centre, 2001
<http://www.itservicecmm.org/>
41. **Knowledge mm** – Informatie Management Nederland (IMN)
<http://www.km.imn.nl/kmm.html>
42. **Knowledge Management MM** – Gallagher, Queen's Univ of Belfast,
<http://bprc.warwick.ac.uk/km028.pdf>
43. **Knowledge Management MM** - Langen, 2000
<http://www.apqc.org/PresFiles/Fall00/Langen.pdf>
<http://w4.siemens.de/ct/en/publications/ic/downloads/kmmm.pdf>
44. **Learning Organization MM** – Lockheed Austin
45. **Maintenance MM** - AMS
<http://www.ams.com/Defense/SPECWARCOM.htm#AMSMaintenanceMaturityModel>
46. **Management Information Systems MM** – Ernst & Young
47. **Measurement Program MM** – Donnellan & Peterson
48. **Operations-Based for Problem Management MM** - Meta Group, 2001
<http://www.metagroup.com/metaview/mv0453/mv0453.html>
49. **Organizational MM** – Rosenberg
http://www.qualitytalk.com/programs/breaking_out_keynote.htm
50. **Organizational Interoperability MM** – Clark & Jones, 1998
http://www.dodccrp.org/1999CCRTS/pdf_files/track_5/049clark.pdf
51. **Organizational Project Management MM** - PMI
52. **People Management MM** – SEI
<http://www.sei.cmu.edu/cmm-p/>

53. **Performance Engineering MM** – Scholz and Schmietendorf, 2000
<http://www-wi.cs.uni-magdeburg.de/~ascholz/PEMM/>
54. **Portal MM** – Tanning Technology Corporation
http://www.tanning.com/about/expertise_portal.html
55. **Process Improvement for Construction Enterprises MM - (SPICE)** 1998-2000
<http://www.scpm.salford.ac.uk/spice/index.htm>
56. **Product Development MM** – Crow, DRM Associates, 2000
<http://www.npd-solutions.com/cmm.html>
57. **Programme Management MM** – Rayner & Reiss, The Program Management Group, 2000
<http://www.e-programme.com/pmmm.htm>
58. **Programme Management and System Engineering MM** – European Software Institute
<http://www.esi.es/Projects/Systems/smfasecm.html>
59. **Project Management MM** – Cadence Management Corporation, 2001
<http://www.cadence-mgmt.com/vip/maturity.asp>
60. **Project Management MM** – Enterprise Planning Associates, 1998
<http://www.pm3.com/>
61. **Project Management MM** – IBBS Consulting
<http://www.ibbsconsulting.com/faq.html>
62. **Project Management MM** – Kerzner, 2001
<http://www.wiley.com/Corporate/Website/Objects/Products/0,9049,37897,00.html>
<http://www.eprojectexperts.com/MaturityModel.htm>
63. **Project Management MM** – Levin, Hill, DeFillipis, Ward, Shaltry, Richards/ESI
<http://www.esi-intl.com/Public/consulting/consultingsolutions.asp>
<http://www.ewh.ieee.org/r6/boise/Newsletters/may2001.pdf>
64. **Project Management MM** – PM Solutions, 2001
http://www.pmsolutions.com/articles/pm_maturity.htm

65. **Project Management MM** – Robertson, KLR Consulting, 2001
<http://www.klr.com/PM%20Article%2003.htm>
66. **Project Management MM** – Wisdm Corp., 2001
http://www.wisdm.com/mar_news2.htm
67. **Public Works MM** – UK
68. **Reuse (STARS) MM** – Davis, 1992
http://source.asset.com/stars/lm-tds/Papers/cfrp-st92/subsectionstar3_5_6.html
69. **Security Management MM** – NSA sponsored
70. **Service MM** – Quickarrow.com
http://www.onr.com/jds/website/images/service_maturity_model.pdf
71. **Software Change Management MM** - Bendix, 1998
<http://www.cs.auc.dk/~gobe/Research/CMMM/>
72. **Software Contracting MM** – August Automation, Inc.
<http://www.august-automation.com/cmm.htm>
73. **Software Maintenance MM** – MITRE
74. **Software Reuse MM** – Davis (SPC)
75. **Software Systems Documentation Process** – Oregon State University, 1992
76. **Strategic Management MM** – McWeeny & Ellinger
http://www.csmweb.com/Seminars/Strategic_Mgmt_Maturity_Model/strategic_mgmt_maturity_model.html
77. **System MM** - (school's use of IT, based on Nolan's Stages Model) -
<http://ltl10.sis.pitt.edu/Maturity/sysmaturitymodeldesc.htm>
78. **System Acquisition MM** – MITRE (Ferguson), SEI
79. **System Administration MM** – Kubicki, 1993
<http://www.usenix.org/publications/library/proceedings/lisa93/kubicki.html>
80. **System Engineering MM** – Malpass, SEI
81. **Systems Requirements MM** – REAIMS, 1994-97
<http://www.comp.lancs.ac.uk/computing/research/cseg/projects/reaims/>

82. **System Security MM** – Hefner
83. **Systems Security Engineering MM** – Electronic Warfare Associates (EWA)
Information and Infrastructure Group
<http://www.sse-cmm.org/>
84. **Technology MM** – Edmin.com, 1998
<http://www.edmin.com/tp/tmm.cfm>
85. **Testability MM** – Gelperin, 1996
<http://www.softdim.com/psqt/psqt96/psqtskr.html>
86. **Testing** – Bernstein, Suwannasart, and Carlson, IIT, 1996
<http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/1996/aug/developi.asp>
87. **Testing MM** – Burgess & Drabick, 1996
<http://www.qistest.com/tcmm.htm>
88. **Total data Quality Management MM** - Larry English
89. **Training MM** – MITRE
90. **Trusted Software MM** – Kitson
91. **Usability/Human Centredness MM** – Earthy, 1998
http://www.lboro.ac.uk/research/husat/eusc/guides/d514s_1c.doc
(see also Human Factored Interface CMM)
http://www.ucc.ie/hfrg/resources/hsl_v2/hsl_ma_v2.htm
92. **Vulnerability Management – security Online**, 2001
<http://www.esecurityonline.com/products/vm3.asp>

**ANNEXE B EIT-CM : ENTERPRISE IT CAPABILITY MODEL
(NICKNAMED THE EGG MODEL)**

ETS-RT - 20XX-XXX

**eIT-CM : ENTERPRISE IT
CAPABILITY MODEL (nicknamed the
egg model)**

François Coallier

ETS-RT - 20xx-xxx

eIT-CM : ENTERPRISE IT CAPABILITY MODEL
(Nicknamed the egg model)

eIT-CM : UN MODÈLE DE CAPACITÉ D'INFORMATIQUE D'ENTREPRISE
(Connu aussi comme le modèle 'œuf')

TECHNICAL REPORT

FRANÇOIS COALLIER

Department of Software and IT Engineering

ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MONTRÉAL, MARCH 2006
DRAFT 0.3

ETS-RT - 20xx-xxx

**eIT-CM : ENTERPRISE IT CAPABILITY MODEL
(NICKNAMED THE EGG MODEL)**

FRANÇOIS COALLIER

Department of Software and IT Engineering
ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

Electronic version of this technical report is available on the École de technologie supérieure web site (<http://www.etsmtl.ca>).

In order to request a paper copy, please contact:

Service de la bibliothèque
École de technologie supérieure
1100, rue Notre-Dame Ouest
Montréal (Québec)
H3C 1K3

Phone : (514) 396-8946

Fax : (514) 396-8633

Email : biblio@etsmtl.ca

© École de technologie supérieure 2005

The quoting of excerpts or the reproduction of short sections of this report are permitted only if the name of the author and reference to the document are given. Reproduction of all quantitatively or qualitatively important sections of the report requires authorization of the owner of the copyright.

ISBN x-xxxxxx-xx-x

Legal Deposit : Bibliothèque nationale du Québec, 20xx

Legal Deposit : National Library of Canada, 20xx

Published by the École de Technologie Supérieure, 2006

This work has been developed in part by adapting portion of the following documents. A complete list of sources and references is provided In the body of the document and in its reference section.

CMMISM for Systems Engineering, Software Engineering, Integrated Product and Process Development and Supplier Sourcing, Version 1.1 (CMMI-SE/SW/IPPD/SS, V1.1) Continuous Representation, CMU/SEI-2002-TR-011, ESC-TR-2002-011.

Copyright 2002 by Carnegie Mellon University. Internal use. Permission to reproduce this document and to prepare derivative works from this document for internal use is granted, provided the copyright and "No Warranty" statements are included with all reproductions and derivative works.

No Warranty

This Carnegie Mellon University and Software Engineering Institute material is furnished on an "as-is" basis. Carnegie Mellon University makes no warranties of any kind, either expressed or implied, as to any matter including, but not limited to, warranty of fitness for purpose or merchantability, exclusivity, or results obtained from use of the material. Carnegie Mellon University does not make any warranty of any kind with respect to freedom from patent, trademark, or copyright infringement.

The following service marks and registered trademarks are used in this document:

Capability Maturity Model®

CMM®

CMMISM

Capability Maturity Model and CMM are registered trademarks in the U.S. Patent and Trademark Office.

CMMI are service marks of Carnegie Mellon University.

ITIL (R) (IT infrastructure library) is a registered trade mark of OGC (the Office of Government Commerce), Rosebery Court, St. Andrew's Business Park, Norwich, Norfolk, NR7 0HS.

eIT-CM : UN MODÈLE DE CAPACITÉ D'INFORMATIQUE D'ENTREPRISE
(Connu aussi comme le modèle ‘œuf’)

FRANÇOIS COALLIER

Sommaire

Ce rapport décrit le eIT-CM (Enterprise IT Capability Model). L'eIT-CM est un modèle intégrateur en capacité d'informatique d'entreprise. Son objectif est de couvrir tout le champ de pratiques du domaine de l'informatique d'entreprise en intégrant des modèles de maturité, des normes et des modèles de pratiques connus.

Construit autour du CMMI and de l'ITIL en utilisant une structure compatible avec la norme ISO/IEC 155504, l'eIT-CM incorpore aussi des éléments de plusieurs autres normes et modèles, notamment du prix Malcolm Balridge et de la norme ISO/EC 17799. Des éléments du corpus de connaissance du domaine de l'informatique d'entreprise ont aussi été intégrés pour compléter des carences des modèles utilisés.

L'eIT-CM n'a pas été élaboré pour remplacer les modèles utilisés pour sa construction. Comme modèle intégrateur, l'eIT-CM a plutôt comme objectif de donner à ses utilisateurs un survol des pratiques en informatiques d'entreprise. Lorsque les utilisateurs ont besoin de plus de détails, ils n'ont qu'à se référer au chapitre pertinent des documents sources.

eIT-CM : ENTERPRISE IT CAPABILITY MODEL (NICKNAMED THE EGG MODEL)

FRANÇOIS COALLIER

Abstract

This report describes the Enterprise IT Capability Model (eIT-CM). The eIT-CM is a capstone model that aims to cover the field of enterprise IT practices by integrating well known standards and practices and maturity models.

Built around the CMMI and ITIL using a structure that is compatible with ISO/IEC 15504, the eIT-CM also incorporates elements of the Malcolm Balridge Award, ISO/IEC 17799 to name a few. It also incorporates elements from the Enterprise IT body of knowledge were published models were found to be incomplete.

The eIT-CM is not built to replace the models it is based on. Being a Capstone model means that its objective is to provide the user with a comprehensive overview of the Enterprise IT practice area. Users can then refer to specific parts of the base models or practices collections for more details.

Foreword

Nowadays, IT is part of the fabric of most enterprise and government organizations. This means that not only these organizations cannot operate without their IT infrastructure, but also that their present and future competitiveness is dependant on this IT infrastructure.

The Enterprise IT Capability Model (eIT-CM) has been developed to provide as succinctly as possible to the IT professional, and to managers an integrated view of the practices that are necessary to manage, develop and operate a modern IT infrastructure. Also nicknamed the Egg Model because of its conceptual representation, the eIT-CM is a capstone model built around the most popular and recognized IT practices frameworks, namely the CMMI and ITIL, and compatible with recognized international standards, namely ISO/IEC 15504.

Being a capstone model, the eIT-CM does not aim to replace these well documented and maintained frameworks. The eIT-CM is rather an integrator model that wed these and other frameworks and provides the missing practices that are required to adequately cover the field of enterprise IT practices.

TABLE OF CONTENT

B.1	OVERVIEW	149
B.2	SCOPE	149
B.3	ARCHITECTURE OF THE MODEL	150
B.4	THE EIT-CM AND ISO/IEC 15504	152
B.5	THE EIT-CM AND CMMI	152
B.5.1.1	CMMI and ITIL Coverage.....	153
B.5.1.2	Work Products	154
B.5.1.3	Assessment Methods.....	154
B.5.1.4	Horizontal disciplines	155
B.5.1.5	Model size.....	155
B.6	TERMS AND DEFINITION	156
B.7	GOVERNANCE	158
B.7.1	Leadership and Direction	159
B.7.1.1	Senior Leadership	160
B.7.1.2	Customer Focus	163
B.7.1.3	Strategy Development.....	165
B.7.1.4	Strategy Deployment	167
B.7.1.5	Human Resources Management	168
B.7.1.6	Resources Allocations.....	170
B.7.2	Enterprise Architecture	172
B.7.2.1	Enterprise Architecture	173
B.7.2.2	Business Architecture	176

B.7.2.3	Technical Architecture.....	177
B.7.2.4	Technology Management	178
B.7.2.5	Information Architecture	180
B.7.2.6	Application Architecture.....	181
B.7.2.7	Engineering Reuse Program Management (ISO/IEC 15504-5)	183
B.7.2.8	Security Architecting	184
B.7.3	Portfolio Management.....	186
B.7.3.1	Program Definition	187
B.7.3.2	Program Management.....	188
B.7.3.3	Program Change Management.....	189
B.7.3.4	Financial Management.....	190
B.7.3.5	Outsourcing Management.....	193
B.8	DELIVERY.....	195
B.8.1	Development Agility	196
B.8.1.1	Process Agility	196
B.8.1.2	Stakeholders Involvement.....	197
B.8.2	Project Management (CMMI).....	199
B.8.2.1	Project Planning (CMMI)	200
B.8.2.2	Project Monitoring and Control (CMMI)	201
B.8.2.3	Integrated Project Management (CMMI)	202
B.8.2.4	Risk Management (CMMI)	203
B.8.2.5	Integrated Teaming (CMMI)	204
B.8.2.6	Quantitative Project Management (CMMI).....	205
B.8.2.7	Supplier Agreement Management (CMMI)	206
B.8.2.8	Integrated Supplier Management (CMMI)	206
B.8.3	Systems Engineering (CMMI)	208

B.8.3.1	Business Process Analysis	209
B.8.3.2	Requirements Development (CMMI).....	210
B.8.3.3	Requirements Management (CMMI).....	211
B.8.3.4	Technical Solution (CMMI)	212
B.8.3.5	Usability Engineering	213
B.8.3.6	Performance Engineering	214
B.8.3.7	Availability Engineering.....	216
B.8.3.8	Security Engineering.....	217
B.8.3.9	Product Integration (CMMI).....	218
B.8.3.10	Verification (CMMI)	219
B.8.3.11	Validation (CMMI).....	219
B.8.4	Deployment	221
B.8.4.1	Deployment (ITIL)	222
B.8.4.2	Release Management (ITIL)	223
B.9	OPERATIONS	225
B.9.1	Quality Assurance and Change Management	226
B.9.1.1	Quality Assurance (CMMI).....	227
B.9.1.2	Problem Management (ITIL).....	227
B.9.1.3	Configuration Management (CMMI, ITIL).....	229
B.9.1.4	Change Management (ITIL)	230
B.9.2	IT Process Management and Support	233
B.9.2.1	Organizational Process Focus (CMMI)	234
B.9.2.2	Organizational Process Definition (CMMI)	235
B.9.2.3	Methodology Packaging	236
B.9.2.4	Organizational Training (CMMI)	237
B.9.2.5	Organizational Process Performance (CMMI)	238
B.9.2.6	Organizational Innovation and Deployment (CMMI)	239

B.9.2.7	Measurement Analysis (CMMI).....	240
B.9.2.8	Decision Analysis and Resolution (CMMI)	240
B.9.2.9	Causal Analysis and Resolution (CMMI).....	242
B.9.2.10	Organizational Environment for Integration (CMMI).....	242
B.9.2.11	IT Work Environment.....	243
B.9.2.12	Engineering Reuse Support – Asset Management (ISO/IEC 15504-5).245	
B.9.3	Infrastructure and Asset Management	246
B.9.3.1	Asset Management.....	248
B.9.3.2	Application Management & Maintenance (ITIL).....	249
B.9.3.3	Facilities Management.....	250
B.9.3.4	IT Service Continuity Management (ITIL)	252
B.9.3.5	Capacity Management (ITIL)	253
B.9.3.6	Availability Management (ITIL)	255
B.9.3.7	Security Management (ITIL, ISO 17779).....	257
B.9.3.8	Storage Management	258
B.9.3.9	Network Management.....	259
B.9.3.10	IP Telephony Management.....	260
B.9.3.11	Supplier Relationship Management.....	262
B.9.4	Customer Care.....	264
B.9.4.1	Service Desk (ITIL)	264
B.9.4.2	Technical Support (ITIL).....	266
B.9.4.3	Incident Management (ITIL)	268
B.9.4.4	Service Level Management (ITIL)	269

B.1 Overview

This document describes an Enterprise IT Capability Model. This capstone model provides a succinct and comprehensive view of all the base practices and expected outcomes to successfully operate an enterprise IT organization and environment. This Model has been built with the objective of being fully compatible with the CMMI⁷, ITIL and ISO/IEC 15504 to leverage the expertise available for these models and standards.

In general, the practices are either spelled out if they are not available in the general literature in a format compatible with ISO/IEC 15504, or referred to if they are from the CMMI.

B.2 Scope

This document provides basic guidance about the base practices and expected outcomes to successfully operate an enterprise IT organization and environment. It does so in a compact and succinct way that is not available in many of the documents it integrates.

Being an integrator model, this document is not intended to replace the practices models and the body of knowledge it is derived from. This applies especially to the following tier one practice models: CMMI and ITIL.

⁷®CMMI is registered in the U.S. patent and Trademark Office. Carnegie Mellon University has not participated in this publication.

B.3 Architecture of the model

Key characteristics of this model are:

- Compact capstone model
- Complete coverage of the enterprise IT practice areas
- Built around the CMMI and ITIL
- Four level structure (see Table 1)
- ISO/IEC 15504 compatible process description.
- Traceable to sources documents

The model has three Practice Domains (see Figure 1):

- Governance
- Delivery
- Operations

The term Governance, in the context of the eIT-CM, has a wider meaning than is commonly used. In this model, for instance, it includes leadership and portfolio management.

Delivery refers to processes that are instantiated when a IT project is initiated and stops when the project terminates.

Operations refer to all the processes that are required to operate the IT Infrastructure, as defined in section B.6.

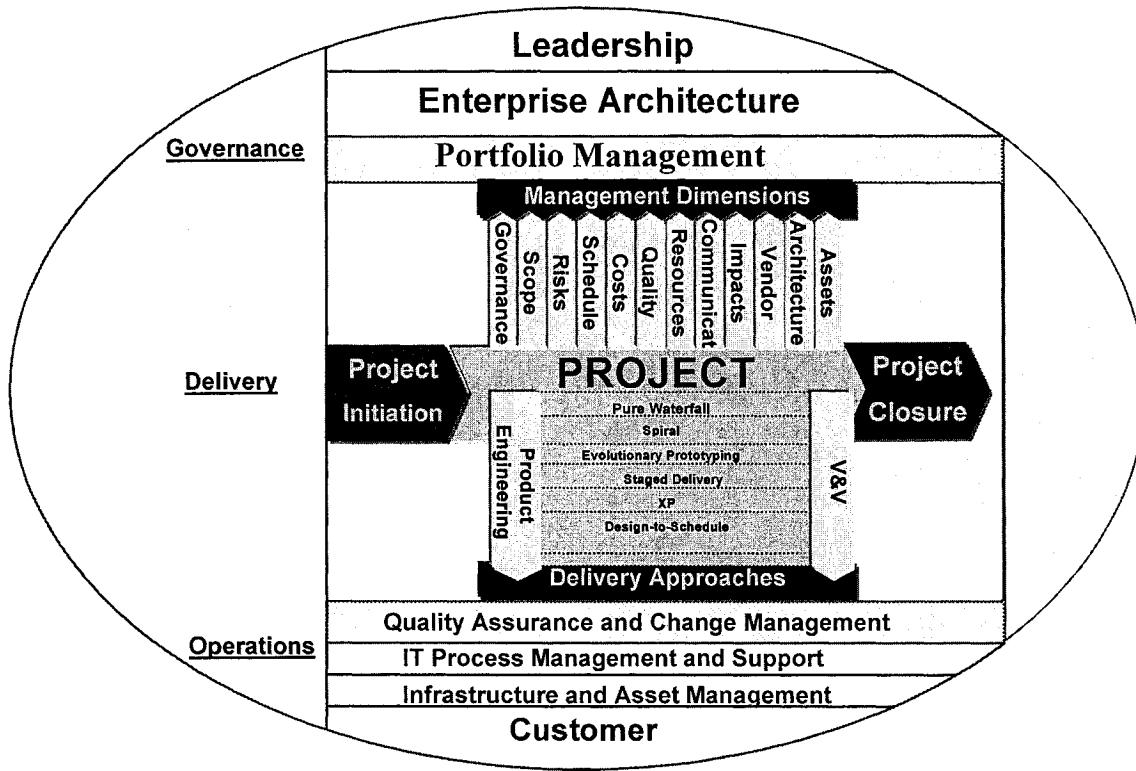


Figure 1 The eIT-CM

Governance and Operations processes are operational, which means that they are continuously running like a production process.

B.4 The eIT-CM and ISO/IEC 15504

While this model has been designed to be fully compatible with the assessment approach of ISO/IEC 15504, this has not been validated at the time this version was published. However, the following can be stated:

- Many governance practices will be difficult to fully assess in a ISO/IEC 15504 context given that they usually involve few individuals.
- Most delivery practices are ISO/IEC 15504 compatible given their CMMI origin.
- All Operational practices should be ISO/IEC 15504 compatible, but this need to be validated.

B.5 The eIT-CM and CMMI

As mentioned, this model is built around the CMMI. The version of the CMMI used is the continuous model.

While compatible with ISO/IEC 15504, the structure of the CMMI is different in some areas. Some of the key differences are illustrated in Table 1.

Table 1 Comparative Model Structure

Level	CMMI	ISO/IEC 15504-5	eIT-CM
1	Process Categories	Life-Cycle Processes	Practice Domain
2		Process Group	Process Group
3	Process Area	Process	Process
4	Goals	Outcomes	Outcomes
4	Specific Practices	Base Practices	Base Practices

The eIT-CM structure is thus very close to the one of the ISO/EC 15504-5 exemplar model. The extra level of ISO/IEC 15540-5 is sufficient to handle the extended scope of the eIT-CM, scope that is much wider than the CMMI's.

Another difference is the specifications of Goals in the CMMI and Outcomes in ISO/IEC 15504-5. Since in the context they are used these two terms being very close synonyms describing an expected state, this does not hamper the integration of the models. It is interesting to note that in the CMMI, mapping between specific practices and goals are one to one. In ISO/IEC 15504-5, the mapping can be one to many.

B.5.1.1 CMMI and ITIL Coverage

All of the Process Areas of the continuous CMMI have been successfully integrated into the eIT-CM.

Practices from the following ITIL books have been integrated:

- Best Practice for Business Perspective: The IS View on Delivering Services to the Business [96]
- Best Practice for Service Support [97]
- Best Practice for Service Delivery [98]
- Best Practice for ICT Infrastructure Management [100]
- Best Practice for Application Management [101]
- Best Practice for Security Management [48]

The degree of integration is not explicitly consistent across the different ITIL publications. It has been maximized for all ‘pure’ operations type practices. It is more diffuse for governance and delivery. On the other hand, significant parts of the ITIL material in these two publications overlap with what was used from other sources.

B.5.1.2 Work Products

By definition, a process will have inputs and outputs. When dealing, as we are in this model, with human driven processes, we have information coming in and information coming out. This information is referred to as Work Products (ISO/IEC 15504-5 and CMMI) or inputs and outputs (ITIL).

In this version of the eIT-CM, Work Products are specified only for the Leadership and Direction process group. It will be expanded in subsequent version of the model.

B.5.1.3 Assessment Methods

This model, especially the parts taken from the CMMI, is intended to be compatible with ISO/IEC 15504. The process elaborated from ITIL or other sources have been documented with the objective of being compatible with ISO/IEC 15504, but this has not been validated for this version of the model.

A known deviation from ISO/IEC 15504 is that the base practices are summarized in a style that is more aggregated. This documentation approach has the advantages of making this model more readable by cutting the number of base practices. This deviation will be addressed in subsequent version of this model.

B.5.1.4 Horizontal disciplines

Enterprise IT practices incorporate many horizontal disciplines. These disciplines have as a particularity that they have associated processes and practices in two or three of the Practices Domain of the eIT-CM. These disciplines are:

- Supplier Management
- Resource Management
- Application Management (includes re-use and maintenance)
- Security Management
- Availability Management
- Performance Management

B.5.1.5 Model size

A summary of the number of elements in the practice domains is given in Table 2.

Table 2 eIT-CM size

Practice Domains	# of Processes	# of Outcomes/Goals	# Base/Specific Practices
Governance	19	84	95
Delivery	23	64	152
Operations	31	124	164

B.6 Terms and definition

- BK:** The general Body of Knowledge in enterprise IT. This body of knowledge includes the experience of the author and of the model reviewers.
- InFA:** Information assets. They include data, metadata, business rules, documents, multimedia artefacts and other knowledge artefacts.
- Infrastructure:** All IT components that support and enable domain specific services. Includes the network, security and authentication infrastructure, messaging and communication services, computing and storage components, core repositories (employees, suppliers, customers, products), physical facilities and middleware services
- IT Infrastructure:** The infrastructure and the IT applications
- IT Function:** All IT functions providing services to the organization, be they in-house or outsourced.
- IT Organization:** Refers to all non-outsourced organizational units and personnel in the organization.
- MB:** The Malcolm Baldrige Award criteria
- Organization:** The organization for which the IT Organization is developing and maintaining information systems.
- Product:** Refers to, in the context of enterprise IT, an application, a service, an infrastructure component and/or a business process.

TCO: Total Costs of Ownership

Work Program The project portfolio of an organization for a budgetary cycle.

B.7 Governance

Goals:

To support the organization's strategic directions. To define the IT vision, strategies, tactics and implementation plans. To manage the implementation of these plans and ensure the delivery of required services.

Process Groups:

- Leadership and Direction, page 159
- Enterprise Architecture, page 173
- Portfolio Management, page 186

Overview:

Process Group	# of Processes	# of Outcomes	# Base Practices
Leadership and Direction	6	19	29
Enterprise Architecture	8	40	41
Portfolio Management	5	25	25

B.7.1 Leadership and Direction

Goals:

To define and communicate the IT vision; to elaborate and deploy the strategies, tactics and plans necessary to attain this vision; to put in place and sustain the organization, resources and work environment required to execute the aforementioned plans and deliver the required IT services.

Processes:

Leadership

- Senior Leadership
- Customer Focus

Strategic Planning

- Strategy Development
- Strategy Deployment

Resources Management

- Human Resources Management
- Resources Allocation

Overview:

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
L1	Senior Leadership	6	12
L2	Customer Focus	3	3
S1	Strategy Development	4	5
S2	Strategy Deployment	2	2
RM1	Human Resources Management	2	4
RM2	Resources Allocation	2	3

B.7.1.1 Senior Leadership

Process ID	L1
Process Name	Senior Leadership
Process Purpose	The purpose of the Senior Leadership process is to provide direction and inspiration to the IT organization and its employees as well as to ensure that the IT function provides value to its stakeholders. The Senior Leadership process also provides leadership in the area of IT within the organization.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the IT organization has a clear vision and values in support of the organization's goals; 2. the IT function is effective and sustainable; 3. the IT function provides value to its stakeholders; 4. the stakeholders recognize the value of the IT function; 5. effective IT leadership is exercised in the organization; 6. the required IT services are delivered effectively and with the

	required reliability to the organization.
Base Practices	<p>L1.BP1. Establish and deploy a vision. Set, document, communicate and maintain a vision for the IT organization. [Outcome: 1]</p> <p>L1.BP2. Align IT to Business. Ensure that IT vision, values and resources allocation are aligned to the organization's vision, values and goals. [Outcomes: 1, 3 and 4]</p> <p>L1.BP3. Communicate with Stakeholders. Communicate effectively with all stakeholders. Provide leadership to the organization's senior management on IT issues. [Outcomes: 3, 4 and 5]</p> <p>L1.BP4. Perform Benchmark. Perform Regular benchmarks of IT functions and services. [Outcomes: 2 and 3]</p> <p>L1.BP5. Initiate Improvement Programs. Initiate and execute improvement programs of IT functions and services. [Outcomes: 2 and 3]</p> <p>L1.BP6. Manage HR. Perform and execute appropriate HR and succession planning activities. [Outcome: 2]</p> <p>L1.BP7. Get Employee Feedback. Get regular employee feedback through a diversity of channels. [Outcomes: 1 and 2]</p> <p>L1.BP8. Define and Enforce IT Policies. Define the appropriate IT policies (Security, IT asset utilization, etc.) and, in cooperation with the organization senior management, enforce them. [Outcome: 5]</p> <p>L1.BP9. Define and Enforce IT Principles. Define with its senior management and architect teams, the appropriate IT principles and apply them. These principles should cover reuse, COTS and open</p>

	<p>source software. [Outcomes: 1,2, 3 and 4]</p> <p>L1.BP10. Manage Risks. Ensure with the organization's senior management that risks to the organization associated with the provisions of IT services are within acceptable bounds. Risks include threat to data integrity, security, availability, privacy, compliance with laws and regulations and human factors. [Outcomes: 2 and 6]</p> <p>L1.BP11. Perform Service Reviews. Periodically review performance (service levels) of IT services delivery. Take appropriate action as required. [Outcomes: 2, 6]</p> <p>L1.BP12. Perform Work Program Reviews. Periodically review Work Program status. Take appropriate action as required. . [Outcomes: 6]</p>
References	MB 1.1, MB 5.3, BK, CobiT AI1.2

Work Products	
Inputs	Outputs
Organization Vision [Outcome: 1 and 5]	Vision Statement [Outcome: 1]
Employees Feedback [Outcome: 1]	Employee Communications [Outcome: 1]
HR Data [Outcome: 1]	Organization Definition [Outcome: 2]
Performance Data [Outcome: 3]	Succession Plans [Outcome: 2]
Benchmarks [Outcome: 2 and 3]	Improvements Programs [Outcome: 3]
Stakeholders Feedback [Outcome: 1]	Stakeholder Communications [Outcome: 4]
IT Best Practices [Outcomes: 1,2, 3 and 4]	Organizational IT Policies [Outcome: 5]
Risk Assessments [Outcome: 6]	IT Principles [Outcomes: 1,2, 3 and 4]
Services Performance Data [Outcome: 2, 6]	Endorsed Risk Assessments and Mitigation Plan [Outcome: 2, 6]
Work Program Status [Outcome: 6]	Service Reviews Feedback [Outcome: 2, 6]
	Work Programs Feedback [Outcome: 6]

B.7.1.2 Customer Focus

Process ID	L2
-------------------	----

Process Name	Customer Focus
Process Purpose	The purpose of the Customer Focus process is to efficiently align the IT services and their evolution to the organization current and future needs.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the IT organization employees and contracted entities have sufficient knowledge of the organization application domains and business context to understand the needs of their customers; 2. the IT function is responsive to the evolving needs of its customers; 3. the IT function is positively perceived by its customer as responsive to their needs, and as a key contributor to the organization's success.
Base Practices	<p>L2.BP1. Domain expertise acquisition. Ensure, through training and employee's career paths, that a high proportion of IT managers, customer facing personnel and enterprise architects have a good knowledge of the organization and its business domain. [Outcome: 1]</p> <p>L2.BP2. Relationship management. Facilitate, through IT personnel assignation and career path management, the development and maintenance of relationships with customers. [Outcome: 1 and 3]</p> <p>L2.BP3. Customer focus culture. Establish, through senior management communication to employees and through the availability of customer satisfaction data and IT services performance data to employees, a customer focus culture. [Outcome: 2 and 3]</p>
References	MB 3.1, MB 3.2, ITIL [96], BK

Work Products	
Inputs	Outputs
HR Plan [Outcome: 1]	Updated HR Plan [Outcome: 1]
Customer satisfaction data [Outcome: 2]	Executive Dashboards [Outcome: 2 and 3]
IT Services performance data [Outcome: 2]	IT Personnel Dashboards[Outcome: 2and 3]

B.7.1.3 Strategy Development

Process ID	S1
Process Name	Strategy Development
Process Purpose	The purpose of the Strategy Development process is to provide the IT organization with a documented strategy that is aligned to the organization's business objectives and that is responsive to foreseeable shifts in the organization's business environment.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the IT organization has a documented and strategy that is implementable and is always aligned to the organization's business objectives; 2. the organization has a sustainable IT organization; 3. the organization has an IT infrastructure that can respond to foreseeable shifts in its business environment; 4. the organization has an IT infrastructure that can respond to business emergencies.

Base Practices	<p>S1.BP1. Establish and deploy a vision. Set, document, communicate and maintain a vision for the IT organization that is aligned to the organization's visions and business objectives. [Outcome: 1]</p> <p>S1.BP2. Define planning horizons. Define short and longer-term planning horizons. [Outcome: 1, 2]</p> <p>S1.BP3. Address key factors. Collect and analyze relevant data and information on key strategic factors such as the organization's and the IT organization's strengths, weaknesses, opportunities and threats, indications of shifts in technologies, organizational sustainability and business continuity in emergencies. [Outcome: 1, 2, 3, 4]</p> <p>S1.BP4. Identify Strategic Issues. Identify strategic issues such as core competencies, core IT services, outsourcing opportunities, security threats, business shifts and technology shifts.</p> <p>S1.BP5. Define strategic objectives. Set, document, communicate and maintain the strategic objectives and its associated goals and implementation timetable. [Outcome: 1, 2, 3, 4]</p>
References	MB 2.1, BK

Work Products	
Inputs	Outputs
Organization Vision [Outcome: 1 and 5]	
Employees Feedback [Outcome: 1]	Vision Statement [Outcome: 1]
Key factors data and information [Outcome: 2, 3, 4]	Employee Communications [Outcome: 1]
	Strategic objectives [Outcome: 2, 3, 4]

B.7.1.4 Strategy Deployment

Process ID	S2
Process Name	Strategy Deployment
Process Purpose	The purpose of the Strategy Deployment process is to transform the IT organization's strategic objectives into action plans.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of this process: <ol style="list-style-type: none"> 1. the IT organization has the required short and long-term actions plans to implement its strategy; 2. the IT organization has the required key performance measures or indicators related to its action plans.
Base Practices	S2.BP1. Elaborate actions plans. Elaborate the required short and long-term actions plans to implement its strategy. [Outcome: 1] S2.BP2. Define key performance measures. Elaborate the required

	key performance measures or indicators related to its action plans. Specify projections for these indicators for both the short-term and long-term planning horizons[Outcome: 2]
References	MB 2.2, BK

Work Products	
Inputs	Outputs
Vision Statement [Outcome: 1 and 2]	Short term actions plans [Outcome: 1]
Strategic objectives [Outcome: 1 and 2]	
Performance Benchmarks [Outcome: 1 and 2]	Long-term actions plans [Outcome: 1]
Historic Performance Data[Outcome: 1 and 2]	Key performance measures or indicators [Outcome: 2]

B.7.1.5 Human Resources Management

Process ID	RM1
Process Name	Human Resources Management
Process Purpose	The purpose of the Human Resources Management process is to provide the IT organization with a human resource strategy that will

	enable it to meet the organization's business objectives.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the IT organization has a documented human resource strategy that is implementable and will enable it to meet the organization's business objectives; 2. the IT organization has a workforce that is motivated, has the necessary skill set to meet the organization's current objectives and is well positioned to meet the organization's future objectives.
Base Practices	<p>RM1.BP1. Assess human resources assets. Inventory and assess available human resources, including internal, contracted and outsourced. [Outcome: 1, 2]</p> <p>RM1.BP2. Assess human resources needs. Assess future (near, middle and longer terms) human resources needs from a technical, domain expertise and managerial perspective. [Outcome: 1, 2]</p> <p>RM1. BP3. Get employee feedback. Systematically and regularly get employee feedback through channels such as HR sessions, satisfaction surveys and town hall meetings. [Outcome: 1, 2]</p> <p>RM1.BP4. Develop and deploy a human resources strategy. Develop a human resource strategy that ensures that the IT function needs are or will be fulfilled. The strategy should encompass in-house, outsourced and contracted resources. [Outcome: 1, 2]</p>
References	MB 5.1, MB 5.2, MB 5.3

Work Products	
Inputs	Outputs
Short terms actions plans [Outcome: 1, 2]	Human resources inventory [Outcome: 1, 2]
Long-term actions plans [Outcome: 1, 2]	Human resources requirements [Outcome: 1, 2]
Technology plan [Outcome: 1, 2]	Human resources plan [Outcome: 1, 2]
Employees Feedback [Outcome: 2]	
Work Program [Outcome: 1, 2]	

B.7.1.6 Resources Allocations

Process ID	RM2
Process Name	Resources Allocations
Process Purpose	The purpose of the Resources Allocations process is to provide the IT organization with the resources required to meet the organization's business objectives.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of this process: 1. the IT organization has the proper resources to meet the organization's business objectives 2. resources in the IT Organizations are allocated optimally
Base Practices	RM2.BP1. Assess resources needs. Assess present and future (near, middle and longer terms) resources needs from a human, material,

	<p>operating expenses and capital perspective. [Outcome: 1, 2]</p> <p>RM2.BP2. Develop and deploy a resources strategy. Develop resource allocation strategy that ensures that the IT function needs are or will be fulfilled and that the Work Program can be executed. Allocate resources. [Outcome: 1, 2]</p> <p>RM2.BP3. Monitor resources utilization. Monitor resources utilizations. Redeploy if required. [Outcome: 2]</p>
References	BK

Work Products	
Inputs	Outputs
Short terms actions plans [Outcome: 1, 2]	Capital allocation [Outcome: 1, 2]
Long-term actions plans [Outcome: 1, 2]	Human resources allocations [Outcome: 1, 2]
IT Infrastructure plans [Outcome: 1, 2]	Training resources allocations [Outcome: 1, 2]
Work Program [Outcome: 1, 2]	Budget allocations [Outcome: 1, 2]
Software Assets Summary [Outcome: 1, 2]	
IT Infrastructure and Operation Budget Analysis [Outcome: 1, 2]	

B.7.2 Enterprise Architecture

Goals:

To proactively engineer the organization business and IT components, including their organization and their interfaces, required to fulfil the organization vision. To engineer the strategies that will evolve the organization's enterprise architecture from its current state to its desired state.

Processes:

Enterprise Architecture

- Enterprise Architecture

Business Architecture

- Business Architecture

Technical Architecture

- Technical Architecture
- Technology Management

Information Architecture

- Information Architecture

Application Architecture

- Application Architecture
- Engineering Reuse Program Management (ISO/IEC 15504-5)

Security Architecture:

- Security Architecture

Overview:

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
EA1	Enterprise Architecture	6	6
BA1	Business Architecture	3	3
TA1	Technical Architecture	4	4
TA2	Technology Management	2	4
IA1	Information Architecture	6	4
AA1	Application Architecture	8	6
AA2	Engineering Reuse Program Management	8	9
SA1	Security Architecture	3	6

B.7.2.1 Enterprise Architecture

Process ID	EA1
Process Name	Enterprise Architecture
Process Purpose	The purpose of the Enterprise Architecture process is to assist the organization in coming with business objectives and strategies that are doable from an IT perspective, to provide the organization with the IT roadmaps required to meet the organization's business objectives and to assist in the implementation of these roadmaps.

Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the organization's objectives and strategies are achievable from an IT perspective 2. the organization's objectives and strategies exploit optimally the organization's IT assets and resources 3. the current enterprise architecture is understood and documented 4. a target enterprise architecture that is consistent with the organization's business objective is defined 5. a roadmap from the current to the target architecture that is consistent with the organization business objectives and IT investment strategy is defined 6. the organization's infrastructure and application projects are conformant to its enterprise architecture
Base Practices	<p>EA1.BP1. Document current enterprise architecture. Inventory and document current enterprise architecture to the degree necessary for planning activities. This documentation should include, for IT services and architecture components, attributes such as availability, security, performance, capacity and scalability. [Outcome: 3]</p> <p>EA1. BP2. Assess current enterprise architecture. Assess current enterprise architecture from an operational and strategic perspective. [Outcome: 1, 2, 3, 4, 5]</p> <p>EA1. BP3. Provide inputs to the organization' planning activities. Participate in the organization's planning activities by providing inputs on the current IT infrastructure ability to support contemplated strategies and the costs, resources and schedule requirements of the IT configurations associated with these strategies. [Outcome: 1, 2]</p> <p>EA1. BP4. Define the target enterprise architecture. Define and</p>

	<p>document the target architecture that optimally fit the organization's strategic objectives from a time, resources, production and technology evolution perspective. This documentation should include, for IT services and architecture components, attributes such as availability, security, performance, capacity and scalability.</p> <p>[Outcome: 2, 4, 5]</p> <p>EA1. BP5. Design an optimal roadmap. Design and document a roadmap that specifies how to evolve the enterprise architecture from its current to target state taking into account time, resources, production and technology evolution requirements and constraints.</p> <p>[Outcome: 2, 5]</p> <p>EA1. BP6. Implement architectural principles. Elaborate and implement infrastructure and application architectural principles that are consistent with the organization's enterprise architecture roadmap. [Outcome: 6]</p>
References	BK, ITIL [100]

B.7.2.2 Business Architecture

Process ID	BA1
Process Name	Business Architecture
Process Purpose	The purpose of the Business Architecture process is to provide the organization with the business processes that are required to fulfill its business objective in the most optimal fashion.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the organization core and infrastructure business processes are well documented and understood 2. the organization has the business processes required to fulfill its business objectives 3. the organization's core and infrastructure processes are optimally tuned
Base Practices	<p>BA1.BP1. Document current core and infrastructure processes. Document the processes that are strategic to the business objectives of the organization (core) and the key infrastructure processes that support these core processes. These processes are aggregated in functional domains. [Outcome: 1]</p> <p>BA1.BP2. Assess current core and infrastructure processes. Assess the performance of the core and key infrastructure processes. These assessment can be done either in a context of continuous improvement (Kaizen), or re-engineering to fulfill the organization's objectives.[Outcome: 1]</p>

	BA1.BP3. Engineer and/or re-engineer business processes. Engineer or re-engineer as required business processes to fulfill the organization's objectives taking into account IT constraints. Assess scenarios and select the optimal solution in light of the given constraints. [Outcome: 2 and 3]
References	BK,

B.7.2.3 Technical Architecture

Process ID	TA1
Process Name	Technical Architecture
Process Purpose	The purpose of the Technical Architecture process is to provide to the IT organization the infrastructure required for the IT services to its end users and to its applications in the most effective and optimal manner.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the organization has the networking, communication, computing and collaboration services required by its end users; 2. the organization's IT applications have the networking, computing, storage, middleware, directory and security services they required; 3. the infrastructure services are provided in a cost effective manner; 4. the infrastructure services are provided with the required level of

	availability and performance.
Base Practices	<p>TA1.BP1. Assess IT infrastructure needs. Assess and document present and future (near and middle terms) infrastructure needs taking into accounts current operations as well as the enterprise architecture roadmap. This documentation should include attributes such as availability, security, performance, capacity and scalability.[Outcome: 1, 2, 4]</p> <p>TA1.BP2. Assess current IT infrastructure performance. Assess current IT infrastructure performance from an availability perspective. Availability in this context means conformant to functional and quality (ref. ISO/IEC 9126) requirements. [Outcome: 1, 2, 4]</p> <p>TA1.BP3. Assess IT infrastructure operation costs. Assess current IT infrastructure performance from an operational and financial perspective. [Outcome: 3]</p> <p>TA1.BP4. Engineer the IT infrastructure. Engineer (or re-engineer) the current IT infrastructure to meet current and planned needs in a fashion that is optimal from a performance, availability, operational and financial perspective. [Outcome: 1, 2, 3, 4]</p>
References	BK, ITIL [100]

B.7.2.4 Technology Management

Process ID	TA2
Process	Technology Management

Name	
Process Purpose	The purpose of the Technology Management process is to ensure that the organization is using IT technologies in the most effective and optimal manner.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the organization is proactively aware of the evolution of IT technologies and their associated market 2. the organization usage of IT technologies is managed to balance issues such as engineering benefits as well as operational, maintenance and financial impacts
Base Practices	<p>TA2.BP1. Maintain an inventory of current technologies. Put in place and maintain an inventory of all current technologies used in the IT infrastructure and applications of the organizations. Document associated procurements issues. [Outcome: 1, 2]</p> <p>TA2.BP2. Implement a technology watch process. Implement a technology watch process to proactively assess the current state and probable short and middle term evolution of IT technologies that are pertinent to the organization. This assessment shall consider both technical and market issues. [Outcome: 1]</p> <p>TA2.BP3. Maintain an IT technology standards register. Maintain an IT technology standards register that document legacy, current, special usage and emerging technologies. [Outcome: 2]</p> <p>TA2.BP4. Implement a technology approval process. Implement and operate a process to manage usage of non-current technologies in infrastructure and application projects. This process should involve senior IT management and take into accounts strategic, financial and</p>

	human resources issues. [Outcome: 2]
References	BK, ITIL [100]

B.7.2.5 Information Architecture

Process ID	IA1
Process Name	Information Architecture
Process Purpose	The purpose of the Information Architecture process is to provide the organization with an architecture of its information assets that is optimally tuned to its usage and strategic requirements.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the organization's current information assets and their usage patterns are understood; 2. the organization's current information assets have a clear ownership structure that contributes to ensure its integrity; 3. the organization's current information assets are organized, logically and physically, optimally from both an operational and an engineering perspective; 4. the organization current information assets have the required level of safety and security from a logical and physical perspective; 5. confidentiality and privacy requirements of the information assets are understood and implemented; 6. the organization's information asset are used optimally.
Base Practices	IA1.BP1. Assess current information assets. Assess current information assets (InfA) to understand their logical and physical

	<p>organization as well as the ownership structure, usage patterns and security/privacy attributes. The Pareto principle should be applied. [Outcome: 1, 2]</p> <p>IA1.BP2. Clarify InfA ownership. Ensure that data ownership in the organization is clear, that no data duplication exists and that data replication is properly synchronized. [Outcome: 2]</p> <p>IA1.BP3. Engineer the InfA architecture. Engineer (or re-engineer) the InfA architecture (logical and physical) to meet current and planned needs in a fashion that is optimal from a performance, availability, operational, integrity, and financial perspective. [Outcome: 1, 2, 3, 6]</p> <p>IA1.BP4. Engineer InfA security architecture. Engineer (or re-engineer) the InfA security architecture to meet security, business continuity and privacy requirements. [Outcome: 4, 5]</p>
References	BK

B.7.2.6 Application Architecture

Process ID	AA1
Process Name	Application Architecture
Process Purpose	The purpose of the Application Architecture process is to provide the organization with a strategy for the evolution of its IT applications that is optimally tuned to its strategic requirements.

Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. an updated inventory of all the organization applications and their relationships/dependencies is maintained 2. a mapping of the applications to key business processes/services and business domains is maintained 3. applications that are core to the business are identified 4. services quality attributes (availability, performance,...) are allocated to the applications that enable them 5. the evolvability of applications and their maintainability are assessed and documented 6. a middleware strategy is elaborated and implemented 7. re-use considerations are taken into account when the target architecture is defined. 8. an optimal strategy for the evolution of the enterprise applications in response to business needs is elaborated
Base Practices	<p>AA1.BP1. Maintain an Application Inventory. Maintain an inventory of all software applications that capture key size, technology, maintainability, COTS usage, history and relationship information. Include also to which domain they are part of and to which service they contribute. [Outcome: 1, 2, 5]</p> <p>AA1.BP2. Model Services Dependencies. Model IT services mutual dependencies. Identify core applications. [Outcome: 2, 3]</p> <p>AA1.BP3. Allocate Quality Attributes. Allocate quality attributes to applications and they underlined infrastructure to meet service requirements. [Outcome: 4]</p> <p>AA1.BP4. Elaborate and Implement Middleware Strategy. Elaborate a middleware strategy to facilitate application integration,</p>

	<p>including the integration of legacy applications, and minimize delivery costs and cycle. [Outcome: 6]</p> <p>AA1.BP5. Optimize Re-use. Optimize re-use when defining the target architecture in conjunction with the re-use process. [Outcome: 7]</p> <p>AA1.BP6. Elaborate Application Evolution Strategy. Elaborate an application evolution strategy that is optimal to meet the organization business objectives. [Outcome: 6]</p>
References	BK, ITIL [101], ISO/IEC 15504-5 REU.3

B.7.2.7 Engineering Reuse Program Management (ISO/IEC 15504-5)

Note: this is the REU.2 process of ISO/IEC 15504-5

Process ID	AA2
Process Name	Engineering Reuse Program Management
Process Purpose	The purpose of Engineering Reuse Program Management is to plan, establish, manage, control and monitor an organization's reuse program and to systematically exploit reuse opportunities.
References	ISO/IEC 15504-5 REU.2

B.7.2.8 Security Architecting

Process ID	SA1
Process Name	Security Architecting
Process Purpose	The purpose of the Security Architecting Process is to provide the organization's IT infrastructure with the security required to meet its business objectives.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the organization's IT security risks and exposure are within acceptable ranges; 2. the organization's IT security risks and IT security total costs are balanced; 3. the organization IT infrastructure meet stated requirements.
Base Practices	<p>SA1.BP1. Assess organizational IT risks. Assess present and future (near, middle and longer terms) organizational IT security risks and their potential impacts. Scope should include human factors, mobile computing, convergent IP telephony services and teleworking. [Outcome: 1]</p> <p>SA1.BP2. Assess organizational IT security. Assess the effectiveness and operational (TCO: Total cost of ownership) impacts of current IT security architecture and the policies it is supporting. [Outcome: 1, 2]</p> <p>SA1.BP3. Validate acceptable risks with senior management. Communicate to senior management assessment results and validate acceptable risks level. A proper risk/impact and cost/benefits analysis</p>

	<p>should be presented. The study should include a TCO analysis of proposed security measures (include policies, process and infrastructure). [Outcome: 1, 2]</p> <p>SA1.BP4. Design and implement security infrastructure. Design the organization's IT security infrastructure and supervise and validate its implementation. [Outcome: 1, 3]</p> <p>SA1.BP5. Specify security requirements of IT infrastructure elements. Provide security requirements to delivery projects. [Outcome: 3]</p>
References	ISO/IEC 17799 [29], BK

B.7.3 Portfolio Management

Goals:

To provide cost-effective stewardship of IT assets and resources used in providing IT Services. To define, prioritize, initiate and manage projects portfolios to fulfil the business vision within affordability and architectural constraints.

Processes:

Program Management

- Program Definition
- Program Management
- Program Change Management

Financial Management

- Financial Management (ITIL)

Outsourcing Management

- Outsourcing Management

Overview:

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
PRO1	Program Definition	7	5
PRO2	Program Management	5	4
PRO3	Program Change Management	2	2
FM1	Financial Management	4	6
OM1	Outsourcing Management	7	8

B.7.3.1 Program Definition

Process ID	PRO1
Process Name	Program Definition
Process Purpose	The purpose of the Program Definition process is to elaborate an IT Work Program for the organization that meet its business requirements and fit within its financials and architecture planning constraints.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the IT Work Program represent the best business requirements fit given financial and resources constraints 2. short and middle terms issues are taken into consideration and addressed 3. delivery strategies are optimized 4. dependencies between elements of the Work Program are identified and taken into account 5. infrastructure investment is synchronized with application services evolution 6. the enterprise architecture plan is respected 7. project charters are elaborated
Base Practices	<p>PRO1.BP1: Establish Priorities. Prioritize, with stakeholders and senior management, IT capabilities that are required to fulfill the business objectives of the organization. [Outcome: 1]</p> <p>PRO1.BP2: Document Dependencies and Assess Effort. Document</p>

	<p>pre-requisites and dependencies between IT capabilities and between IT functional capabilities and infrastructure capabilities. Assess effort and resources required to deliver these IT functional and infrastructure capabilities. Assess operational constraints. Factor in target enterprise architecture road-map.[Outcome: 1]</p> <p>PRO1.BP3: Elaborate Work Program. Elaborate a Work Program that optimize delivery of IT functional and infrastructure capabilities and also is financially sound (e.g. affordable to the organization and represent a sound allocation of capital). [Outcome: 1]</p> <p>PRO1.BP4: Elaborate Projects Charters. Elaborate charters for the projects that will implement the Work Program. Respect dependencies and enterprise architecture constraints. Optimize project complexity to minimize risks. Optimize resources utilization. [Outcome: 1]</p> <p>PRO1.BP5: Optimize Delivery Strategies. Perform initial assessment on how the projects will be delivered (in house, sub-contracted, CCOTS, etc..). Perform initial planning of releases. [Outcome: 3]</p>
References	BK, [46], ITIL [101], [46]

B.7.3.2 Program Management

Process ID	PRO2
Process Name	Program Management
Process Purpose	The purpose of the Program Management process is to ensure that the enterprise IT Work Program delivers as planned and that IT services are delivered as required.

Process	As a result of successful implementation of this process:
Outcomes	<p>1. the elements of the Work Program are tracked</p> <p>2. projects progression are approved</p> <p>3. deviations from schedule, budget and/or delivered functionality of elements of the Work Program are assessed and corrective action is taken</p> <p>4. project post-mortems are conducted and lessons are learned</p> <p>5. IT services delivery performance is regularly assessed and appropriate action taken</p>
Base Practices	<p>PRO2.BP1: Review Work Program Progression. Regularly review Work Program progression. Assess impact of deviations and take corrective actions. [Outcome: 1, 2, 3]</p> <p>PRO2.BP2: Gate Major Projects. For major projects, especially when developed outside the organization, review project progression and approve release of funds. Cancel projects if required. [Outcome: 2, 3]</p> <p>PRO2.BP3: Perform Project Post-Mortem. Conduct project post-mortem and ensure that lesson learns are incorporated in the IT organization knowledge repository. [Outcome: 4]</p> <p>PRO2.BP4: Perform Service Performance Review. Review regularly the performance of IT services and take appropriate action as required. [Outcome: 5]</p>
References	BK, [46]

B.7.3.3 Program Change Management

Process ID	PRO3
Process Name	Program Change Management
Process Purpose	The purpose of the Program Change Management process is to manage all changes to the enterprise IT Work Program.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. changes to the Work Programs are evaluated, costed, planned and implemented 2. coordination of changes is effected throughout ICT Service operations and the stakeholders
Base Practices	<p>PRO3.BP1: Review Work Program Modifications Requests. Review Work Program modification requests and assess impact. [Outcome: 1, 2]</p> <p>PRO3.BP2: Update Work Program. Elaborate Work Program amendments with the appropriate stakeholders. Get the required approval. Communicate changes to the appropriate stakeholders[Outcome: 1]</p>
References	BK, [46]

Note: Changes to the Work Program can originate from changes in the organization business, priorities, affordability and/or project's budget overrun.

B.7.3.4 Financial Management

Note: Process Purpose and Outcomes initially derived by [160] from ITIL. Concept of TCO, not explicitly present in main ITIL reference [98], was added.

Process ID	FM1
Process Name	Financial Management
Process Purpose	The purpose of the Financial Management process is to provide cost-effective stewardship of IT assets and resources used in providing IT Services.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. all expenditure on IT Services is fully accounted for and is attributed to particular aspects of these Services; e.g. Hardware Upgrades, 2. management decisions on IT investment are supported by the provision of detailed business cases for any proposed changes to IT Services, 3. IT budgets are developed and managed effectively 4. where applicable, IT charging recovers the costs of provision of the services provided and a profit where appropriate
Base Practices	<p>FM1.BP1: Establish an Operate an Accounting Framework. Establish and operate an accounting framework that cover appropriately the range of IT capital and expenses outlets. [Outcome: 1]</p> <p>FM1.BP2: Elaborate Business Cases for Investment Projects. Put in place the necessary infrastructure to built business cases for delivery projects that do not fall under the maintenance process. Maintenance envelopes should be allocated from the operating budget. Implement an effective process for small projects. Business Cases should be</p>

	<p>evaluated on their financial <u>and</u> business/strategic value. [Outcome: 1]</p> <p>FM1.BP3: Elaborate Business Cases for Operation Budgets. Put in place the necessary infrastructure to built business cases for operation budgets, including application maintenance. Tie the business cases to service levels, performance and efficiency metrics and the organization operations. Business Cases should be evaluated on their financial <u>and</u> business/strategic value. [Outcome: 1, 3]</p> <p>FM1.BP4: Use a TCO approach. When building business cases, use a TCO (Total Cost of Ownership) approach were appropriate. This means that all the costs to the organization are assessed, and that a complete life-cycle perspective is taken. [Outcome: 2]</p> <p>FM1.BP5: Establish Budget Discipline. Put in place an appropriate allocation and tracking process for expenses budgets. Provide managers with just-in-time status of their budget. Enforce budget discipline with outsourcing partners. [Outcome: 3]</p> <p>FM1.BP6: Charge Service Charges. When possible, enable a charge back mechanism to users for IT services. [Outcome: 4]</p>
References	ITIL [98] Chapt.5, BK, [46]

B.7.3.5 Outsourcing Management

Process ID	OM1
Process Name	Outsourcing Management
Process Purpose	The purpose of the Outsourcing Management process is to manage the relationship with outsourcing partners.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the outsourcer is aware of the organization's issues and priorities 2. services levels are documented, reported and monitored 3. improvement objectives are tracked 4. human resources quality is tracked 5. issues are escalated and resolved 6. employees of the outsourcing services organization are motivated to provide good service 7. exit strategies are planned and maintained
Base Practices	<p>OM1.BP1: Ensure that there is an Adequate Stay-Back Team. Ensure that the proper resources and expertise remains in the IT organization to manage the outsourcing relationship. Ensure that core resources (Architects, domain experts, etc.) are retained. [Outcome: 1, 2, 3, 4, 5, 7]</p> <p>OM1.BP2: Establish and Maintain Communication Channels. Establish and maintain communication channels at working level, between architects and at senior management. [Outcome: 1]</p> <p>OM1.BP3: Document and Track Services Levels. Contractually set services levels and a reporting mechanism. Identify core/ business</p>

	<p>affecting services and mandate a specific reporting mechanism. [Outcome: 2]</p> <p>OM1.BP4: Document and Track Improvement Objectives. Establish baselines. Mandate benchmarking exercise. Contractually set improvements objectives. Measure and communicate improvements results. [Outcome: 3]</p> <p>OM1.BP5: Track Human Resources Quality. Contractually set human resources quality objectives. Track human resources quality. [Outcome: 4]</p> <p>OM1.BP6: Implement an Issue Resolution Process. Contractually define an issue resolution process that includes an escalation process. Implement and monitor the process. [Outcome: 5]</p> <p>OM1.BP7: Provide Incentives to outsourcing services organization's employees. The performance bonus of employees and executives in the outsourcing services organization is tied to service levels performance and meeting improvement objectives. [Outcome: 6]</p> <p>OM1.BP8: Maintain an Exit Strategy. Contractually define a termination process that is implementable. Elaborate and maintain an exit plan. [Outcome: 7]</p>
References	BK, ITIL [96] Chap. 7

B.8 Delivery

Goals:

To deliver to the organization in a predictable, efficient and timely manner the business processes, applications and IT infrastructure that are planned for as well as any modifications to these elements.

Process Groups:

- Development Agility, page 196
- Project Management (CMMI), page 199
- Systems Engineering (CMMI), page 208
- Deployment, page 221

Overview:

Process Groups	# of Processes*	# of Outcomes/ Goals*	# Base/Specific Practices*
Development Agility	2	3	4
Project Management	8	20	72
Systems Engineering	11	32	68
Deployment	2	9	8

* In the CMMI Process Areas contains Goals and Practices

B.8.1 Development Agility

Goals:

To enable in the development organization the necessary agility to deliver in an efficient manner.

Processes:

- Process Agility
- Stakeholders Involvement

Overview:

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
DA1	Process Agility	1	2
DA2	Stakeholders Involvement	2	2

B.8.1.1 Process Agility

Process ID	MI
Process Name	Process Agility
Process Purpose	The purpose of the Agility process is to provide the optimal methodology for a given delivery project.
Process	As a result of successful implementation of this process:

Outcomes	1. the most efficient development approaches and processes are used for a given delivery project,
Base Practices	<p>MI.BP1: Assess Project Variables. Assess project variables. Items to be considered should include complexity of system, criticality of system, development team expertise, modularity of system architecture, project constraints and stakeholder relationships. [Outcome: 1]</p> <p>MI.BP2: Optimize Delivery Process. Optimize delivery process as per organizational guidelines. Delivery process elements to consider should include life-cycle type, number and type of iterations (if applicable), and formality of processes. [Outcome: 1].</p>
References	BK, [25]

B.8.1.2 Stakeholders Involvement

Process ID	SI
Process Name	Stakeholder Involvement
Process Purpose	The purpose of the Stakeholder Involvement process is to engage the project stakeholders to become part of the delivery team.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> the delivery project will deliver systems that meet intended requirement; the right compromises, between functionality, budget and schedule, will be made as the project progress.
Base	SI.BP1: Engage Stakeholders. Integrate stakeholder's representatives

Practices	into the project team. [Outcome: 1 and 2] SI.BP2: Empower Project Team. Empower the extended project team to make decisions on project functionality. [Outcome: 1 and 2]
References	BK

B.8.2 Project Management (CMMI)

Goals:

To provide the capabilities required to plan, structure, monitor and control IT projects.

Processes:

Project Management

- Project Planning (CMMI)
- Project Monitoring and Control (CMMI)
- Integrated Project Management (CMMI)
- Risk Management (CMMI)
- Integrated Teaming (CMMI)
- Quantitative Project Management (CMMI)

Supplier Management

- Supplier Agreement Management (CMMI)
- Integrated Supplier Management (CMMI)

Overview:

Process ID	Process Name	# of Goals	# Specific Practices
PM1	Project Planning	3	14
PM2	Project Monitoring and Control	2	10
PM3	Integrated Project Management	4	13
PM4	Risk Management	3	7
PM5	Integrated Teaming	2	8
PM6	Quantitative Project Management	2	8

SM1	Supplier Agreement Management	2	7
SM2	Integrated Supplier Management	2	5

B.8.2.1 Project Planning (CMMI)

Process ID	PM1
Process Name	Project Planning
Process Purpose	The purpose of the Project Planning is to establish and maintain plans that define the project activities.
Process Goals	SG1 Establish Estimates SG2 Develop a Project Plan SG3 Obtain Commitment to the Plan
Specific Practices	SP 1.1-1 Estimate the Scope of the Project SP 1.2-1 Establish Estimates of Work Product and Task Attributes SP 1.3-1 Define Project Life Cycle SP 1.4-1 Determine Estimates of Effort and Cost SP 2.1-1 Establish the Budget and Schedule SP 2.2-1 Identify Project Risks SP 2.3-1 Plan for Data Management SP 2.4-1 Plan for Project Resources SP 2.5-1 Plan for Needed Knowledge and Skills SP 2.6-1 Plan Stakeholder Involvement

	SP 2.7-1 Establish the Project Plan SP 3.1-1 Review Plans that Affect the Project SP 3.2-1 Reconcile Work and Resource Levels SP 3.3-1 Obtain Plan Commitment
References	CMMI (190-218)

B.8.2.2 Project Monitoring and Control (CMMI)

Process ID	PM2
Process Name	Project Monitoring and Control
Process Purpose	The purpose of Project Monitoring and Control is to provide an understanding of the project's progress so that appropriate corrective actions can be taken when the project's performance deviates significantly from the plan.
Process Goals	SG 1 Monitor Project Against Plan SG 2 Manage Corrective Action to Closure
Specific Practices	SP 1.1-1 Monitor Project Planning Parameters SP 1.2-1 Monitor Commitments

	SP 1.3-1 Monitor Project Risks SP 1.4-1 Monitor Data Management SP 1.5-1 Monitor Stakeholder Involvement SP 1.6-1 Conduct Progress Reviews SP 1.7-1 Conduct Milestone Reviews SP 2.1-1 Analyze Issues SP 2.2-1 Take Corrective Action SP 2.3-1 Manage Corrective Action
References	CMMI (219-234)

B.8.2.3 Integrated Project Management (CMMI)

Process ID	IPM
Process Name	Integrated Project Management
Process Purpose	<p>The purpose of Integrated Project Management is to establish and manage the project and the involvement of the relevant stakeholders according to an integrated and defined process that is tailored from the organization's set of standard processes.</p> <p>For Integrated Product and Process Development, Integrated Project Management also covers the establishment of a shared vision for the project and a team structure for integrated teams that will carry out the objectives of the project.</p>
Process Goals	SG 1 Use the Project's Defined Process SG 2 Coordinate and Collaborate with Relevant Stakeholders SG 3 Use the Project's Shared Vision for IPPD SG 4 Organize Integrated Teams for IPPD

Specific Practices	<p>SP 1.1-1 Establish the Project's Defined Process</p> <p>SP 1.2-1 Use Organizational Process Assets for Planning Project Activities</p> <p>SP 1.3-1 Integrate Plans</p> <p>SP 1.4-1 Manage the Project Using the Integrated Plans</p> <p>SP 1.5-1 Contribute to the Organizational Process Assets</p> <p>SP 2.1-1 Manage Stakeholder Involvement</p> <p>SP 2.2-1 Manage Dependencies</p> <p>SP 2.3-1 Resolve Coordination Issues</p> <p>SP 3.1-1 Define Project's Shared-Vision Context</p> <p>SP 3.2-1 Establish the Project's Shared Vision</p> <p>SP 4.1-1 Determine Integrated Team Structure for the Project</p> <p>SP 4.2-1 Develop a Preliminary Distribution of Requirements to Integrated Teams</p> <p>SP 4.3-1 Establish Integrated Teams</p>
References	CMMI (253-287)

B.8.2.4 Risk Management (CMMI)

Process ID	PM4
Process Name	Risk Management
Process Purpose	The purpose of Risk Management is to identify potential problems before they occur, so that risk-handling activities may be planned and invoked as needed across the life of the product or project to mitigate adverse impacts on achieving objectives.

Process Goals	SG 1 Prepare for Risk Management SG 2 Identify and Analyze Risks SG 3 Mitigate Risks
Specific Practices	SP 1.1-1 Determine Risk Sources and Categories SP 1.2-1 Define Risk Parameters SP 1.3-1 Establish a Risk Management Strategy SP 2.1-1 Identify Risks SP 2.2-1 Evaluate, Categorize, and Prioritize Risks SP 3.1-1 Develop Risk Mitigation Plans SP 3.2-1 Implement Risk Mitigation Plans
References	CMMI (288-309)

B.8.2.5 Integrated Teaming (CMMI)

Process ID	PM5
Process Name	Integrated Teaming
Process Purpose	The purpose of Integrated Teaming is to form and sustain an integrated team for the development of work products.
Process Goals	SG 1 Establish Team Composition SG 2 Govern Team Operation
Specific Practices	SP 1.1-1 Identify Team Tasks SP 1.2-1 Identify Needed Knowledge and Skills SP 1.3-1 Assign Appropriate Team Members SP 2.1-1 Establish a Shared Vision SP 2.2-1 Establish a Team Charter SP 2.3-1 Define Roles and Responsibilities

	SP 2.4-1 Establish Operating Procedures SP 2.5-1 Collaborate among Interfacing Teams
References	CMMI (310-327)

B.8.2.6 Quantitative Project Management (CMMI)

Process ID	PM6
Process Name	Quantitative Project Management
Process Purpose	The purpose of the Quantitative Project Management process area is to quantitatively manage the project's defined process to achieve the project's established quality and process-performance objectives.
Process Goals	SG 1 Quantitatively Manage the Project SG 2 Statistically Manage Subprocess Performance
Specific Practices	SP 1.1-1 Establish the Project's Objectives SP 1.2-1 Compose the Defined Process SP 1.3-1 Select the Subprocesses that Will Be Statistically Managed SP 1.4-1 Manage Project Performance SP 2.1-1 Select Measures and Analytic Techniques SP 2.2-1 Apply Statistical Methods to Understand Variation SP 2.3-1 Monitor Performance of the Selected Subprocesses SP 2.4-1 Record Statistical Management Data
References	CMMI (343-370)

B.8.2.7 Supplier Agreement Management (CMMI)

Process ID	SM1
Process Name	Supplier Agreement Management
Process Purpose	The purpose of Supplier Agreement Management is to manage the acquisition of products from suppliers for which there exists a formal agreement.
Process Goals	SG 1 Establish Supplier Agreements SG 2 Satisfy Supplier Agreements
Specific Practices	SP 1.1-1 Determine Acquisition Type SP 1.2-1 Select Suppliers SP 1.3-1 Establish Supplier Agreements SP 2.1-1 Review COTS Products SP 2.2-1 Execute the Supplier Agreement SP 2.3-1 Accept the Acquired Product SP 2.4-1 Transition Products
References	CMMI (235-252)

B.8.2.8 Integrated Supplier Management (CMMI)

Process ID	SM2
Process Name	Integrated Supplier Management
Process Purpose	The purpose of Integrated Supplier Management is to proactively identify sources of products that may be used to satisfy the project's requirements and to manage selected suppliers while maintaining a cooperative project-supplier relationship.
Process Goals	SG 1 Analyze and Select Sources of Products SG 2 Coordinate Work with Suppliers
Specific Practices	SP 1.1-1 Analyze Potential Sources of Products SP 1.2-1 Evaluate and Determine Sources of Products SP 2.1-1 Monitor Selected Supplier Processes SP 2.2-1 Evaluate Selected Supplier Work Products SP 2.3-1 Revise the Supplier Agreement or Relationship
References	CMMI (328-218)

B.8.3 Systems Engineering (CMMI)

Goals:

To provide the capabilities required to engineer solutions that optimally meet business needs.

Processes:

Analysis:

- Business Process Analysis
- Requirements Development (CMMI)
- Requirements Management (CMMI)

Engineering:

- Technical Solution (CMMI)
- Usability Engineering
- Performance Engineering
- Availability Engineering
- Security Engineering
- Product Integration (CMMI)

Verification and Validation

- Verification (CMMI)
- Validation (CMMI)

Overview:

Process ID	Process Name	# of Goals/Outcomes	# Base/ Specific Practices
AN1	Business Process Analysis	4	4
AN2	Requirements Development	3	12
AN3	Requirements Management	1	5
ENG1	Technical Solution	3	11
ENG2	Usability Engineering	3	4
ENG3	Performance Engineering	3	3
ENG4	Availability Engineering	3	3
ENG5	Security Engineering	4	4
ENG6	Product Integration	3	9
V&V1	Verification	3	8
V&V2	Validation	2	5

B.8.3.1 Business Process Analysis

Note: Some projects may be limited to business process analysis. The results may then be inputed into the Enterprise Architecture Process, and used to spawn project(s).

Process ID	AN1
Process Name	Business Process Analysis
Process	The purpose of the Business Process Analysis process is to analyse

Purpose	and model business processes.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. an understanding of business processes in the target unit is derived and improvement potentials can be derived; 2. customers, end users, developers, and other parties have a common understanding of the target unit; 3. application(s) requirements needs to support the target unit can be derived; 4. application deployment impact(s) are understood.
Base Practices	<p>AN1.BP1: Define Analysis Boundaries. Define the boundaries of the unit to be analyzed. Unit could be an organization, a business domain or a core process. [Outcome: 1 and 2]</p> <p>AN1.BP2: Model the Existing Business Process(es). Model the existing business process(es), including external interactions of the units under analysis. The model granularity and dimensions are adjusted to meet the objectives of the analysis process. [Outcome: 1 and 2]</p> <p>AN1.BP3: Analyze the Existing Business Process. Analyze the model and derive scenarios. [Outcome: 1, 3, 4]</p> <p>AN1.BP4: Assess Scenarios. Assess scenarios. Iterate as required. [Outcome: 3]</p>
References	RUP [129], BK

B.8.3.2 Requirements Development (CMMI)

Process ID	AN2
-------------------	-----

Process Name	Requirements Development
Process Purpose	The purpose of Requirements Development is to produce and analyze customer, product, and product-component requirements.
Process Goals	SG 1 Develop Customer Requirements SG 2 Develop Product Requirements SG 3 Analyze and Validate Requirements
Specific Practices	SP 1.1-1 Collect Stakeholder Needs SP 1.1-2 Elicit Needs SP 1.2-1 Develop the Customer Requirements SP 2.1-1 Establish Product and Product-Component Requirements SP 2.2-1 Allocate Product-Component Requirements SP 2.3-1 Identify Interface Requirements SP 3.1-1 Establish Operational Concepts and Scenarios SP 3.2-1 Establish a Definition of Required Functionality SP 3.3-1 Analyze Requirements SP 3.4-3 Analyze Requirements to Achieve Balance SP 3.5-1 Validate Requirements SP 3.5-2 Validate Requirements with Comprehensive Methods
References	CMMI (385-407), See also [101] for the Enterprise IT context

B.8.3.3 Requirements Management (CMMI)

Process ID	AN3
Process	Requirements Management

Name	
Process Purpose	The purpose of Requirements Management is to manage the requirements of the project's products and product components and to identify inconsistencies between those requirements and the project's plans and work products.
Process Goals	SG 1 Manage Requirements
Specific Practices	SP 1.1-1 Obtain an Understanding of Requirements SP 1.2-2 Obtain Commitment to Requirements SP 1.3-1 Manage Requirements Changes SP 1.4-2 Maintain Bidirectional Traceability of Requirements SP 1.5-1 Identify Inconsistencies between Project Work and Requirements
References	CMMI (372-384)

B.8.3.4 Technical Solution (CMMI)

Process ID	ENG1
Process Name	Technical Solution
Process Purpose	The purpose of Technical Solution is to design, develop, and implement solutions to requirements. Solutions, designs, and implementations encompass products, product components, and product-related life-cycle processes either singly or in combinations as appropriate.
Process	SG 1 Select Product-Component Solutions

Goals	SG 2 Develop the Design SG 3 Implement the Product Design
Specific Practices	SP 1.1-1 Develop Alternative Solutions and Selection Criteria SP 1.1-2 Develop Detailed Alternative Solutions and Selection Criteria SP 1.2-2 Evolve Operational Concepts and Scenarios SP 1.3-1 Select Product-Component Solutions SP 2.1-1 Design the Product or Product Component SP 2.2-3 Establish a Technical Data Package SP 2.3-1 Establish Interface Descriptions SP 2.3-3 Design Interfaces Using Criteria SP 2.4-3 Perform Make, Buy, or Reuse Analyses SP 3.1-1 Implement the Design SP 3.2-1 Develop Product Support Documentation
References	CMMI (408-439)

B.8.3.5 Usability Engineering

Process ID	ENG2
Process Name	Usability Engineering
Process Purpose	The purpose of the Usability Engineering process is to optimize the usability of the IT system.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of this process: 1. system usability is optimized 2. user related system deployment costs are minimized

	3. human errors sources related to the operation of the system are minimized
Base Practices	<p>ENG2.BP1 Ensure Human Centered Design content in development strategy. Address the consideration of end-users and other stakeholders in the specification, development and operation of a system from a human-centred activities perspective. [Outcome: 1, 2, 3]</p> <p>ENG2.BP2 Understand and specify the context of use. Identify, clarify and record the characteristics of the stakeholders, their tasks and the organisational and physical environment in which the system will operate. [Outcome: 1, 2, 3]</p> <p>ENG2.BP3 Develop user training. Identify, specify and produce the training required to enable relevant stakeholders to perform tasks effectively using the new system. Cover or include any proposed changes in business processes, job design and tasks. [Outcome: 2, 3]</p> <p>ENG2.BP4 Develop user support. Identify, specify and produce the user support services for the system. Take into account the proposed changes in business processes and job design. [Outcome: 2, 3]</p>
References	UMM [69], BK

B.8.3.6 Performance Engineering

Process ID	ENG3
Process Name	Performance Engineering
Process Purpose	The purpose of the Performance Engineering process is to ensure that the system will meet its performance requirements.

Process Outcomes	As a result of successful implementation of this process: 1. the system meet its performance requirements 2. rework after system integration testing is minimized 3. scalability requirements are identified and architected
Base Practices	<p>ENG4.BP1: Assess Performance Requirements. Assess performance requirements, including degradation behavior and scalability, and translate into specific design requirements and constraints. [Outcome: 1 and 3]</p> <p>ENG4.BP2: Architect the System. Architect the system to meet performance and scalability requirements. Ensure that operational constraints are addressed. Use modeling to ensure that the architecture meets requirements. [Outcome: 2]</p> <p>ENG4.BP3: Design Test Bed. Design the test bed to validate system performance and scalability and the associated test cases. Testing should include degradation modes under heavy load and scalability. [Outcome: 1]</p>
References	BK

B.8.3.7 Availability Engineering

Process ID	ENG4
Process Name	Availability Engineering
Process Purpose	The purpose of the Availability Engineering process is to ensure that the system will meet its availability requirements.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the system meet its availability requirements 2. rework after system integration testing is minimized 3. systems recovery modes are identified and architected
Base Practices	<p>ENG4.BP1: Assess Availability Requirements. Assess availability requirements, including degradation behavior and recovery modes, and translate into specific design requirements and constraints. [Outcome: 1 and 3]</p> <p>ENG4.BP2: Architect the System. Architect the system to meet availability requirements. Ensure that operational constraints are addressed. Use modeling to ensure that the architecture meets requirements. [Outcome: 1 and 2]</p> <p>ENG4.BP3: Design Test Bed. Design the test bed to validate system availability and the associated test cases. Testing should include failure modes and recoverability. [Outcome: 3]</p>
References	BK, ITIL [98] Chap. 8

B.8.3.8 Security Engineering

Process ID	ENG5
Process Name	Security Engineering
Process Purpose	The purpose of the Security Engineering process is to ensure that the system meets its security requirements.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the system meet its security requirements; 2. the system use security infrastructure services as required; 3. auditing and monitoring functions are implemented as required; 4. systems recovery modes are identified and architected.
Base Practices	<p>ENG4.BP1: Assess Security Requirements. Assess, with the Security Architect, security requirements and translate them into design requirements and constraints. [Outcome: 1 and 2]</p> <p>ENG4.BP2: Architect the System. Architect the systems to meet specified requirements. Integrate with the IT Security infrastructure. Take into account human factors. [Outcome: 1, 2, 3, 4]</p> <p>ENG4.BP3: Ensure Proper Implementation. Verify that ‘secure’ programming practices are used in the implementation of the system. Validate the security of COTS components. [Outcome: 1 and 2]</p> <p>ENG4.BP4: Design Test Bed. Design the test bed necessary to validate the security requirements and its associated test cases.</p>

	[Outcome: 1, 2, 3, 4]
References	BK

B.8.3.9 Product Integration (CMMI)

Process ID	ENG6
Process Name	Product Integration
Process Purpose	The purpose of Product Integration is to assemble the product from the product components, ensure that the product, as integrated, functions properly, and deliver the product.
Process Goals	SG 1 Prepare for Product Integration SG 2 Ensure Interface Compatibility SG 3 Assemble Product Components and Deliver the Product
Specific Practices	SP 1.1-1 Determine Integration Sequence SP 1.2-2 Establish the Product Integration Environment SP 1.3-3 Establish Product Integration Procedures and Criteria SP 2.1-1 Review Interface Descriptions for Completeness SP 2.2-1 Manage Interfaces SP 3.1-1 Confirm Readiness of Product Components for Integration SP 3.2-1 Assemble Product Components SP 3.3-1 Evaluate Assembled Product Components SP 3.4-1 Package and Deliver the Product or Product Component
References	CMMI (440-461)

B.8.3.10 Verification (CMMI)

Process ID	V&V1
Process Name	Verification
Process Purpose	The purpose of Verification is to ensure that selected work products meet their specified requirements.
Process Goals	SG 1 Prepare for Verification SG 2 Perform Peer Reviews SG 3 Verify Selected Work Products
Specific Practices	SP 1.1-1 Select Work Products for Verification SP 1.2-2 Establish the Verification Environment SP 1.3-3 Establish Verification Procedures and Criteria SP 2.1-1 Prepare for Peer Reviews SP 2.2-1 Conduct Peer Reviews SP 2.3-2 Analyze Peer Review Data SP 3.1-1 Perform Verification SP 3.2-2 Analyze Verification Results and Identify Corrective Action
References	CMMI (462-480)

B.8.3.11 Validation (CMMI)

Process ID	V&V2
Process Name	Validation

Process Purpose	The purpose of Validation is to demonstrate that a product or product component fulfills its intended use when placed in its intended environment.
Process Goals	SG 1 Prepare for Validation SG 2 Validate Product or Product Components
Specific Practices	SP 1.1-1 Select Products for Validation SP 1.2-2 Establish the Validation Environment SP 1.3-3 Establish Validation Procedures and Criteria SP 2.1-1 Perform Validation SP 2.2-1 Analyze Validation Results
References	CMMI (481-495)

B.8.4 Deployment

Goals:

To introduce new and/or modified systems and processes into the organization and the IT environment in an efficient manner.

Processes:

- Release Management (ITIL)
- Deployment (ITIL)

Overview:

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
D1	Deployment	4	4
D2	Release Management	5	4

B.8.4.1 Deployment (ITIL)

Process ID	D1
Process Name	Deployment
Process Purpose	The purpose of the Deployment process is to implement and rollout the business and/or the IT solution as designed and planned with minimum disruption to the operation of the business process.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. deployment and rollout issues are factored at all stages in the project 2. stakeholders and organizational issues are addressed and dealt with prior to deployment 3. integration in the IT infrastructure is planned and implemented 4. handover to operations is planned and implemented
Base Practices	<p>D1.BP1: Assess Deployments and Rollout Requirements. Assess deployment and rollout requirements and constraints. [Outcome: 1]</p> <p>D1.BP2: Assess Integrations Constraints. Assess constraints for the integration of the business and/or IT solution into the IT infrastructure. [Outcome: 3]</p> <p>D1.BP3: Input Requirements. Input deployment, rollout and integration requirements and constraints into the business and/or IT solution requirements. [Outcome: 1, 2, 4]</p> <p>D1.BP4: Input into V&V. Ensure that deployment, rollout and integration requirements and constraints are verified and validated.</p>

	[Outcome: 1, 2, 3, 4]
References	ITIL [100] Chap. 3, ITIL [101], BK, ITIL [101] Chap. 5.5, BK

B.8.4.2 Release Management (ITIL)

Note: Process Purpose and Outcomes initially derived by [160] from ITIL

Process ID	D2
Process Name	Release Management
Process Purpose	The purpose of the Release Management process is to manage and distribute the versions of software and hardware used to provide the IT services.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. distribution and installation of hardware and software changes are performed effectively; 2. installed and changed hardware and software has been tested, is traceable to its requirements, and the version is correct; 3. arrangements are made to assure that releases are secured, and roll-back plans are developed;

	<p>4. rollout plans are developed for each release in consultation with the customer;</p> <p>5. master copies of all software are maintained in the Definitive Software Library (DSL) and the CMDB reflects the release.</p>
Base Practices	<p>D2.BP1: Plan and Design the Release. Plan and design the release as per the organization's release policy and procedures. Include roll-back plans. [Outcome: 1, 2, 3, 4]</p> <p>D2.BP2: Clear the Release. Validate the release before roll-out to production environment. Scope of validation include testing audits, documentation readiness, preparation of operations personnel, user training, roll-back plans, etc.[Outcome: 2]</p> <p>D2.BP3: Accept the release. Perform final acceptance of the release after roll-out. [Outcome: 1]</p> <p>D2.BP4: Document the release. Update the IT infrastructure operational documentation. [Outcome: 5]</p>
References	ITIL[97] Chap. 9, BK

B.9 Operations

Goals:

To operate, maintain and support the organization's IT assets.

Process Groups:

- Quality Assurance and Change Management, page 226
- IT Process Management and Support, page 233
- Infrastructure and Asset Management, page 246
- Customer Care, page 264

Overview:

Process groups	# of Processes	# of Goals/Outcomes	# Base/ Specific Practices
Quality Assurance and Change Management	4	22	21
IT Process Management and Support	12	26	71
Infrastructure and Asset Management	11	51	51
Customer Care	4	25	21

B.9.1 Quality Assurance and Change Management

Goals:

To ensure that the IT processes perform as documented within acceptable bounds and that changes to IT assets are handled efficiently with minimal impacts on IT stakeholders.

Processes:

Quality Assurance

- Quality Assurance (CMMI)
- Problem Management (ITIL)

Configuration and Change Management

- Configuration Management (CMMI, ITIL)
- Change Management (ITIL)

Overview:

Process ID	Process Name	# of Goals/Outcomes	# Base/ Specific Practices
QA1	Quality Assurance	2	4
QA2	Problem Management	6	4
CM1	Configuration Management	8	8
CM2	Change Management	6	5

B.9.1.1 Quality Assurance (CMMI)

Note: This is the CMMI process area with a more generalized purpose statement.

Process ID	QA1
Process Name	Quality Assurance
Process Purpose	The purpose of Quality Assurance is to provide staff and management with objective insight into IT processes and associated work products and artefacts.
Process Goals	SG 1 Objectively Evaluate Processes and Work Products SG 2 Provide Objective Insight
Specific Practices	SP 1.1-1 Objectively Evaluate Processes SP 1.2-1 Objectively Evaluate Work Products and Services SP 2.1-1 Communicate and Ensure Resolution of Noncompliance Issues SP 2.2-1 Establish Records
References	CMMI (516-527), ISO 9001:2000 [123]

B.9.1.2 Problem Management (ITIL)

Note: Process Purpose and Outcomes initially derived by [160] from ITIL

Process ID	QA2
Process Name	Problem Management
Process Purpose	The purpose of the Problem Management process is to minimize the adverse impact of Incidents and Problems.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. long-term errors are identified, documented, and tracked 2. symptoms of, and permanent or temporary solutions for errors are documented 3. requests for Change (RFC) are raised modify the infrastructure when appropriate 4. lessons learned from problems are collected, analyzed and made available to service desk staff 5. recurrence of incidents is prevented 6. reports are provided on the quality of the IT infrastructure
Base Practices	<p>QA2.BP1: Analyze Incident Data. Analyze incident database to identify patterns and trends. [Outcome: 1]</p> <p>QA2.BP2: Identify Root-Causes. Identify the root-cause of the identified patterns and trends. [Outcome: 2]</p> <p>QA2.BP3: Initiate Corrective Action. Initiate Request for Change (RFC) and/or provide work-around to the Service Desk as appropriate. [Outcome: 3, 5]</p> <p>QA2.BP4: Report to Stakeholders. Report on the quality of the IT infrastructure to stakeholders. [Outcome: 6]</p>

References	ITIL [97] Chap. 6
-------------------	--------------------------

Note: A Problem is defined as ‘an unknown underlying cause of one or more incidents.’

B.9.1.3 Configuration Management (CMMI, ITIL)

Note: Process Purpose and Outcomes initially derived by [160] from ITIL

Process ID	CM1
Process Name	Configuration Management
Process Purpose	The purpose of the Configuration Management process is to establish and maintain the integrity of all the work products, artefacts, conditions, components, and services of the IT Infrastructure and its associated development projects and to make the information about them available to concerned parties.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a configuration management strategy is developed 2. a Configuration Management Database (CMDB) is established and maintained 3. all configuration items generated by an IT process or project are identified, defined and baselined 4. changes to and releases of the configuration items are controlled 5. changes and releases are made available to concerned parties 6. the status of the configuration items and requests for change are recorded and reported

	<p>7. the completeness and consistency of the configuration items is ensured</p> <p>8. storage, handling and delivery of the configuration items are controlled</p>
Base & Specific Practices	<p>CM.BP1 Develop a Configuration Management Strategy. Assess current and future requirements and develop a configuration management strategy that meets those requirements efficiently. [Outcome 1]</p> <p>SP 1.1-1 Identify Configuration Items [Outcome 3]</p> <p>SP 1.2-1 Establish a Configuration Management System [Outcome 2, 6, 7, 8]</p> <p>SP 1.3-1 Create or Release Baselines [Outcome 3, 7]</p> <p>SP 2.1-1 Track Change Requests [Outcome 4]</p> <p>SP 2.2-1 Control Configuration Items [Outcome 4]</p> <p>SP 3.1-1 Establish Configuration Management Records [Outcome 6, 7 ,8]</p> <p>SP 3.2-1 Perform Configuration Audits [Outcome 3, 4, 7, 8]</p>
References	ITIL [97] Chap. 7, [160], CMMI (498-515)

B.9.1.4 Change Management (ITIL)

Note: Process Purpose and Outcomes initially derived by [160] from ITIL

Process ID	CM2
Process Name	Change Management

Process Purpose	The purpose of the Change Management process is assure that changes can be dealt with quickly, with the lowest possible impact on service quality.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. changes are evaluated, costed, planned and implemented 2. implementation of changes has minimal impact on continuity and quality of ICT Services 3. change information is used to update the CMDB 4. back-out strategies are developed 5. coordination of Change is effected throughout ICT Service operations and the customers 6. changes metrics are captured, processed and communicated to stakeholders
Base Practices	<p>CM2.BP1: Document all Change Requests. Document all change requests to the IT infrastructure, with the exclusions of those within the scope of a delivery project team. Change requests can originate from the Service Desk, projects (in their usage of the infrastructure), technology management (e.g. upgrade of software packages), etc... [Outcome: 3]</p> <p>CM2.BP2: Evaluate Change Requests. Assess business relevance, risks, impacts and resources requirements of change request. This evaluation should be done with the relevant stakeholders and experts. Reject change requests that do not meet minimal requirements. [Outcome: 1]</p> <p>CM2.BP3: Prioritize and Schedule Change Requests. Prioritize remaining change requests. Schedule retained requests taking into account dependencies, resources and application deployment</p>

	<p>schedule. Some change requests may spawn projects that necessitate going to program management to get funding. [Outcome: 1, 2, 5]</p> <p>CM2.BP4: Coordinate Change Implementation. Ensure that back-out strategies are developed. Coordinate and monitor change implementation. [Outcome: 4, 5]</p> <p>CM2.BP5: Measure, Analyze and Report. Analyze changes metrics (type, origin, costs, implementation success, etc..) and report to stakeholder. [Outcome: 6]</p>
References	ITIL [97] Chap. 8, BK

B.9.2 IT Process Management and Support

Goals:

To provide the IT organization with the process & IT infrastructure and the support to enable it to operate optimally and meet its business objectives.

Processes:

Organizational Processes

- Organizational Process Focus (CMMI)
- Organizational Process Definition (CMMI)
- Organizational Training and Support (CMMI)
- Organizational Process Performance (CMMI)
- Organizational Innovation and Deployment (CMMI)

Infrastructure Processes

- Measurement Analysis (CMMI)
- Decision Analysis and Resolution (CMMI)
- Causal Analysis and Resolution (CMMI)

Work Environment

- Organizational Environment for Integration (CMMI)
- IT Work Environment
- Engineering Reuse Support – Asset Management (ISO/IEC 15504-5)

Overview:

Process ID	Process Name	# of Goals/Outcomes	# Base/ Specific Practices
OP1	Organizational Process Focus	2	7
OP2	Organizational Process Definition	1	4
OP3	Methodology Packaging	3	3
OP4	Organizational Training and Support	2	7
OP5	Organizational Process Performance	1	5
OP6	Organizational Innovation and Deployment	2	7
IP1	Measurement Analysis	2	8
IP2	Decision Analysis and Resolution	1	6
IP3	Causal Analysis and Resolution	2	5
WE1	Organizational Environment for Integration	2	6
WE2	IT Work Environment	2	3
WE3	Engineering Reuse Support – Asset Management	7	10

B.9.2.1 Organizational Process Focus (CMMI)

Process ID	OP1
Process Name	Organizational Process Focus
Process Purpose	The purpose of Organizational Process Focus is to plan and implement organizational process improvement based on a thorough understanding of the current strengths and weaknesses of the organization's processes and process assets.

Process Goals	SG 1 Determine Process-Improvement Opportunities SG 2 Plan and Implement Process-Improvement Activities
Specific Practices	SP 1.1-1 Establish Organizational Process Needs SP 1.2-1 Appraise the Organization's Processes SP 1.3-1 Identify the Organization's Process Improvements SP 2.1-1 Establish Process Action Plans SP 2.2-1 Implement Process Action Plans SP 2.3-1 Deploy Organizational Process Assets SP 2.4-1 Incorporate Process-Related Experiences into the Organizational Process Assets
References	CMMI (96-115)

B.9.2.2 Organizational Process Definition (CMMI)

Process ID	OP2
Process Name	Organizational Process Definition
Process Purpose	The purpose of Organizational Process Definition is to establish and maintain a usable set of organizational process assets.
Process Goals	SG 1 Establish Organizational Process Assets
Specific Practices	SP 1.1-1 Establish Standard Processes SP 1.2-1 Establish Life-Cycle Model Descriptions SP 1.3-1 Establish Tailoring Criteria and Guidelines SP 1.4-1 Establish the Organization's Measurement Repository SP 1.5-1 Establish the Organization's Process Asset Library

References	CMMI (116-133)
-------------------	-----------------------

B.9.2.3 Methodology Packaging

Process ID	OP3
Process Name	Methodology Packaging
Process Purpose	The purpose of the Methodology Packaging process is to provide the developers with the tools to facilitate the selection of the optimal methodology for a given delivery project.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the organization standards processes for delivery of business processes, applications and infrastructure capabilities are packaged into an accessible and usable format, 2. the most efficient development approaches and processes are used for a given delivery project, 3. the organization standards processes for delivery include specific guidance for application maintenance and enhancements
Base Practices	<p>OP3.BP1: Assess Delivery Project Mix. Assess, using historical data, the mix of delivery projects the organization has encountered. Segment this data into key project categories. Using data from strategic planning activities, estimate future project mix. [Outcome: 1]</p> <p>OP3.BP2: Consider Maintenance and Enhancement. Specify which subset of the organization's standards process should be used for application maintenance and enhancement activities and provide</p>

	<p>required guidance. [Outcome: 3]</p> <p>OP3.BP3: Package Methodology. Package the organization standards processes for delivery of business processes, applications and infrastructure capabilities are packaged into an accessible and usable format. The Package should include pre-tailored views of the methodology adjusted to the key project categories and maintenance activities that have been identified. [Outcome: 1, 2, 3].</p>
References	BK, CMMI OPD,

B.9.2.4 Organizational Training (CMMI)

Process ID	OP4
Process Name	Organizational Training
Process Purpose	The purpose of Organizational Training is to develop the skills and knowledge of people so they can perform their roles effectively and efficiently.
Process Goals	SG 1 Establish an Organizational Training Capability SG 2 Provide Necessary Training
Specific Practices	SP 1.1-1 Establish the Strategic Training Needs SP 1.2-1 Determine Which Training Needs Are the Responsibility of the Organization SP 1.3-1 Establish an Organizational Training Tactical Plan SP 1.4-1 Establish Training Capability SP 2.1-1 Deliver Training SP 2.2-1 Establish Training Records

	SP 2.3-1 Assess Training Effectiveness
References	CMMI (134-151)

B.9.2.5 Organizational Process Performance (CMMI)

Note: The purpose of this CMMI Process Area has been expanded from the original focus on project to cover the entire scope of Enterprise IT processes.

Process ID	OP5
Process Name	Organizational Process Performance
Process Purpose	The purpose of Organizational Process Performance is to establish and maintain a quantitative understanding of the performance of the organization's set of standard processes in support of quality and process-performance objectives, and to provide the process performance data, baselines, and models to quantitatively manage the organization's IT processes.
Process Goals	SG 1 Establish Performance Baselines and Models
Specific Practices	SP 1.1-1 Select Processes SP 1.2-1 Establish Process Performance Measures SP 1.3-1 Establish Quality and Process-Performance Objectives SP 1.4-1 Establish Process Performance Baselines SP 1.5-1 Establish Process Performance Models
References	CMMI (152-166)

B.9.2.6 Organizational Innovation and Deployment (CMMI)

Note: this process is focused toward the internal work processes of the IT organization and has been modified to make it clearer.

Process ID	OP6
Process Name	Organizational Innovation and Deployment
Process Purpose	The purpose of Organizational Innovation and Deployment is to select and deploy incremental and innovative improvements that measurably improve the IT organization's processes and technologies. The improvements support the organization's quality and process-performance objectives as derived from the IT organization's business objectives.
Process Goals	SG 1 Select Improvements SG 2 Deploy Improvements
Specific Practices	SP 1.1-1 Collect and Analyze Improvement Proposals SP 1.2-1 Identify and Analyze Innovations SP 1.3-1 Pilot Improvements SP 1.4-1 Select Improvements for Deployment SP 2.1-1 Plan the Deployment SP 2.2-1 Manage the Deployment SP 2.3-1 Measure Improvement Effects
References	CMMI (167-188)

B.9.2.7 Measurement Analysis (CMMI)

Process ID	IP1
Process Name	Measurement and Analysis
Process Purpose	The purpose of Measurement and Analysis is to develop and sustain a measurement capability that is used to support management information needs.
Process Goals	SG 1 Align Measurement and Analysis Activities SG 2 Provide Measurement Results
Specific Practices	SP 1.1-1 Establish Measurement Objectives SP 1.2-1 Specify Measures SP 1.3-1 Specify Data Collection and Storage Procedures SP 1.4-1 Specify Analysis Procedures SP 2.1-1 Collect Measurement Data SP 2.2-1 Analyze Measurement Data SP 2.3-1 Store Data and Results SP 2.4-1 Communicate Results
References	CMMI (528-549); ISO/IEC 15939 [161]

B.9.2.8 Decision Analysis and Resolution (CMMI)

Process ID	IP2
-------------------	-----

Process Name	Measurement and Analysis
Process Purpose	The purpose of Decision Analysis and Resolution is to analyze possible decisions using a formal evaluation process that evaluates identified alternatives against established criteria.
Process Goals	SG 1 Evaluate Alternatives
Specific Practices	<p>SP 1.1-1 Establish Guidelines for Decision Analysis</p> <p>SP 1.2-1 Establish Evaluation Criteria</p> <p>SP 1.3-1 Identify Alternative Solutions</p> <p>SP 1.4-1 Select Evaluation Methods</p> <p>SP 1.5-1 Evaluate Alternatives</p> <p>SP 1.6-1 Select Solutions</p>
References	CMMI (552-564)

B.9.2.9 Causal Analysis and Resolution (CMMI)

Process ID	IP3
Process Name	Causal Analysis and Resolution
Process Purpose	The purpose of Causal Analysis and Resolution is to identify causes of defects and other problems and take action to prevent them from occurring in the future.
Process Goals	SG 1 Determine Causes of Defects SG 2 Address Causes of Defects
Specific Practices	SP 1.1-1 Select Defect Data for Analysis SP 1.2-1 Analyze Causes SP 2.1-1 Implement the Action Proposals SP 2.2-1 Evaluate the Effect of Changes SP 2.3-1 Record Data
References	CMMI (586-600)

B.9.2.10 Organizational Environment for Integration (CMMI)

Process ID	WE1
Process Name	Organizational Environment for Integration
Process	The purpose of Organizational Environment for Integration is to

Purpose	provide an Integrated Product and Process Development (IPPD) infrastructure and manage people for integration.
Process Goals	SG 1 Provide IPPD Infrastructure SG 2 Manage People for Integration
Specific Practices	SP 1.1-1 Establish the Organization's Shared Vision SP 1.2-1 Establish an Integrated Work Environment SP 1.3-1 Identify IPPD-Unique Skill Requirements SP 2.1-1 Establish Leadership Mechanisms SP 2.2-1 Establish Incentives for Integration SP 2.3-1 Establish Mechanisms to Balance Team and Home Organization Responsibilities
References	CMMI (565-585)

B.9.2.11 IT Work Environment

Process ID	WE2
Process Name	IT Work Environment
Process Purpose	The purpose of the IT Work Environment process is to ensure that IT personnel have the proper IT tools to perform effectively.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of this process: 1. the IT organization has the benefits of an IT infrastructure 2. specific IT needs of the IT organization are addressed
Base	WE2.BP1: Assess Needs. Assess requirements of the IT organization.

Practices	<p>This should include methodology support, operations support, groupware and information management. Build business cases. [Outcome: 1 and 2]</p> <p>WE2.BP2: Acquire and Deploy Solutions. Acquire, either off-the-shelf or through in-house development or a combination thereof, and deploy the required solutions. [Outcome: 1 and 2]</p> <p>WE2.BP3: Support. Support the IT Work Environment. This include training IT personnel to operate the environment and maintaining the components of the environment, [Outcome: 1 and 2]</p>
References	BK, CMMI proposed extension [152]

B.9.2.12 Engineering Reuse Support – Asset Management (ISO/IEC 15504-5)

Note: this is the REU.1 process of ISO/IEC 15504-5

Process ID	WE3
Process Name	Engineering Reuse Support – Asset Management
Process Purpose	The purpose of Engineering Reuse Support – Asset Management is to manage the life of the reusable assets from conception to retirement.
References	ISO/IEC 15939

B.9.3 Infrastructure and Asset Management

Goals:

To efficiently operate and manage the organization IT infrastructure and assets to meet business objectives.

Processes:

Asset Management

- Asset Management (ITIL)
- Application Management & Maintenance (ITIL)
- Facilities Management

Infrastructure Services Management

- IT Service Continuity Management (ITIL)
- Capacity Management (ITIL)
- Availability Management (ITIL)
- Security Management (ITIL, ISO 17779)
- Storage Management
- Network Management
- IP Telephony Management

Supplier Relationship Management

- Supplier Relationship Management (ITIL)

Overview:

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
AM1	Asset Management	4	4
AM2	Application Management & Maintenance	5	5
AM3	Facilities Management	3	3
ISM1	IT Service Continuity Management	5	3
ISM2	Capacity Management	10	8
ISM3	Availability Management	3	4
ISM4	Security Management	7	6
ISM5	Storage Management	3	5
ISM6	Network Management	2	3
ISM7	IP Telephony Management	3	5
VM1	Supplier Relationship Management	6	5

B.9.3.1 Asset Management

Process ID	AM1
Process Name	Asset Management
Process Purpose	The purpose of the Asset Management process is to ensure that IT assets are used optimally.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the organization has an up-to-date inventory of its IT assets 2. the organization has no liabilities because of improper software licensing 3. the organization amount of unused IT assets is minimized 4. opportunity for consolidations of software licences are identified and acted on
Base Practices	<p>AM1.BP1: Maintain an IT Asset Inventory. Built and maintain an inventory of IT assets including licensed software. The inventory should associate assets to a geographical location, IT applications (COTS licensees) and/or an employee. [Outcome: 1, 2]</p> <p>AM1.BP2: Assess Software License Usage. Assess software licenses usage and take corrective action if required if there is an over or under utilization of the software. [Outcome: 3, 4]</p> <p>AM1.BP3: Enforce Asset Usage Policy. Act as per organization policy when unauthorized software is found. [Outcome: 2]</p> <p>AM1.BP4: Explore Consolidation Strategies. Explore with procurement personnel, enterprise and application architects</p>

	consolidation and substitution strategies. Implement if there is a sound business case. [Outcome: 2]
References	BK,

B.9.3.2 Application Management & Maintenance (ITIL)

Process ID	AM2
Process Name	Application Management & Maintenance
Process Purpose	The purpose of the Application Management & Maintenance process is to operate the IT applications and maintain them in operating conditions as specified.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. applications are operated as per documented procedure 2. applications performance is tracked as required and corrective action taken 3. core applications are closely monitored and corrective action taken 4. application downtime is maintained within specifications 5. change requests are implemented
Base Practices	SI.BP1: Operate Applications. Operate the applications and their environment as per documented procedure. [Outcome: 1 and 2]

	<p>SI.BP2: Monitor Applications. Monitor core IT applications and its supporting infrastructure. [Outcome: 2 and 3]</p> <p>SI.BP3: Prioritize Maintenance Activities. Prioritize maintenance activities considering factors that include SLA, business impact and available resources. Adaptive maintenance activities should be prioritized through a change management process.[Outcome: 4 and 5]</p> <p>SI.BP4: Maintain Applications. Perform required corrective maintenance as per SLA's. Perform approved and adaptive maintenance.[Outcome: 4 and 5]</p> <p>SI.BP5: Optimize Applications as Required. Tune and update applications configuration and infrastructure as required. Initiate perfective maintenance activities if necessary. [Outcome: 1 and 2]</p>
References	BK, ITIL [101]

B.9.3.3 Facilities Management

Process ID	AM3
Process Name	Facilities Management
Process Purpose	The purpose of the Facilities Management process is to ensure that an appropriate physical environment is consistently supplied to enable the continuous operation of all critical infrastructure equipment.

Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the physical environment for IT equipment meet operational requirements 2. the physical environment meet business continuity requirements 3. IT facilities are properly secured and monitored
Base Practices	<p>AM3.BP1: Assess and Document Requirements. Assess operational, business continuity and security requirements of IT equipment. The assessment should include equipment specifications and proper risk analysis. Scope should include operating temperature, humidity, power, network access and architecture, natural and human hazard as well as growth. Elaborate Service Levels. [Outcome: 1, 2, 3]</p> <p>AM3.BP2: Design and Procure Facilities. Design facilities to meet requirements. Procure and implement the facilities. [Outcome: 1, 2, 3]</p> <p>AM3.BP3: Operate and Monitor Facilities. Maintain proactively facilities. Monitor key physical parameters and take corrective action as required. Monitor physical security and take corrective actions as required. [Outcome: 1, 2, 3]</p>
References	[153] , BK

B.9.3.4 IT Service Continuity Management (ITIL)

Note: Process Purpose and Outcomes initially derived by [160] from ITIL

Process ID	ISM1
Process Name	IT Continuity Management
Process Purpose	The purpose of the IT Continuity Management process is to support the organization's business continuity management process by assuring that the required IT technical and services facilities can be recovered within required and agreed timescales.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a recovery strategy is established and maintained 2. the recovery activities are exercised or practiced periodically 3. risk identification and mitigation is performed 4. continuity plans are developed and exercised 5. staff members are practiced in their continuity roles
Base Practices	<p>ISM1.BP1: Elaborate and Maintain an IT Services Continuity Plan. Elaborate and maintain, with the enterprise and security architects and other stakeholders, an IT Services Continuity Plan that is integrated and synchronized with the organization's business continuity plan. [Outcome: 1, 3, 4]</p> <p>ISM1.BP2: Implement the IT Continuity Plan. Provision and deliver the necessary IT resources and services. Communicate the plan to stakeholders. Train stakeholders and affected personnel. Specify and</p>

	<p>validate applicable IT recovery requirements in delivery projects.</p> <p>Specify recovery requirements in contracted or outsourced services.</p> <p>[Outcome: 1, 3, 4]</p> <p>ISM1.BP3: Test the IT Continuity Plan. Regularly audit, exercise and test all elements of the IT service continuity plan. [Outcome: 2, 5]</p>
Reference s	ITIL [98] Chap. 7, ISO/IEC 17799 [29], BK

B.9.3.5 Capacity Management (ITIL)

Note: Process Purpose and Outcomes initially derived by [160] from ITIL

Process ID	ISM2
Process Name	Capacity Management
Process Purpose	The purpose of the Capacity Management process is to assure that cost justifiable IT capacity always exists and that it is matched to the current and future identified needs of the organization.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. capacity planning is undertaken on a regular basis and linked to overall organization business planning 2. performance and throughput of IT services are monitored, 3. data is analyzed to identify trends and to assure conformance with SLAs,

	<p>4. a capacity database (CDB) is established and maintained,</p> <p>5. demand for resources is managed and access controlled as required,</p> <p>6. impact of implemented change is monitored to prevent service disruption,</p> <p>7. senior management is regularly informed on the matching of capacity and demand,</p> <p>8. procurement of IT equipment is justified</p> <p>9. equipment is installed in accordance with the capacity plan</p> <p>10. provision of competent human resources is planned and delivered as needed to meet requirements</p>
Base Practices	<p>ISM2.BP1: Establish Baseline. Establish and document, with enterprise and application architects, capacity baselines for core IT infrastructure services and core IT business applications. The baseline should include spare capacity requirements. [Outcome: 1, 3, 4]</p> <p>ISM2.BP2: Monitor Capacity Utilization. Monitor capacity utilization using measurements that are pertinent to the IT service and infrastructure component. [Outcome: 2, 6]</p> <p>ISM2.BP3: Communicate Capacity Utilization. Communicate capacity usage data to the appropriate stakeholders. Special reports should be issued for business affecting IT service and infrastructure component [Outcome: 7]</p> <p>ISM2.BP4: Assess Capacity Utilization. Assess with the enterprise architects current IT capacity usage and future needs. Assess impacts of proposed changes to the IT infrastructure. Use models to assess scenarios as appropriate. [Outcome: 5]</p> <p>ISM2.BP5: Optimize Capacity Utilization. Tune IT applications to</p>

	<p>optimize capacity utilization. Tune infrastructure components to maximize output, performance and minimize operating costs.</p> <p>[Outcome: 1, 8]</p> <p>ISM2.BP6: Maintain Appropriate Spare Capacity. Ensure that, especially for business affecting IT Services, appropriate spare capacity is available for highly variable consumers. Ensure that appropriate spare capacity is also available for application recovery purpose. Use appropriate sourcing strategy (local spare or contracted service). Use appropriate strategy to address seasonal variability, of B2C e-commerce services for instance. [Outcome: 8]</p> <p>ISM2.BP7: Adjust Capacity Levels. Develop and implement capacity plans to adjust available capacity as required using sound capital efficiency practices. [Outcome: 9]</p> <p>ISM2.BP8: Synchronize Human Resources. Ensure appropriate human resources are available to operate the IT infrastructure.</p> <p>[Outcome: 10]</p>
References	ITIL [98] Chap. 6, BK

B.9.3.6 Availability Management (ITIL)

Note: Process Purpose and Outcomes initially derived by [160] from ITIL. Some outcomes originally assigned to this process have been integrated with the enterprise architecture process group.

Process ID	ISM3
-------------------	------

Process Name	Availability Management
Process Purpose	The purpose of the Availability Management process is to optimize the capability of the IT infrastructure, services, and supporting organization to deliver a cost effective and sustained level of availability that enables the organization to satisfy its mission.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. reliability, availability, and maintainability data for business affecting IT components are monitored, measures analyzed, and reported upon 2. when availability falls below agreed and accepted values, corrective action is planned and implemented 3. proactive actions are taken to ensure that business affecting IT services meet reliability objectives
Base Practices	<p>ISM3.BP1: Assess Requirements. Assess and document, with the Enterprise Architects and other stakeholders, IT services and infrastructure components availability. [Outcome: 1, 2]</p> <p>ISM3.BP2: Monitor Services and Infrastructure. Monitor and assess key reliability, availability, and maintainability data for business affecting IT services and infrastructure components. [Outcome: 1]</p> <p>ISM3.BP3: Take Corrective Action. If a deviation is identified, take the necessary action to minimize its impact and perform root cause analysis. Take the appropriate action based on the result of the analysis. [Outcome: 2]</p> <p>ISM3.BP4: Optimize. Proactively assess failure modes or scenarios, especially if there are changes in usage pattern and the IT environment,</p>

	and take appropriate action if warranted. The assessment scope should include human factors. [Outcome: 3]
References	ITIL [98] Chap. 8, BK

B.9.3.7 Security Management (ITIL, ISO 17779)

Process ID	ISM4
Process Name	Security Management
Process Purpose	The purpose of the Security Management process is to operate the security infrastructure.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the security infrastructure is operated and maintained; 2. identified security gaps are addressed; 3. access privileges are managed and enforced; 4. privacy is managed and enforced; 5. security breaches are detected and reported; 6. security incidents are dealt with; 7. status of IT security is communicated to stakeholders.
Base Practices	<p>ISM4.BP1: Proactively Address Security Gaps. Monitor security reports and evaluate their risks to the organization. If warranted, take corrective action e.g. apply security patches, change procedures, etc.. .[Outcome: 1, 2, 3]</p> <p>ISM4.BP2: Manage Access Privileges. Manage access privileges as per organization policies. Maintain synchronization of internal users'</p>

	<p>access database with the human resource employee and contractor database. Maintain synchronization of external users' access database with the master customer database. [Outcome: 1, 2, 3]</p> <p>ISM4.BP3: Ensure Authentication reliability. Ensure reliability of authentication through a proper balance of authentication security measures and user convenience adjusted to the criticality of the IT asset. [Outcome: 1, 2, 3]</p> <p>ISM4.BP4: Monitor System Activity. Monitor activity on critical infrastructure and applications. Investigate any suspicious behavior. Report security breaches as per organization policy. [Outcome: 5]</p> <p>ISM4.BP5: Take Corrective Action. If a security breach is identified, take the necessary action to minimize its impact and trace back its origin. [Outcome: 5]</p> <p>ISM4.BP6: Communicate with Stakeholders. Provide regular reports to management and enterprise architects. Report should include recommendations for improvements. [Outcome: 1, 3, 4, 5]</p>
References	ITIL [48], ISO/IEC 17799, BK

B.9.3.8 Storage Management

Process ID	ISM5
Process Name	Storage Management

Process Purpose	The purpose of the Storage Management process is to optimize the use of storage devices and to protect the integrity of data for any media on which it resides.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. sufficient data storage is provided to authorized users as required at a reasonable cost; 2. performance of data storage devices is optimized to users or applications requirements; 3. the data on the storage devices is properly recoverable.
Base Practices	<p>ISM6.BP1: Assess Requirements. Assess and document users and applications requirements. [Outcome: 1, 2, 3]</p> <p>ISM6.BP2: Allocate Storage Resources. Allocate the proper type of storage resources to meet users and applications requirements. [Outcome: 1, 2, 3]</p> <p>ISM6.BP3: Monitor Storage Devices. Monitor key storage devices parameters such as activity level, space and fragmentation. [Outcome: 1, 2]</p> <p>ISM6.BP4: Tune Storage Devices. Tune storage devices to meet users or application requirements and optimize responsiveness. This includes space allocation, logical to physical mapping and de-fragmentation. [Outcome: 1, 2]</p> <p>ISM6.BP5: Perform Backups. Perform backups as required. [Outcome: 3]</p>
References	[153], BK

B.9.3.9 Network Management

Process ID	ISM6
Process Name	Network Management
Process Purpose	The purpose of the Network Management process is to maximize the reliability and utilization of network components in order to optimize network availability and responsiveness.
Process Outcomes	As a result of successful implementation of this process: <ol style="list-style-type: none"> 1. the organization's network is tuned to optimize network availability and responsiveness; 2. the network provide specified quality of service (QoS) to the various IT application and services that are built over it.
Base Practices	<p>ISM6.BP1: Monitor Network Performance. Monitor key network parameters. [Outcome: 1]</p> <p>ISM6.BP2: Tune Network Components. Tune network components to meet QoS requirements and optimize network availability and responsiveness. [Outcome: 1, 2]</p> <p>ISM6.BP3: Optimize Network Architecture. In cooperation with the enterprise architects, assess the ability of the current network architecture (physical and logical) to address business requirements and take appropriate actions as required. [Outcome: 1, 2]</p>
References	[153], BK

B.9.3.10 IP Telephony Management

Process ID	ISM7
-------------------	------

Process Name	IP Telephony Management
Process Purpose	The purpose of the IP Telephony Management process is to provide to the organization a reliable and secure IP Telephony Service that meets its business needs.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the organization IP Telephony service has the required functionality to meets it business needs; 2. the organization IP Telephony service has the required availability to meets its business needs; 3. the organization IP Telephony service security level adequately address identified risks.
Base Practices	<p>ISM7.BP1: Operate and Deliver the Service. Operate the systems as documented. Deliver the service to end-users as per organization policies. [Outcome: 1, 2, 3]</p> <p>ISM7.BP2: Monitor Change Review Board. Monitor all network performance affecting activities at the Change Review Board, assess their impact on the IP telephony service and take appropriate actions. [Outcome: 2]</p> <p>ISM7.BP3: Monitor the system. Define the set of parameters that need to be monitored. Monitor the IP Telephony System for performance and security and take appropriate actions. [Outcome: 2, 3]</p> <p>ISM7.BP4: Maintain and Tune the System. Update the IP application and its infrastructure as required. Optimize performance as required. [Outcome: 2, 3]</p> <p>ISM7.BP5: Adjust System Configuration. Adjust the configuration</p>

	of the IP Telephony System to meets the organization requirements and cope with infrastructure changes. [Outcome: 1, 2, 3]
References	BK

B.9.3.11 Supplier Relationship Management

Process ID	SRM1
Process Name	Supplier Relationship Management
Process Purpose	The purpose of the Supplier Relationship Management process is to manage the relationship with the organization's IT supplier base.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the organization has a complete inventory of the suppliers of all the IT products and services it is currently using 2. suppliers are profiled and their importance to the organisation's business rated 3. the organization is able to leverage its relationship with its IT vendors 4. the organization' suppliers perform as required 5. the organization is able to optimize the number of vendors it is dealing with 6. procurement risks are managed proactively
Base Practices	<p>VM1.BP1: Inventory IT Vendors. Inventory suppliers of all current IT products and services in use. Records should include purchase history, contacts and licenses and relationship status. . [Outcome: 1, 2, 3 and 4]</p>

	<p>VM1.BP2: Manage Relationship. Manage relationship with suppliers by identifying, through profiling for instance, those whose product are most critical to the IT infrastructure and developing the proper relationship with them. This relationship should include senior management interaction and product intelligence briefing. [Outcome: 2, 3]</p> <p>VM1.BP3: Manage Performance. Ensure that the supplier's priority match the organization's priorities. Put in place mechanisms to provide feedback to suppliers on their product and service performance. This mechanism may include formal performance reviews with the most important (sale volume, criticality of product/service) vendors. [Outcome: 4]</p> <p>VM1.BP4: Optimize Supplier Portfolio. Identify, concurrently with Technology Management and incident management activities, consolidation and substitution opportunities. Validate through the change management process. Pursue these opportunities and implement. [Outcome: 5]</p> <p>VM1.BP5: Perform due diligence. Perform required due diligence before entering in a relationship with a new vendor. For open-source software assess development community strengths and organization. Take necessary actions to minimize risks such as putting software under escrow. [Outcome: 6]</p>
References	BK, ITIL [96] Chap. 7

B.9.4 Customer Care

Goals:

To provide the required support for end-user computing and IT services to the organization.

Processes:

- Service Desk (ITIL)
- Technical Support (ITIL)
- Incident Management (ITIL)
- Service Level Management (ITIL)

Overview:

Process ID	Process Name	# of Outcomes	# Base Practices
SD1	Service Desk	4	6
TS1	Technical Support	5	5
IM1	Incident Management	8	4
SL1	Service Level Management	8	6

B.9.4.1 Service Desk (ITIL)

Process ID	SD1
Process Name	Service Desk

Process Purpose	The purpose of the Service Desk process is to provide the user of end-user computing and IT services with a central point of contact to handle all related issues.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the organization is able to efficiently support its internal IT services users 2. the organization IT services users have a central point of contact for all issues (including provisioning, support and incident management) related to IT services 3. the organization is able to manage the service levels and the costs of its IT services provided to internal users 4. the organization is able to deploy its policies on IT services to its internal users
Base Practices	<p>SD1.BP1: Assess Business Needs. Assess support requirements for IT services and applications. [Outcome: 1, 2, 4]</p> <p>SD1.BP2: Implement Service Desk Architecture. Implement a service desk architecture that provides the required services level at optimal costs. This is usually done through a multi-tier structure. [Outcome: 1, 2, 3]</p> <p>SD1.BP3: Implement a Service Desk Infrastructure. Implement, either in-house or through a contracting process, the infrastructure necessary to operate a service desk that meets business requirements. This infrastructure should include traditional call centers, an internet base service and an information desk. The infrastructure should also include an integrated event (incident, service order) management application. Help desk personnel should have access to application</p>

	<p>and infrastructure manuals and, if possible user computing assets configurations. [Outcome: 1 and 2]</p> <p>SD1.BP4: Empower First Tier Service Desk Personnel. Empower as much as possible first tier service desk personnel to take corrective actions and deal with second-line support and third party suppliers. [Outcome: 1 and 4]</p> <p>SD1.BP5: Monitor Service Desk Activities. Monitor and analyze help desk activities to assess quality of service and identify root-causes. [Outcome: 1 and 3]</p> <p>SD1.BP6: Implement Corrective Actions. Correct root causes of services level discrepancies or incidents and support requests generations. This could be through improving user training, application perfective maintenance; Intranet based self-help tools, etc...[Outcome: 3]</p>
References	ITIL [97] Chap.4, BK

B.9.4.2 Technical Support (ITIL)

Process ID	TS1
Process Name	Technical Support
Process Purpose	The purpose of the Technical Support process is to provide required expertise for the evaluation, support and proofing of all current and future IT infrastructure solutions.

Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. second line support to service desk is provided 2. incident root cause analysis is performed 3. enterprise architects are supported in their technology management activities 4. expert support is provided to vendor management activities 5. expert support is provided to delivery activities
Base Practices	<p>TS1BP1: Assess Business Requirements. Assess the scope and availability of expertise that is required. Consider present and future requirements [Outcome: 1, 2, 3 ,4 ,5]</p> <p>TS1BP2: Assemble Required Expertise. Assemble the required expertise using a combination of in-house and external resources. [Outcome: 1, 2, 3 ,4 ,5]</p> <p>TS1BP3: Provide Access to Information. Provide, as required, access to information sources such as subscription services, online periodicals, experts review, etc... . [Outcome: 3, 4, 5]</p> <p>TS1BP4: Leverage Vendor Expertise. Leverage the expertise available from vendors as part of service offering and relationships while maintaining balance with independent sources. [Outcome: 1, 2, 3, 5]</p> <p>TS1BP5: Maintain a Technical Repository. Elaborate and maintain an online technical repository that provides access to IT infrastructure and vendor product documentation. [Outcome: 1,2, 3, 4, 5]</p>
References	ITIL [100] Chapt. 5, BK

B.9.4.3 Incident Management (ITIL)

Note: Process Purpose and Outcomes initially derived by [160] from ITIL

Process ID	IM1
Process Name	Incident Management
Process Purpose	The purpose of the Incident Management process is to restore normal service operations as soon as possible and to minimize incident impact on operations.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. the specified (in SLA's) or better levels of service quality and availability are maintained, 2. incidents are recorded, classified, investigated resolved and closed, 3. requests for Change (RFC) are raised for incident resolution when appropriate, 4. problem reports are raised when an unknown error is the suspected cause of an incident, 5. incidents and their details are reported to management, and customers when required, 6. closure of incidents is performed in accordance with agreed time objectives, 7. lessons learned from incidents are collected, analyzed and made available to service desk and technical support staff, and 8. where necessary, action plans are developed and implemented to prevent incidents.
Base	IM1.BP1: Define Incident Management procedures. Define and

Practices	<p>document Incident Management procedures that include the specification of the information recorded for each incident reported to the Service Desk, an incident identification scheme, an incident classification scheme (type, severity, and priority), reporting and an escalation procedure. [Outcome: 2, 3, 4, 5]</p> <p>IM1.BP2: Identify Known Error. Document known problem and their associated work around. Make this documentation available to the Service Desk. [Outcome: 2, 3, 4]</p> <p>IM1.BP3: Flag open incident reports. Incident reports that are not closed within agreed time objectives are flagged and reported to management. Incident that are business affecting should be reported to management as per a documented procedure. [Outcome: 6]</p> <p>IM1.BP4: Perform root-cause analysis. Analyze incidents reports to identify root-cause. Take appropriate corrective action to remove the root-cause. [Outcome: 7, 8]</p>
References	ITIL [97] Chap. 5, BK

Note: An Incident is defined as ‘any event which is not part of the standard operation of a service and which causes, or may cause, an interruption to, or a reduction in, the quality of that service.’

B.9.4.4 Service Level Management (ITIL)

Note: Process Purpose and Outcomes initially derived by [160] from ITIL

Process ID	SL1
Process	Service Level Management

Name	
Process Purpose	The purpose of the Service Level Management process is to increase customer satisfaction by improved IT Service quality.
Process Outcomes	<p>As a result of successful implementation of this process:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. service Requirements are defined, 2. service Level Agreements (SLA) are in place that reflect the requirements, 3. IT Services meet criteria identified in Service Level Agreements, 4. IT Services monitoring has specific target measures, 5. IT Services are measured and reported upon, 6. IT effort is focused in support of key business needs, 7. service Provider responsibilities are clearly defined 8. customer responsibilities are clearly defined.
Base Practices	<p>SL1.BP1: Define Service Level metrics. Define metrics for Service Level for each IT services. Metrics must be easy to collect and easy to correlate to business or customer impact. The metrics must also be usable for root-cause analysis. [Outcome: 1, 4]</p> <p>SL1.BP2: Assess Business Needs. Assess Service Level needs for all customer (internal and external) facing, contracted and Business imparting IT Services. This may be done through internal and external benchmarking. [Outcome: 2, 6, 8]</p> <p>SL1.BP3: Document Service Requirements. Document required services levels in a clear and concise way. [Outcome: 2, 7, 8]</p> <p>SL1.BP4: Finalize and Agree on Service Level. Negotiate Service Levels with the service providers (internal and external) and finalize through a formal agreement. Involve internal users or its</p>

	<p>representative in the negotiations. [Outcome: 2, 7, 8]</p> <p>SL1.BP5: Monitor and Assess Service Levels. Establish monitoring facilities for each Service Level. Monitor and report service level performance. [Outcome: 4, 5]</p> <p>SL1.BP6: Take Corrective Action. Take appropriate corrective action to address both service level deviations and its root-cause. [Outcome: 5, 7, 8]</p>
References	ITIL [98] Chap. 4, [160], BK

ANNEXE C QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION

Le questionnaire qui suit est rédigé en anglais pour avoir accès aux experts du domaine.

<i>Evaluation Questionnaire, eIT-CM, December 2005</i>						
<i>Version 0.1</i>						
<p>Thank you for volunteering to assess the eIT-CM. The version of the eIT-CM (as a draft technical report) that you have been sent has been developed by François Coallier as part of the requirements of a PhD program at École Polytechnique de Montréal.</p>						
<p>The objective of this questionnaire is to perform an initial validation of the eIT-CM. The results of the evaluation will be anonymized and integrated into the PhD dissertation. They will also be considered to update/correct the eIT-CM. Your contribution will be acknowledged, unless you request anonymity.</p>						
<p>In answering the following question, please keep in mind that the eIT-CM is developed as a capstone model, as explained in the Technical Report. Please do not hesitate also to return an annotated version of the technical report.</p>						
Name		Affiliation				
Permission to quote your name in the PhD thesis <input type="checkbox"/> Y/N		Permission to quote your affiliation in the PhD thesis <input type="checkbox"/> Y/N				
INSTRUCTIONS Please assess the following statements using						
1 Strongly disagree 2 Disagree 3 Weakly disagree		4 Agree 5 Strongly agree N/A No opinion or cannot assess				
General Assessment						
1. The eIT-CM comprehensively cover enterprise IT practices 2. As a capstone model, the eIT-CM granularity is adequate 3. The eIT-CM model is built around the right base documents (standards, etc...) 4. In general, the processes are described in conformance to ISO/IEC 15504 5. In general, the CMMI processes are well integrated into the model 6. In general, the ITIL practices are well integrated into the model 7. I would be interested to contribute to the evolution of this model		1 2 3 4 5 N/A 1 2 3 4 5 N/A				
Please rate the following components of the model						
1. Governance 2. - Leadership and Direction 3. - Enterprise Architecture 4. - Portfolio Management		1 2 3 4 5 N/A 1 2 3 4 5 N/A 1 2 3 4 5 N/A 1 2 3 4 5 N/A				
5. Delivery 6. - Development Agility 7. - Project Management (verbatim from CMMI) 8. - Systems and Process Engineering 9. - Deployment		1 2 3 4 5 N/A 1 2 3 4 5 N/A 1 2 3 4 5 N/A 1 2 3 4 5 N/A				
10. Operations 11. - Quality Assurance and Change Management 12. - IT Process Management and Support 13. - Infrastructure and Asset Management 14. - Customer Care		1 2 3 4 5 N/A 1 2 3 4 5 N/A 1 2 3 4 5 N/A 1 2 3 4 5 N/A				

ANNEXE D DISPOSITION DES COMMENTAIRES

Cette table est rédigée en anglais pour pouvoir répondre aux experts

#	ID	COMMENT	RECOMMENDATION	RESPONSE/ACTION
1	B.7.1.5	I have not seen a process to insure new personnel introduction to the organization or processes to ensure a risk reduction to their leave.		Agree Will be corrected
2	B.7.2	I find the coverage of the architecture comprehensive. But I do not see elements that ensure an integration of all aspects of architecture. I mean that there is no feed-back loop that ensures an efficient alignment of those aspects and interdependence management. It might be implied in portfolio management or in another section.		The intend was to have the Enterprise Architecture process (EA1) do this. Will be corrected
3	B.7.2.7	Reuse. I think it is excellent to have reuse but we see also the Refactoring activities becoming prevalent in many organizations. Maybe it is implied in systems maintenance.	I would suggest including a mention to this activity that aims at a continuous improvement of the code and continuous business alignment of the systems.	Agree Will be corrected
4	B.8.2.1	I see Change Management at the macro level (Work Program) but have not seen		Change Management for

		it in Project Management. It might be implied in SP 3.2-1 or SP 1.1-1		projects can be done 1) at the program level (PRO2 and PRO3) – and this will be made more explicit 2) through the project Requirements Management process (AN3) It could also happen through Project Monitoring and Control (PM2). In all these cases the PM1 process should be activated to recast the plans.
5		The model is very interesting and seems quite comprehensive. It might be somewhat looking complex at first sight, but the subject is quite large.	Maybe developing a decision tree would be useful to be able to facilitate the implementation. It could be modulated upon the size of the enterprise,	Agree Will be done before publication of the Technical Report

			desired maturity level or time allocated to the process improvement undertaking.	
6		The French term « capacité » is not representative and is a literal translation.	Using « modèle de compétence » me semble plus adéquate que « modèle de capacité ».	Compétence does not sound right. Open item.
7		Je suis impressionné par l'ampleur du modèle et malgré sa complexité apparente, il semble facile d'accès et peut faciliter les processus d'amélioration d'une entreprise		
8		<p>In general I think the document needs some relatively superficial things - such as slightly more explanation and some linking text.</p> <p>It has also highlighted to me the difficulties of comparing ITIL and other material - ITIL having been written as best practice advice with options makes the comparison harder.</p> <p>For example, availability management (which is very popular) overlaps with several other processes - and one of the reasons it is very popular is that if people don't implement all the best practice processes they should have, by</p>		<p>The explanations are in the dissertation. They will be added to the report before publication.</p> <p>Agree about ITIL.</p>

		<p>implementing availability management they can get away with deficient or missing processes, at least for a while. This has influenced many of my comments. Its not that I think the Operations section needs to change, more than you need to add text that explains the 'anomalies' when you try to compare ITIL to something that does not have options.</p> <p>One of my problems is also that 'Service Desk' is not a process, its an organizational group!</p>		Service Desk can also be a process – an integrating process that invokes these other processes.
9		BS 15000/ISO/IEC 20000 would have been good (perhaps for this purpose better than ITIL?) but I understand the timing / logistics would not work out		Will add traceability to ISO/IEC 20000. ITIL is presently more known than this standard.
10		See comments in the text – there are some difficulties with ITIL as best practice advice being compared to other material/models, as being best practice advice there are options and overlaps that make the distinctions between processes imprecise. This is not really a failing in ITIL, more that it makes the comparisons harder, but of course of greater interest as a consequence.		OK
11	Page ii	The following footnote should be added: ITIL (R) (IT infrastructure library) is a		Done

		registered trade mark of OGC (the Office of Government Commerce), Rosebery Court, St. Andrew's Business Park, Norwich, Norfolk, NR7 0HS.		
12	Foreword	I don't think the term capstone should be used without an explanation - either here or where it is first used in the main body of the document		Agree Will be done after final deposit so as not to introduce too much duplication of information in the thesis.
13	B.1	Depending on what material goes with this I'd suggest you can and should put more explanations in here, for example more on: Why this has been produced Who will find it useful What benefits there are from use of this What it should be used for If its used, what about the others?		Agree. Will be done for publication.
14	B2	I don't think the term capstone should be used without an explanation - either here or where it is first used in the Foreword		The foreword was retouched to clarify. More details will be added before publication.
15	Footnote on CMM	Is any of the material used here a direct quote and do you have a reference to copyright permission anywhere else in		CMM /SEI disclaimer was added as per SEI

		the PhD? Carnegie is a university but I understand that they produce and managed CMMI on a commercial basis. ITIL is Crown copyright and may also have copyright restrictions.		copyright. ITIL material has not been used directly: it had to be processed to fit into the architecture of the model.
16	Figure 1	I'd find it useful to have an explanation of why Change Management is included with Quality Assurance - it is (also) part of the IT process and of the Infrastructure and Asset Management, from an ITIL and ISO/IEC 20000 view.		It was added there because of its relationship with configuration management.
17	B5 para 4	Either exactly the same or the very small differences are i.e. explain the differences or you may get challenged on saying they are very close anyway		Done
18	B5 para 4	An example (eg as a Figure) or a reference to an example would be nice here)		Reworded sentence to make it clearer
19	B8.2	I had a few problems with this section and how it was grouped / titled. The processes are grouped as project management and supplier management, but the title of B.8.2 is Project Management Also what has been titled Supplier management is what I would call a procurement project.		Explanations for this are in the thesis page 96. Supplier management is done at many levels. As you pointed out, in this section you have it from

		<p>This may be driven by CMMI, but as you are including ITIL in the document as a whole I think you need to explain this explicitly and for the avoidance of doubt, or people who know ITIL will just say its wrong and you could end up with some very tiresome discussions.</p> <p>Also, if this supplier management is really procurement, I'm not sure why its grouped with project management - which is the principles of general project management while the supplier management is a specific application of good practice project management.</p> <p>This is also from an ISO/IEC 20000, where one of the differences between the standard and ITIL is how the supply chain is handled.</p>		<p>the perspective of a project. In the CMMI it is put in the same process area as the project management processes.</p>
20		<p>Is there any link to release management and how does this sit compared to configuration management?</p>		<p>Yes. Explained in the thesis page 92</p>
21	B9.2.8	<p>I think it would be helpful to explain how this relates to problem management in ITIL</p>		<p>Agree.</p>
22	B9.2.9	<p>I think it would be helpful to explain how this relates to problem management in ITIL and possibly even availability management.</p>		<p>Agree.</p>
23	B.9.3.1	<p>The debate that keeps opening up on this is how it maps onto configuration management and financial management processes.</p> <p>Is this section treating asset management</p>		<p>There is a definite relationship with both processes, as well as with procurement, but</p>

		as a sub-set of both or one, if not how does it relate.		my experience point out that this important process should be able to stand on its own. We have a specific activity in this area in SC7 (ISO/IEC 19770)
24	Overall	The model is a comprehensive integration of enterprise IT practices, CMMI process areas and ISO/IEC 15504		OK
25	B8 Delivery	The process groups are defined adequately. However, the mapping to the eIT-CM model is not completely clear. I had made a comment about mapping between the model and the process areas in B8. I'm not sure if the comment was clear, or it may reflect a misunderstanding on my part. The process areas (mostly derived from the CMMI), appear to be placed in the right categories. So the processes for B.8.1 through B.8.4 are the right ones for delivery. I think that in turn these would map back to the eIT-CM management dimensions (though somewhat loosely because the models use different terms.). It may be useful to be explicit on where the mappings are made.	Make a more explicit mapping between for example the management dimensions of the model and the specific process areas of B.8	OK Will be done before publication of the Technical Report
26		Have a description in the front of potential uses or applications of the model - perhaps a few brief hypothetical		OK Will be done before publication

		examples. (This may be in the body of the dissertation - if so ignore the comment.)		of the Technical Report
27		The introduction describes the terms (eg governance, delivery). It would be useful to provide some more explanation here since it sets up the rest of the model. (Again, this may be covered in the body of the dissertation)		OK Will be done before publication of the Technical Report
28		Il serait nécessaire, je crois, de développer une vue graphique d'ensemble (genre roadmap sur une page) dont le niveau de détail se situerait qq part entre le diagramme de l'oeuf et la liste détaillée des composantes que l'on retrouve des pages 9 à 93. Cela faciliterait la compréhension des LIENS entre les composantes (alors que l'oeuf facilite la compréhension l'étendue des "morceaux").		OK Will be done before publication of the Technical Report
29		Par ailleurs, je suis d'avis qu'il s'agit d'un excellent premier jet. Ton approche exploite largement le matériel existant tout en y apportant une touche originale. Je suggérerais de vérifier du côté de la littérature des "business schools" (HBR et cie...) pour voir s'il n'existe pas de travaux similaires ou connexes... mais peut-être a tu déjà compléter ces vérifications....		No similar work of a contemporary nature was found in the business literature up to now. The only relevant work found was covering managerial maturity.
30	Sommaire/		Correct.	Corrected

	Abstract	Editorial: 155504 should be 15504		
31	B.1 Overview, B.6	General Comment: I find the document is somewhat confusing with respect to the consistent and precise use of "enterprise", "business", "organization", "IT Organization". During this review I also looked at ISO/DIS 15704-1998 on Requirements for enterprise-reference architecture and methodologies the former GERAM model. I am not sure there is value added to reference this standard but it may be worth a quick look.	Would recommend using Enterprise at the upper level, business or organization or corporation in lowest level. This would give clarity as to where the practices belong. This does mean looking at everywhere these terms are used and making a precise selection of the appropriate term (s). This is important as some of the responsibilities require the IT Organization in conjunction with the business/organization, some	Agree Will clarify vocabulary

			responsibilities are best performed by the IT organization alone and . some by the enterprise/busin ess alone. It should also be made clear the IT organization includes any outsourcing.	
32	B.2	General Comment: I believe you can make a statement linking in CoBit quite easily. From available CoBit information I see good mapping to ITIL practices.	Would recommend a statement on relationship to CoBit for completeness. My belief is that CoBit is well addressed in this document.	Agree Will be done before publication of the Technical Report
33	B.2, B.5.1.1	General Comment: When referring to ITIL practices one should also refer to ISO 20000 which is published.	Link to ISO 20000 for completeness.	Agree Will be done before publication of the Technical Report
34	B.3, B.4	General Comment: I note use of 15504 is really constrained to ISO/IEC 12207. I would have expected some additional mapping to ISO/IEC 15288 as it is a		Agree Will be done before publication of the Technical

		system standard.		Report
35	B.7.2	Comment; I was unclear as to the precise meaning or need for all the “architecture” processes. I also missed a clear “data architecture” process.	Review the architecture processes and retitle or clarify. I also suggest that in the case of business processes and data that a process outcome is clear ownership. This is addressed under information but not under process.	Enterprise architecture is a concept that is particular to enterprise IT. Will try to clarify.
36	B.9.3.10	Comment; I questioned the need to break out Telephony Management as a separate process area. I can accept this is a fundamental IT system and see this as one type of IT system among other types. Just seems out of place in a generic IT type document.		The point is valid. This was done because the management of this critical function by IT on an IT infrastructure is a recent phenomenon, and it was felt that IT management should take heed.

				A consideration would be to integrate into a new process titles Systems Management – analogous to the Systems Management Function of the MOF (Microsoft Operations Framework).
37	General	There are a number of simple grammatical type errors in the English version of this document.	I would be pleased to just review the next Word version whenever it is complete just for this class of errors and correct whatever appears obvious. I am used to doing this in some current contract work I have with OPG which is part of a high level of technical review for system level	Thank you.

			type of requirement documents which need to be of a high quality not only technically but editorially.	
38		Any relation/compliance with the ISO 12207 standard? It should be quite in-lined with this analysis.		Agree Will be done before publication of the Technical Report
39		.I suggest to use a Process/Model Architecture concept ... see second attached sample document ... this will help understand the overall relations and compliance to standards/references		Agree Will be done before publication of the Technical Report
40		A tailoring process should be provided as part of this model in order to better fit the org./project/product type/size/complexity (e.g. similar to CMMI PA scope out and the staged levels but with more business justification information)		Noted
41		Why distinctions between the 'Quality' and the 'QA and Change Management'?		Do not understand.
42		Is the Obsolescence Management covered?		Part of Enterprise Architecture.
43		Any organizational change management? Should be covered inside the OPF type of Process?		This is a generic process that applies to all type of functions in an enterprise –

				outside the scope of this model.
44		Any reference to the SWEBOK?		Could be added, but it is important to keep in mind that the SWEBOK is limited to software.
45		<p>Quick comments on the Figure #1 (egg representation) ... since this is the key element to this model (note: found some answers to those questions after reviewing the detailed Process sections):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The limit between Governance/Delivery/Operations is not fully clear 2. The green section should start with a generic term like life cycle model 3. Also, not sure to encourage specific models 4. A lot of 'Management Dimensions' ... for example, 'Quality' could be covered by 'QA & CM' 5. The 'Vendor' can also contribute directly to the project (e.g. multi-site) 6. The 'Configuration Management' should be identified separately from the 'Change Management' 	<p>1. Will correct delivery approaches is the intended terminology since this is a superset of life-cycle-model. Will see if a correction of the color can make clearer</p> <p>2. Delivery approaches is the intended terminology since this is a superset of life-cycle-model. Will see if a correction of the color can make clearer</p> <p>3. This is there as an illustration</p> <p>4. Noted</p> <p>5. Do not understand</p> <p>6. Noted – some of the grouping is</p>	

		<p>7. Does the 'IT Process Management and Support' part of 'Operations' or 'Governance'?</p> <p>8. The 'Product Line' (e.g. Product Management) seems to be weakly represented (e.g. only Prod. Eng.)</p>		arbitrar – even if both CM have some commonality <p>7. It is an operation process. The policies are set in a governance process</p> <p>8. Product line engineering is a systems engineering concept that is pertinent to the embedded product world</p>
46	7.1.2	Term 'Dashboard' might be misleading		Noted.
47	Global -	Format of the 'Work Products' tables with sub-headings could be improved for better readability		Noted
48	8.1.1	Does the 'Process Agility' related to a 'Tailoring' approach?		Yes, but it goes further since it is also encompassing the delivery approach.
49	8.2	Any relation with the PMI PMBOK?		CMMI project management practices cover well the PMBOK.

50	9.1.3-9.1.4	'Change Management' is already covered in the CM SP 2.1-1		Focus of Configuration Management is the versioning of the components of a system and their composition. Change Management is at the level of the Enterprise Architecture including the operations.
51	Global	No groupware or collaborative environment? Could replace the 'IP Telephony Management' (e.g. more generic term)?		Groupware as a tool for the IT organization is covered implicitly in B.9.2.11 IT Work Environment. Groupware is also a piece of infrastructure for the organization.
52	ISM7	Should be removed – too specific to one technology		Will consider, as recommended by a member of the jury, to generalize it.
53	Figure 1	If possible flip the egg-model so that the Customer is on top – just for the symbolic effect – they are supported by		The customer is both at the top (Senior

		the whole machinery, rather than having the weight of it on top.		Management) and the bottom (Users) of the Egg model.
54	Page 2 last paragraph	Change “running like a factory” to “performed during the existence of the enterprise”		This is not the intended meaning. Will clarify.
55	General	In the Work Products tables Inputs contribute to Outcomes – this is not logical. The Outputs do.		The ISO/IEC 15504-5 example was followed.
56	General	Use of the word “elaborate” in most cases is incorrect – in most cases it should be “develop” or “create”		Will be corrected.
57	RM1.BP3 and others	This is how do you do things – the model should only define “what”		Will be corrected.
58	EA1	Phrasing of the process is such that it can be construed that it needs to be done just once or that it needs to be done continuously.		Will clarify.
59	BA1	Business Architecture process looks here like IT dictates the business processes for the enterprise. What is meant probably is the fact that IT must be aware and cognizant of enterprise BP so that it can support those processes with the IT infrastructure		Agree that ownership of business processes does not reside in IT. Will clarify.
60	TA1	Probably a wrong name for the process. I view an architecture as static description – and therefore architecture cannot “provide for” but describes the infrastructure,		An enterprise architecture is dynamic – it has to evolve to meet the need of the organization.
61	CMMI	There are Specific Practices which say		CMMI processes

	processes	for example "Validate Requirements" (SP 3.5-1) and Validate Requirements with Comprehensive Methods" (SP 3.5-1) and other like pairs. Some wording to explain the differences is required.		were taken as is. Detailed explanations are in the CMMI documentation.
62	Section B.3	I wonder why the term "Delivery" is used instead of "Execution" or "Project".		This was an arbitrary choice.
63	Section B.6	I don't see the value of the distinction between "work program" and "project portfolio". Obviously any project portfolio exists at a point in time. I don't see the need for the annualized concept. As I went through the document, it seemed to me that "portfolio" was more appropriate in every case where you used "work program".	Drop the concept of "work program". Use "project portfolio".	Will look into it. Work Programs are tied up to the budget cycle of the organization. Portfolio usually refers to active projects.
64	Section B.5.1	At this point I am a little disoriented. I think the text so far has mixed *characterization* of the model with *description*. I'm not sure of which of the text so far gives essential characteristics of the model and which gives supplementary descriptions. For example, I'm inclined to think that Practice Domains are essential but Horizontal Disciplines are supplementary. But, I'm not sure. I think you should characterize the model first and then go on to describe it further.		This section will be rewritten using material from the body of the dissertation.
65	Section B.6	You define "product" to include "service". But in too many places throughout the model, you say "service" when you could have said "product".	Review all uses of "service". Change many of them to	Will do.

			"product".	
66	L1	L.1.BP4: I'm skeptical that senior IT management has any responsibility for HR. HR is typically a completely distinct staff function.	Remove the practice.	Will align the practice more closely to its source in the Malcom Baldrige.
67	L1	L.1.BP10: I think that risk management occurs at all levels of management. I wonder if it should be defined in some generic way rather than as a specific base practice.		It is a Horizontal Discipline in this model.
68	L1	Inputs and Outputs: The input of employee feedback leads to the output of employee communication. This output suggests that you are listening to employee feedback only for the purpose of providing perceived communication, rather than for the purpose of organizational improvement.		Will correct.
69	L1	Same as above for Stakeholder Feedback.		Will correct.
70	L1	The pairing of inputs and outputs related to "risk" seems wrong. Is this simply a mistake in formatting?		Will review.
71	L2	This one has me seriously worried. Are we talking about (a) the customers of the organization or (b) the customer of the IT organization, who are probably employees of the organization? Outcome 1 makes me think (a) while outcome 3 makes me think (b).	Please clarify this.	It is (b). Will clarify.
72	S2	I'm skeptical of this process because it seems to lack any specific focus.	I would add outcome 2 and	Disagree: need to discuss. A

			BP2 to the previous process, S1. I don't think that the other outcomes and practices are worth stating.	strategy is worthless without any action plans. This element is also inspired from the Malcom Baldrige.
73	RM1	Now that I read RM1, I retract my comment on L1.BP4. However, confusion remains. In most business, HR is something different than you have explained here.	I believe that I would rename this process as "Staffing".	RM1 is going farther than 'staffing'.
74	RM1	Inputs: Technology Plan. I don't see any relationship to the other parts of this process.	Remove Technology Plan and deal with it elsewhere – perhaps in the context of a Technology Development Process or an R&D Process.	The Technology Plan is coming from one of the Enterprise Architecture processes.
75	RM1	Some items may be missing: What about de-conflicting demands from multiple projects for the same persons? What about improving skills? What about knowledge management to share knowledge and skills throughout the organization.		Will incorporate.
76	RM2	BP1. Assessment of human resources is redundant with RM1.	Remove it.	Will harmonize.
77	RM1 and	As a pair, these two processes are odd.	The two	Will harmonize.

	RM2	<p>Consider the following matrix:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Human resources</th><th>Other resources</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Assess and Obtain</td><td>1.1</td><td>1.2</td></tr> <tr> <td>Allocate to projects</td><td>2.1</td><td>2.2</td></tr> </tbody> </table> <p>Currently, RM1 covers cell 1.1. RM2 covers perhaps 1.1, 1.2 and 2.2. I'm not sure.</p>		Human resources	Other resources	Assess and Obtain	1.1	1.2	Allocate to projects	2.1	2.2	processes should cover align along rows of this table or columns of this table. Currently, their alignment is not clear.	
	Human resources	Other resources											
Assess and Obtain	1.1	1.2											
Allocate to projects	2.1	2.2											
78	RM2	<p>Some items may be missing: What about assigning responsibilities and accountability for various resources? What about policies and procedures related to resource usage?</p>	<p>Do these need to be added as outcomes and/or outputs?</p>	<p>Agree. Some of this will be added to L1. Projects are covered in IPM.</p>									
79	Leadership processes	<p>Summary: I think some clarification is needed among these processes. At this time, distinctions and relationships among the processes are not clear.</p>	<p>A look at the current draft of the revision of 15288 (W07N0918) might be useful. It provides outcomes for enterprise-level processes.</p>	<p>Will do.</p>									
80	Operations Processes	<p>I don't understand the placement of QA. I would expect a leadership process of QM, in the mode of ISO 9001. I would expect delivery processes of QA to apply the QM policies on a per-project basis.</p>		<p>Will review. A TQM approach was used in this model, as visible in L1 and L2. This is a superset</p>									

				of the ISO 9001 approach.
81	CM1 and CM2	Although I don't necessarily disagree, I question the separation of Configuration Management and Change Management into distinct processes. I suspect that Change Management is simply Configuration Management at a lower stage of formality.		The difference is one of scope. Configuration Management is, from an Enterprise Architecture (EA) perspective, at the component level while Change Management is at the EA level.
82	CM1	An outcome of the process is that configuration items are "... baselined... ". This is a common mistake. CM only records baselines. Baselines are created by other processes, e.g. by review and agreement with the customer.	If nothing else, move "baselining" into Change Management.	See 81. Will review.
83	ISM4	BP5: This may be an example of a more general problem. Although the Security Management process may identify the need for corrective action. The actual taking of the action must be performed by other processes. This allows the actions to be staffed, resourced, prioritized etc.		Agree
84	ISM6	BP2: I don't understand how this process would be allowed to "tune network components" without regard to ISM4. Some connection needs to be made.		Agree

85	ISM7	This process seems to be a specialty that is unnecessary in a generic model.	Remove it.	Will consider, as recommended by a member of the jury, to generalize it.
86	SD1	There is ambiguity here regarding whether the customers are those of the organization as a whole or those of the IT organization (including the employees of the organization).		IT organization. Will clarify.
87	IM1	As I arrive at this point, I have the perception that there are two many distinct processes for managing discrete events. If there are, in fact, several, then their common characteristics should be factored into a single process.		Will clarify. This is based on the current ITIL architecture.
88	IA1	I suspect that a relationship between Information Management, Application Architecture, and Reuse Asset Management should be explored. Possibly, they should be combined. In practical terms, it may be impossible to access some information without the corresponding programs.		Will do. In large IT organization, these functions may be performed by distinct individuals working together.
89	SA1	BP1: Here I find another risk management practice. Risk Management is a single process that should be applied to various goals.	Consolidate all instances of risk management into a single process.	In this model, it is viewed as a horizontal practice. Domain expertise is needed in this particular case.

90	DA1	I think that the use of the word "agility" here is pandering to a currently popular buzzword. Also, I think you mean "method" rather than "methodology" (the study of methods).	This would be better labeled as "Project Method Selection."	Will consider. There is an underlining philosophy associated with the word 'Agility'.
91	SI	The purpose and outcomes suggest that this is not actually a process, but rather desired outcomes of other processes.	SI.BP2, for example, could be moved to DA1.	Will consider.
92	ENG2 through ENG5	I'm concerned about the proliferation of specialty engineering processes. The various "ilities" are quality factors that must be traded-off against each other, if only in competition for dollars and attention. Separating them into distinct processes makes explicit trades more difficult.	Coalesce these into a single "Specialty Engineering" process.	Will consider. Agree in principle, but the tradeoffs are also with other attributes such as functionality.
93		What is the problem that this model seeks to address?		The problem is the lack of a comprehensive capability model covering enterprise IT practices that is compatible - and directly traceable - to CMMI and ITIL. Compatible means that the body of knowledge

				developed through the development of 15504 and CMMI can be used with the model. Directly traceable means that there is no need to go through a complex traceability table, like for instance in <u>Aligning COBIT, ITIL and ISO 17799 for Business Benefit</u>
94		What is a capstone model?		A Capstone Model integrates existing models without aiming to replace them. This means that the resources invested in the source models can be effectively leveraged. The Capstone Model should also be able to evolve as the source models do.

95		<p>Why exclude the popular <i>Control Objectives for Information and related Technology</i> (COBIT®) version 4.0 www.isaca.org/cobit/ which like CMMI is freely available.</p>	<p>The CoBIT is a very fine model. Version 4.0 is a good improvement on version 3.0, especially on issues such as business alignment, portfolio management and enterprise architecture. My understanding and perception is that it was built principally by IT auditors initially for IT auditors. There is a lot of good things in the CoBIT, but I find it personally still quite 'old fashion' in its approach to IT for instance Data processing focused (see PO2 and AI1) instead of 'transactional / business process focused'. Another</p>
----	--	--	---

				issue I have with the CoBIT approach to IT is its strong 'audit'/'accounting' philosophy where IT is a resource that needs to be controlled; even version 4.0 seems to be an improvement there. While this is true that IT must be controlled, in a modern enterprise IT is also an enabler that makes it possible to make a business vision come true - thus the usage of the Malcolm Baldrige as a source of inspiration. The CoBIT is also much less validated in the literature than the CMMI. When building a
--	--	--	--	--

				capstone model, you need to have one, or a very few complementing anchor points. CMMI and ITIL were chosen in this case. It would be probably quite easy to build a version of the eIT-CM with ISO/IEC 15288 instead of the CMMI. Other sources of best practices are either used to fill-in, or are referred to for further details. I am presently working on a detailed mapping between the eIT-CM and the CoBIT - and may borrow more material from it. The closest thing to the eIT-CM in coverage and approach that I am aware of is the
--	--	--	--	--

				Enterprise Unified Process http://www.enterprisefirst.com/ , a methodology.
96		Why exclude ethics and compliance management as IT organization is key to implementation of US law Sarbanes-Oxley, 2002 and to implementing automated controls to managing compliance in general?		Good question. I will have to learn more about Sarbane-Oxley. Looking (in diagonal) at <u>IT Control Objectives for Sarbanes-Oxley</u> (page 32) many of the governances practices already in the eIT-CM seems pertinent. I need to look deeper into this.
97		There needs to be a better distinction between IT acquired and developed products (DELIVERY) vs. IT provided services (OPERATIONS). Many services are from SM1 & SM2.		I agree that many IT services, when subcontracted, are from delivery projects. I have problems to understand your point.

98		<p>Why aren't CMMI Generic Goals and Generic Practices included in B.7 Governance?</p>		<p>The CMMI Generic Goals and Generic Practices are part of the CMMI measurement framework. There equivalent in ISO/IEC 15504-2 are process attributes. The eIT-CM is a process model whose design intend is to be compatible with the ISO/IEC 15504-2 measurement framework - and thus roughly with the one from the CMMI continuous model. The governance practice related to process improvement is in B.7.1.1 - practice L1.BP3</p>
99		<p><u>Commentary (expressing reviewer's opinion regarding the report's merits)</u></p>		

		<p>Potential value of an adequate approach to e-IT-CM for organizational theory and practice is very high, and the e-IT-CM, model under review, is of a capstone kind, i.e. the most ambitious and comprehensive yet with the broadest scope aiming at enterprise level optimization. As a research direction the e-IT-CM is also among the most important IT models in recent years for IT/Software Engineering Research at the organizational interface. Overall with this report author achieved the goal of postulating relevant high level capability model as a capstone achieving both very comprehensive and succinct coverage of processes at the enterprise level.</p>		
100		<p><u>Commentary</u></p> <p>The model is designed to be a 'capstone' i.e. at this point in time the most comprehensive of its kind and borrows from empirical materials available in preexisting standardized frameworks. This speaks good for validity as at least partially some credit can be transferred that way (for adequately validated models, per practice borrowed it is reasonable to accept their validation in the e-IT-CM as it is a practice profile based i.e. continuous capability model type). Specifically all SEI CMMI (and ISO 15504) borrowings may be</p>		

		<p>considered (at least for practical purposes in organizational use) sufficiently empirically validated. Regarding practices compiled from best practices of the ITIL, the level of professional acceptance of ITIL's materials supports expectations of their high relevancy for IT capability.</p> <p>One possible weakness of a derivative nature of this capstone model, in the context of its validation, is overlooking some relevant aspects of Enterprise IT work not addressed previously. The answer to that from the report seems to be that reflection and experience of the author and of the report reviewers were used to complement what was already well conceived in existing empirical models. This specifically invokes professional judgment of reviewers external to this effort and in my opinion passes the bar sufficiently above the anecdotal evidence. It is in the nature of the well received examples of the codified Bodies of Knowledge to have used extensive expert peer review in an open process (process that last sufficiently long and cast a wide net of viewpoints by pooling internationally recognized authors and especially reviewers). It is such process that provides credibility to claims that BoKs are comprehensive and contemporary for their respective fields. Getting hold on IT</p>		
--	--	--	--	--

		<p>in all its manifestations at the Enterprise level is no small task, especially nowadays when naysayers are speculating that because of commoditization IT does not matter any more, and when ‘globalization’ provided opportunity for obsessive greed to pursue lowest costs labor arbitrage. Wishful thinking should not be allowed to prevail over sensible approach to comprehensive capability growth with organizational know how increase through people’s growth. I can only commend the aim, the idea, and Mr. Coallier’s efforts to sustain one perspective on the whole of IT at the Enterprise level that is obviously viable for the long term.</p> <p><u>Digression (in appreciation for the chosen research direction contra confusion)</u></p> <p>Disconnect in popular press focused on operational IT costs and neglect of IT value is in missing the essential role of IT (software in particular) in defining organizational capability for creating and delivering products and services, especially in the future. Service oriented architecture and innovative organizations that can assemble and sell new service sets without internal capability to create them individually is a legitimate ‘test’ example. The question is not only what innovators knew to start with but what</p>		
--	--	--	--	--

		capability they better posses to sustain whatever is that they are going to offer; who among the consumers will bet important outcomes in their organizational or private lives on ignorant organizations and live long afterwards not to regret that bet?		
101		<p><u>Observation</u></p> <p>Is the goal of growing capability of enterprise IT a lasting value or just another hurdle to be balanced with achieving value for the money for any given strategy and does those efforts as most human pursuits in principle follow the law of diminishing returns?</p> <p><u>Commentary</u></p> <p>Effectiveness of e-IT-CM (i.e. its potential effectiveness) is hard to assess, some indirect evidence in measured improvements under CMMI for example shows ROI of 5:1 and better, but averages are not really established.</p> <p>Aiming at higher systems (organizational) levels provides more room for optimization and in that regards e-IT-CM is on the right track.</p>		
102		<p><u>Observation</u></p> <p>Organizational capability and individual's know how with its requisite variety are necessary for complex systems to continuously thrive and</p>		

		<p>survive.</p> <p><u>Commentary</u></p> <p>All practices assume level of individual competence attainable in practice beyond what can be acquired in school. I may point to specific requirements occasionally in detail remarks regarding selected practices. Model included Human Resource Management practice in Governance Domain, but it could be even more helpful to potential organizational users should qualification requirements be emphasized within all practices.</p>		
103		Definition of Enterprise IT is not provided.		Will be added.
104		More details regarding high level justification will be useful.		Will be added from dissertation.
105		<p>Clarification especially primacy of Enterprise aims on IT, for example, in the first paragraph of B.1 section the phrase:</p> <p><i>... successfully operate and enterprise IT organization and environment.</i> may be presented as: ... a) optimally support successful operation of the Enterprise the IT is serving and b) grow organizational enterprise IT capability commensurate with expectations for the role of IT in the future.</p>		Will consider.
106		It may also be useful to expand B.2 addressing scope operationally for an		Will expand with material from the

		Enterprise not just by reference to used tier one practices: CMMI and ITIL.		dissertation.
107		B.3: More elaborate explanation with the list would be appropriate		Will expand with material from the dissertation.
108		<i>... complete coverage of the enterprise IT practice areas, possibly add: with corresponding organizational control processes overseeing IT; –inseparable if Governance is to be meaningful (leadership, strategic direction, resource allocation, etc.)</i>		Will do.
109		Architecture of the model should include horizontal disciplines (mentioned on p5.) and		Will do.
110		<u>Not to forget note re references:</u> I almost expected to find references to Balanced Scorecard, RAPID, etc. in organizational positioning of e-IT-CM, not necessarily in the report's body. CCTA IS books and Trillium are also worthy background references to what report already has.		Will expand references.
111		I do not feel that term Governance needs a note re 'wider' meaning, but it needs a statement similar to statements used for Delivery and Operations (on p1.), possible suggestion may be: <i>Governance refers to processes that provide effective direction and oversight</i>		Will do. TQM dimension is also present.
112		Figure1. does not show first order interplay-interaction (sharing among) of Domains, but on the other hand lists		Agree. More views will be provided.

		delivery approaches and management dimensions which are lower level concerns. Even the ‘separation’ of Domains is not visually obvious...		
113		In Table 1 word <i>Level</i> is used and because it is a loaded one (as in maturity, capability levels etc.) to indicate a Concept Breakdown ‘Level’ a <i>Term Tier</i> may be better.		Will do.
114		A visual-table representation for the Disciplines vs. Processes may be useful to clarify ‘associated processes and practices’		Will consider.
115	Terms and definitions	possibly add terms like: Enterprise, IT, IT Portfolio, ...		Will do.
116	Terms and definitions	include list of borrowed terms from CMMI, ITIL, ISO 1554 etc. like: process, practice, outcome, etc. with preserved meaning		Will do.
117		Possibly expand goals to include: <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>understanding of strategic organizational needs and evolving adequate IT strategies and capabilities</i> ▪ <i>control/synchronization of work (practices) in other Domains and horizontal discipline</i> 		Will consider.
118		Leadership and Direction process group may be expanded to fit better with additional goals above.		Will explore.
119		Direction goals are clear, but this process group may need more than the customer focus in order to achieve its goals; this is		Noted.

		feasible by including in the model coverage of enterprise (organizational) development process, which in my view is not out of scope!!!		
120		Resource allocation in two aspects: a) Organizational resources to the IT and secondarily b) resources within IT organization. There is a danger of disconnect here if the e-IT-CM scope drops the organizational development, IT organization may remain only as a cost center.		a) is at the enterprise level and b) is at the IT level. a) is a leadership issue. Will consider.
121		Re outcomes possibly expand the 2. to include: <i>in order for the IT to support optimal performance of the organization-Enterpris</i>		This is one of the goals of IT. Will consider.
122		Base practice lEA1.BP3 address <i>providing the input to the organization' planning activities</i> , is OK but probably not sufficient if we agree that for a viable Enterprise the IT is expected to contribute to org. development!!!		Noted.
123		At this point in reading I was unable to suppress understanding of the need to include a 'memory' in the governance process model.		Noted. Knowledge Management need to be addressed.
124	7.2.3	Process purpose, may be extended to include: <i>and the capability to operate, maintain, design and deploy adequate TA</i> . This has implications on people competencies, experiences and organizational know how....		Will consider.
125	P21	IA1 may require explicit ontology		Will do.

		Re: base practice IA1.BP2. ... <i>that no data duplication exists</i> possibly replace with: ... <i>that no unwarranted data duplication exists</i>		
126	B.7.3.4 in FM.BP3:	<i>Use a TCO approach as refined into BCO</i> (see D. Wigodsky, 'RAPID Value Management', Elsevier 2004).		Will consider.
127	OM1.BP8.	expand to include requirement for a viable fallback option		Will consider.
128		Delivery and Operation Domains are well established.		
129	B.8.1	Base Practice MI.BP2, may be strengthen by explicitly adding a statement to the effect of: <i>assuring that only validated developmental approaches are used except in experimental work on validation.</i>		Will consider.
130		After reading the abstract and introduction it is not clear enough for me the added value of using your framework instead of CMMI and ITIL together. I think here the key of your work.		Will correct.
131		Also it is not clear why your framework was needed, if we already have CMMI and ITIL, so to say. Section B.2 Scope tries to explain this I think: "your framework provides something new but it does not try to replace the old docs". I think you try to be politically correct but this way you hide the real value of your work. Behind the integration probably there exists something holistic not just "putting some lines together from several		Will correct.

		<p>docs in the right place”; this is what is somehow read from your text. This holistic issue, if you agree it exists, should be highlighted and for me is should be presented as the real contribution farther than the framework itself. It is the knowledge and rationale that made your work be shaped.</p> <p>I think that being an academic work, it is kind of an experiment; so you need not be always fully politically correct.</p>		
132		Question: I have heard that SEI is working on approaching/integrating CMMI and ITIL; is your work related to it, is the approach similar?		Was not able to find any publications on this project.
133		question on Figure 1: May it is too naïve (sorry) or I'm missing something too straight forward, but I prefer to make the question: Why “service delivery” is not there?		Part of operations.
134	B.5.1.2	“Workproducts”; in B6 Terms and Defs. “product” but no “workproduct”; no “process outcomes”		Will correct.
135	B.5.1.12 B.7.1.1	The terms workproducts, inputs, ouputs are described in B.5.1.12 and “process outcomes” comes up from B.7.1.1 together with workproducts; for those not familiarised with the terminology this may look strange.		Will correct.
136		B7.2 enterprise architecture; ed. Maybe the processes should be ending in “ing” e.g. “enterprise architecting”. Actually in		Will harmonize.

		b7.2.8 security you follow that rule.		
137		B.8.2 heading you write “(CMMI)”. Why this in some headings and not in others?		This process group comes verbatim from the CMMI.
138		Software engineering is not present except in the form of some standards? Why from a measurement point of view is software engineering present (ISO 15939) and not specific processes are identified? On the other side figure 1, under PROJECT looks pretty much like software engineering lifecycle approaches examples, not necessarily system lifecycle processes, that may be different.		It is, but as part of systems engineering. Agree about Fig. 1. Most delivery projects are software intensive.
139	B.10	B.10 15504 is missing, and maybe also CMMI references.		Need to discuss.
140	B.9.3.10	IP telephony management. Maybe this provides a low level detail process, too close to current technology; telephony (probably “digital supported” telephony should be more general. I’m not against telephony, but maybe voice-based and keyboard-based and some other-based communication should be there instead.		Will consider, as recommended by a member of the jury, to generalize it.
141		acronym “ASL” explanation cannot be found, I think		Will add.