

# **Introduction au CMMI**

---

**Alexandre FONTAINE**

# Sommaire

---

|  |    |
|--|----|
| Capability Maturity Model Integration .....                          | 4  |
| 1.1. Les origines du CMMI .....                                      | 4  |
| 1.2. Architecture du CMMI .....                                      | 7  |
| 1.2.1. Introduction .....  | 7  |
| 1.2.2. Deux représentations différentes du CMMI .....                | 8  |
| 1.2.2.1. La représentation étagée .....                              | 8  |
| 1.2.2.2. La représentation continue .....                            | 11 |
| 1.2.2.3. Représentation étagée ou continue ? .....                   | 13 |
| 1.2.3. Organisation du modèle .....                                  | 16 |
| 1.2.3.1. Une organisation différente selon les représentations ..... | 16 |
| 1.2.3.2. Les composants du CMMI .....                                | 18 |
| 1.2.3.2.1. Le domaine de processus .....                             | 18 |
| 1.2.3.2.2. La portée .....   | 19 |
| 1.2.3.2.3. Les objectifs .....                                       | 21 |
| 1.2.3.2.4. Les pratiques .....                                       | 22 |
| 1.2.3.2.5. Les produits de sortie typiques .....                     | 23 |
| 1.2.3.2.6. Les autres composants .....                               | 24 |
| 1.3. Le CMMI face aux autres modèles .....                           | 25 |
| 1.3.1. ISO 9001 version 2000 .....                                   | 26 |
| 1.3.2. SPICE / ISO IEC 15504 .....                                   | 28 |
| 1.3.3. Six Sigma .....   | 28 |
| 1.3.4. ITIL .....  | 30 |
| 1.3.5. PMBOK .....   | 31 |
| 1.4. Les risques et bénéfices du CMMI .....                          | 32 |
| 1.4.1. Les risques .....   | 32 |
| 1.4.2. Les bénéfices .....   | 33 |
| 1.4.2.1. Les types d'impacts .....                                   | 33 |
| 1.4.2.2. Détails des bénéfices par catégorie .....                   | 36 |
| 1.5. La certification CMMI .....                                     | 42 |
| 1.5.1. La certification d'instructeur CMMI .....                     | 43 |
| 1.5.2. La certification de chef évaluateur SCAMPI .....              | 44 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Conclusion</b> .....   | <b>46</b> |
| <b>Bibliographie</b> .....  | <b>48</b> |
| <b>Glossaire</b> .....  | <b>52</b> |
| <b>Illustrations</b> .....  | <b>53</b> |
| <b>Annexes</b> .....  | <b>54</b> |
| <b>Annexe A : Résultats de performance des organisations référencées par le SEI</b><br>.....            | <b>55</b> |
| <b>Annexe B : Cartographie complète des dépendances entre les normes et<br/>modèles</b> .....           | <b>57</b> |
| <b>Annexe C : Le domaine de processus « Planification de Projet »</b> .....                             | <b>58</b> |
| <b>Annexe D : Le domaine de processus « Suivi et Contrôle de Projet »</b> .....                         | <b>61</b> |
| <b>Annexe E : Le domaine de processus « Gestion des ententes avec les<br/>fournisseurs »</b> .....      | <b>64</b> |
| <b>Annexe F : Le domaine de processus « Gestion de Projet Intégré dans un<br/>contexte IPPD »</b> ..... | <b>67</b> |
| <b>Annexe G : Le domaine de processus « Gestion des Risques »</b> .....                                 | <b>71</b> |

# Capability Maturity Model Integration

---

## 1.1. Les origines du CMMI

L'industrie logicielle a bien souvent été pointée du doigt pour son manque de fiabilité tant sur le plan du respect des délais que de la qualité des produits livrés. A tel point qu'au milieu des années 80, le Department of Defense (DoD) américain a lancé un appel d'offre pour l'élaboration d'un référentiel de critères permettant d'évaluer la capacité de ses fournisseurs. L'université Carnegie Mellon, reconnue à l'époque pour l'excellence de son département informatique fût désignée pour mener ce travail. Watts Humphrey pris la tête de cette équipe.

Watts Humphrey publia tout d'abord un article puis un livre sur l'idée que le développement informatique de logiciel devait s'appuyer des processus matures. Par la suite, son équipe élaborait un questionnaire qui fût longtemps utilisé pour l'audit des sous-traitants informatiques du DoD. Fort de son succès, le questionnaire fût utilisé également dans d'autres secteurs de l'industrie aux Etats-Unis et à travers le monde. Toutefois les entreprises se sont très vite heurtées à la difficulté de l'interprétation des questions souvent non adaptées à tous les secteurs. C'est ainsi que la première version du "Modèle d'évolution des capacités logiciel" (SW-CMM pour « *Capability Maturity Model for Software* ») voyait le jour en 1991, fruit du travail conjoint du *Software Engineering Institute* (SEI), un centre de recherche financé par le DOD, et du *Mitre Corporation*, organisation nationale des technologies à but non lucratif.

Cette première version était composée d'une liste de pratiques réparties par secteurs-clés (Gestion des exigences, Planification de projet, etc.), sur lesquelles

s'appuyait une méthode d'évaluation du niveau de maturité d'une entreprise dans le domaine du développement logiciel. Les niveaux de maturité étaient répartis sur une échelle allant de 1 (initial) à 5 (en amélioration continue). Deux ans plus tard, en 1993, le SEI rendait public une version améliorée de son modèle, SW-CMM version 1.1.

Très vite, l'engouement autour de ce modèle d'amélioration des processus de développement allait dépasser la seule industrie du logiciel, donnant naissance à de multiples "clones" : SE-CMM (pour *System Engineering*), SA-CMM (pour *Software Acquisition*), IPD-CMM (pour *Integrated Product Development*) et même People-CMM (pour la gestion des ressources humaines). Dans le même temps, d'autres modèles voyaient le jour ; citons par exemple SPICE (*Software Process Improvement and Capability Determination*), de l'organisme ISO, ou SECAM (*Systems Engineering Capability Assessment Model*) de l'*International Council on System Engineering* (INCOSE).

Cette prolifération de modèles, qu'ils soient complémentaires ou concurrents, engendra une certaine confusion allant à l'encontre du but initialement recherché : la rationalisation des processus. Alors que les utilisateurs attendaient la version 2.0 du SW-CMM, le SEI dévoila à la conférence SEPG (« *Software Process Engineering Group Conference* ») à Chicago en 1998, son projet de rassembler tant bien que mal les divers modèles au sein d'un modèle unique baptisé « *Capability Maturity Model Integration* » (CMMI). Toutefois la nouvelle fût mal acceptée par la communauté et le projet CMMI pris du retard.

La première version du CMMI fût ainsi publiée deux ans plus tard en 2000. Elle ne reçut pas l'accueil espéré et essuya bon nombre de critiques de la part de la communauté notamment des personnes ayant travaillées sur la version 2.0 du SW-CMM. Après avoir pris en compte les nombreuses remarques, l'équipe publia en janvier 2003 la version 1.1 du CMMI. Les modifications sont d'importance car le CMMI intègre pour la première fois la notion de développement de système en plus du développement de logiciel. Cette orientation ne fût pas comprise par tous notamment ceux qui pensaient ne faire que du logiciel et ne voyaient pas l'intérêt d'utiliser un modèle qui allait plus loin que le logiciel. Seule la gestion des ressources humaines n'a pas encore été intégrée à cette version du modèle.

|                   |   |
|-------------------|---|
| Fin des années 70 | Etude du DoD sur les dépenses en sous-traitance logicielle          |
| 1984              | Création du SEI   |
| 1987-1988         | Publication d'articles et de rapports de Watts Humphrey             |
| 1987              | Questionnaire de maturité avec algorithme de cotation               |
| 1988              | Publication du SCE  |
| 1989              | Sortie du livre « Managing the Software Process » de Watts Humphrey |
| 1990              | Publication de la méthode SPA par le SEI                            |
| 1991              | Publication du SW-CMM version 1.0 par le SEI                        |
| 1993              | Publication de la méthode CBA IPI par le SEI                        |
| 1995              | Début des travaux sur SW-CMM version 2.0                            |
| 1998              | Arrêt des travaux sur SW-CMM et démarrage du projet CMMI            |
| 2000              | Publication de CMMI 1.0   |
| 2000              | Publication de la méthode SCAMPI v1.0 par le SEI                    |
| 2003              | Publication du CMMI version 1.1                                     |
| 2003              | Publication de la méthode SCAMPI v1.1 par le SEI                    |
| 2005              | Fin annoncée du soutien du SW-CMM, CBA IPI et SCE par le SEI        |
| 2006              | Publication du CMMI version 1.2                                     |

## 1. Historique du CMMI

La version 1.2 <sup>1</sup> du CMMI a été diffusée très récemment, le 25 août 2006 donnant lieu à diverses simplifications à commencer par la diffusion du modèle en un unique document contre deux dans la version 1.1 du CMMI. Elle intègre également deux nouveaux domaines de processus et voit sa structure profondément remaniée. La version 1.2 du modèle est également l'occasion d'en changer le nom, ainsi on parlera maintenant de « *CMMI for Development* ». Ces modifications ont été exposées dans un rapport <sup>2</sup> récent du SEI. Cette dernière version n'a pu être prise en compte dans le cadre de cette mémoire. Nous

<sup>1</sup> "CMMI for Development" : <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/06.reports/pdf/06tr008.pdf>

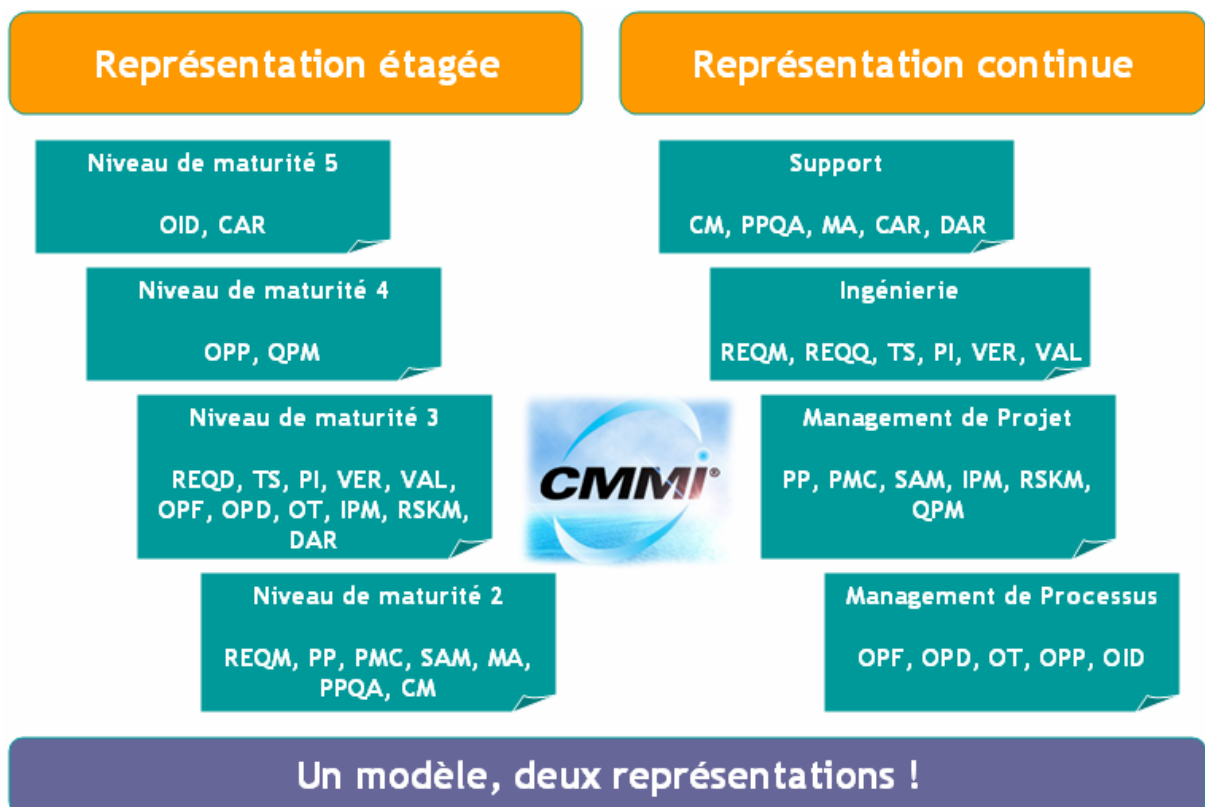
<sup>2</sup> Rapport sur les modifications de la version 1.2 du CMMI : <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/adoption/pdf/v12-model-changes.pdf>

baserons donc notre étude sur la version 1.1. Cette version était encore pour le moment celle de référence pour les entreprises.

## 1.2. Architecture du CMMI

### 1.2.1. Introduction

Le CMMI est un modèle de maturité d'évaluation pour le développement de systèmes, de produits matériels ou de logiciels. Il a pour objectif la maîtrise des processus d'ingénierie et par conséquent la maîtrise de la qualité des produits et des services issus de ces processus. Le CMMI décrit 25 domaines ou « *Process Area* » en anglais ayant pour fonction d'initier un travail de réflexion et d'actions sur les processus organisationnels d'un service ou d'une entreprise. Ces 25 domaines sont regroupés différemment selon la représentation du CMMI choisit.



## 2. Les deux représentations du CMMI

En effet, dès le début du projet de modèle CMMI, deux manières d'exprimer l'évolution de la capacité de développement se sont opposées. La première consiste à considérer l'évolution par étape ou par niveaux. Cette approche, inspirée du modèle SW-CMM, est caractérisée de « *Staged* » (traduit en français par « Étagée »). La seconde dite « *Continuous* » (traduit en français par « Continue ») consiste à évaluer chaque domaine de processus. Le SEI souhaitait conserver sa vision historique autrement dit, la représentation étagée, mais était également désireuse de répondre aux recommandations du projet SPICE, que nous détaillerons plus tard, exigeant une représentation continue. Incapable de trancher, le SEI a décidé de conserver les deux approches et le modèle CMMI présente la représentation étagée ainsi que la représentation continue. Les deux représentations sont présentées sur l'illustration 2. Celle-ci montre que les deux représentations organisent de manière différente les 25 domaines de processus. En effet, la représentation étagée regroupe les domaines par niveau de maturité de 2 à 5 alors que la représentation continue regroupe les domaines par catégorie en distinguant quatre catégories : Support, Ingénierie, Management de Projet et Management de Processus. Voyons en détail les spécificités de chacune de ces représentations.

### **1.2.2. Deux représentations différentes du CMMI**

#### **1.2.2.1. La représentation étagée**

La représentation étagée exprime l'évolution des pratiques de développement en fonction d'une vue organisationnelle. L'organisation se définit comme un périmètre pouvant correspondre à une société toute entière ou bien seulement à une division. Dans le contexte du CMMI, l'organisation représente le périmètre à l'intérieur duquel on déploie une action d'amélioration de processus.

Cette organisation, selon la représentation étagée passe par cinq niveaux de maturité. Chacun des niveaux est associé à la maîtrise, par toute l'organisation, d'un ensemble de domaines de processus. Les niveaux de maturité vont du niveau 1 au niveau 5 avec un niveau 1 correspondant à l'état initial de l'organisation et un niveau 5 à celui d'une organisation optimisée. Pour qu'une organisation monte d'un niveau il est nécessaire que l'ensemble des domaines de processus associés au niveau de maturité soit maîtrisé.



La représentation étagée considère qu'une organisation avant toute évaluation est au niveau 1 c'est-à-dire au niveau initial. Si l'organisation se dirige vers une meilleure maîtrise de ces processus de développement alors elle peut prétendre atteindre le niveau 2 dit « géré ». Ensuite si l'organisation souhaite capitaliser sur les expériences précédentes en vue de s'améliorer alors elle rentre dans le cadre du niveau 3 dit « défini ». Le niveau 4 suggère que l'organisation mette en œuvre une approche de gestion quantitative pour tous ces projets de développement. Enfin le niveau 5 dit « optimisé » sous entend que l'organisation est capable de s'améliorer en continue.

- 5 Optimisation**  
Amélioration continue des processus
- 4 Processus maîtrisé**  
Processus maîtrisés et contrôlés
- 3 Processus défini**  
Processus standardisés, gestion proactive
- 2 Processus géré**  
Un processus par projet, gestion parfois réactive
- 1 Initial (le niveau par défaut)**  
Processus imprévisibles, mal contrôlés et réactifs



Les cinq niveaux de maturité de CMMi

### 3. Les 5 niveaux de maturité de la représentation étagée

Afin de mieux comprendre ce qui est attendu de la part de l'organisation dans chacun des niveaux de maturité, décrivons les dans le détail.

- Le Niveau 1 dit « Initial » :

Au niveau 1, le processus de développement est considéré comme non défini ou du moins non contrôlé. La réussite des projets est dépendante du savoir-faire de quelques

personnes clés de l'organisation et leur savoir-faire n'est pas formalisé et peu partagé par les équipes du projet.

Le niveau 1 se caractérise notamment par :

- des estimations variables
- des délais qui structurent les projets
- un savoir faire fluctuant car dépendant de peu de personnes
- une absence d'enseignement des erreurs commises

▪ Le Niveau 2 dit « Géré » :

Au niveau 2, les principaux processus de gestion de projet sont définis. Ils sont connus et appliqués par les équipes des projets. Le développement est planifié correctement et les produits correspondent aux exigences initiales. De plus, les estimations budgétaires sont considérées comme plus fiables.

Le niveau 2 se caractérise notamment par :

- des estimations plus fiables
- des prévisions et des actions correctives
- un succès du projet possible
- une absence de compromis sur la qualité

▪ Le Niveau 3 dit « Défini » :

Au niveau 3, les processus définis au niveau 2 sur les projets sont généralisés à toute l'organisation et affinés. Tout processus projet est une instanciation du processus standard de l'organisation. Une attention particulière est portée aux processus d'ingénierie.

Le niveau 3 se caractérise notamment par :

- une capacité équivalente dans les projets
- une capitalisation systématique
- des enseignements tirés
- une culture et une compréhension communes

- Le Niveau 4 dit « Maîtrisé » :

Au niveau 4, les mesures sont mises en œuvre systématiquement sur chaque processus. Les données sont consolidées et exploitées.

Le niveau 4 se caractérise notamment par :

- des métriques et indicateurs mis en place et exploités
- des retours d'expérience possible
- une évaluation des impacts liés aux évolutions du processus

- Le Niveau 5 dit « Optimisé » :

Au niveau 5, les processus sont totalement maîtrisés, les mesures sont exploitées. Cela permet d'anticiper les évolutions (technologiques et de processus). Les processus sont optimisés en permanence.

Le niveau 5 se caractérise notamment par :

- une amélioration continue du processus
- une performance individuelle et collective suivie
- une gestion des changements

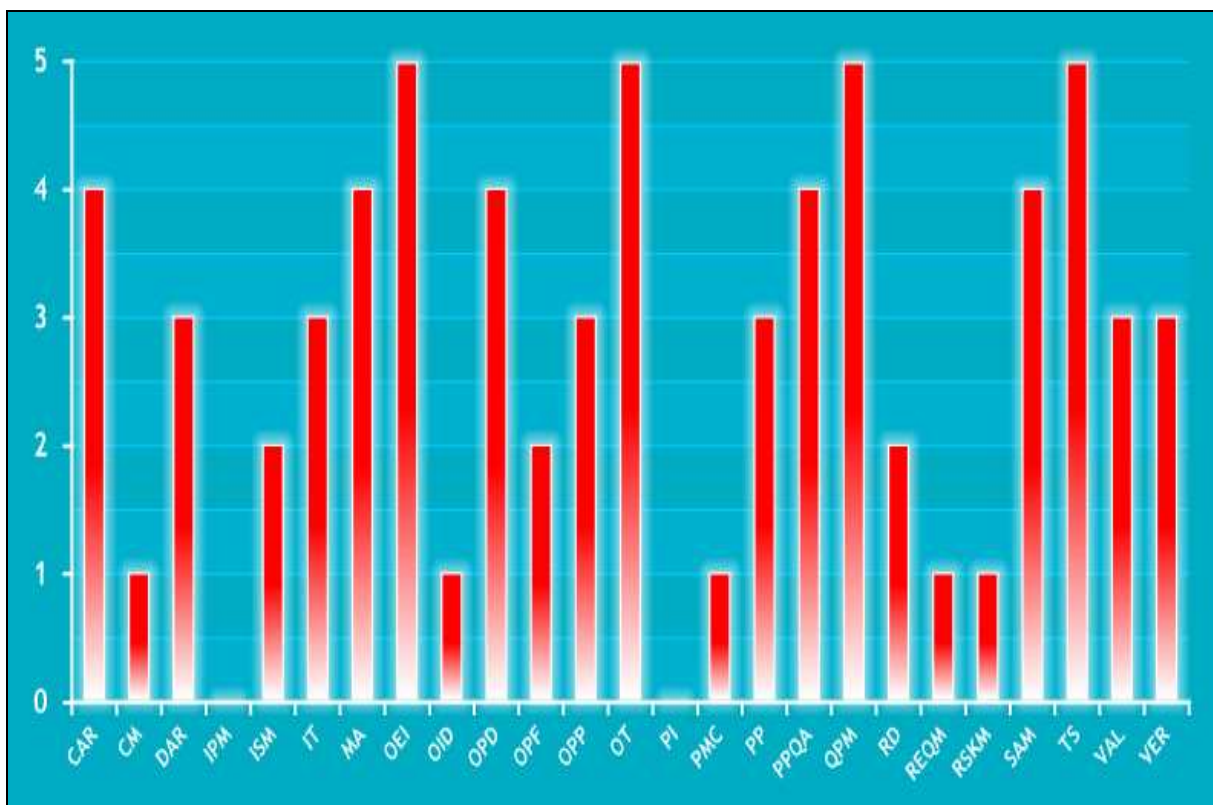
#### **1.2.2.2. La représentation continue**

La représentation continue exprime la capacité ou l'aptitude de chacun des processus au sein de l'organisation. Elle consiste à définir, sur une échelle de 0 à 5, le niveau de capacité de chaque domaine de processus. Alors que la représentation étagée propose un niveau pour toute l'organisation, la représentation continue exprime une capacité pour tous les domaines de processus du CMMI.

Dans la représentation continue, on classe généralement les 25 domaines de processus en quatre secteurs :

- Support
- Ingénierie
- Management de Projet
- Management des Processus

La représentation continue permet ainsi de représenter le progrès d'une organisation dans chacun des secteurs de processus. L'objectif est d'identifier les failles de l'organisation en mettant en évidence les lacunes dans certains secteurs ou plus précisément dans certains domaines de processus. Comme présenté dans l'illustration 4, une organisation va évaluer la capacité de chacun des domaines de processus. Cette cartographie du niveau de capacité des domaines permettra d'entreprendre une démarche d'amélioration dans certains domaines précis.



#### 4. Evaluation de tous les domaines de processus du CMMI : la représentation continue

La capacité des domaines de processus est évaluée sur une échelle de 0 à 5. Chacun des niveaux pouvant être atteint à la condition de répondre à des exigences bien précises. Ainsi, on considère les exigences suivantes pour chacun des niveaux :

- Le Niveau 0 dit « Incomplet » :

Les objectifs associés à ce secteur-clé ne sont pas remplis.

- Le Niveau 1 dit « Réalisé » :

Les objectifs sont atteints, mais la réussite repose essentiellement sur les individus.

- Le Niveau 2 dit « Géré » :

Les objectifs sont remplis en suivant des plans préétablis.

- Le Niveau 3 dit « Défini » :

Une politique de normalisation des processus est mise en place au niveau de l'organisation.

- Le Niveau 4 dit « Maîtrisé » :

Des mesures sont effectuées pour contrôler les processus et agir en cas de déviation par rapport aux objectifs de l'organisation

- Le Niveau 5 dit « Optimisé » :

Les processus sont sans cesse remis en question afin d'être toujours en adéquation avec les objectifs de l'organisation.

### **1.2.2.3. Représentation étagée ou continue ?**

La question se pose de choisir entre l'une ou l'autre des deux représentations : étagée ou continue. Les deux représentations permettent d'aborder le problème de l'amélioration des processus au sein d'une organisation sous deux angles différents. Chacune a ses avantages et ne répond pas forcément aux mêmes problématiques d'entreprise.

La représentation étagée a le principal avantage d'être symbolisée par une valeur unique du niveau de maturité globale de l'organisation. Ce niveau de maturité globale a un impact fort sur les collaborateurs et les dirigeants. Il peut être communiqué facilement ou

servir à renforcer l'image d'une entreprise. Les SSII s'en servent par exemple comme argument marketing. Il permet également de se comparer à une autre organisation de même nature et de se fixer des objectifs. Bon nombre d'entreprises se fixe par exemple comme objectif d'atteindre le niveau 3 dit « défini », considéré souvent comme le niveau suffisant par les organisations. Un autre avantage de taille est que la représentation étagée est issue du modèle SW-CMM. Ainsi les organisations ayant déjà utilisé ce modèle peuvent sans mal passer au CMMI. En termes d'inconvénient, le principal que l'on peut évoquer est le manque de précision. Le niveau de maturité étant globale, il peut masquer des domaines de l'organisation moins performants que d'autres et masquer des lacunes dans certains domaines de processus.

A l'inverse, la représentation continue du CMMI met en avant la capacité de chacun des processus au sein de l'organisation. Elle permet d'identifier de manière précise les processus défaillants ou les processus n'ayant pas une progression identique aux autres processus. Toutefois le risque existe d'évaluer un processus de manière subjective par manque d'indicateurs représentatifs. La représentation continue est davantage adaptée aux organisations de moindre importance dont on maîtrise l'ensemble des processus dans le détail.

Le SEI présente dans son ouvrage de référence *CMMI, Guidelines for Process Integration and Product Improvement*<sup>3</sup>, un tableau comparatif des avantages des deux représentations permettant de déterminer la représentation la plus appropriée à son organisation.

---

<sup>3</sup> "*CMMI, Guidelines for Process Integration and Product Improvement*" de Mary Beth Chrissis, Bart Broekman, Sandy Shrum. ISBN: 0321154967.

| Représentation Continue  | Représentation étagée  |
|--|--|
| Autorise une réelle liberté d'ordonnancer les améliorations qui correspondent le mieux aux objectifs d'affaire de l'organisation et mitige les zones de risques. | Permet aux organisations d'avoir une voie d'amélioration prédéfinie et éprouvée.   |
| Permet une meilleure visibilité sur les capacités acquises dans les différents processus individuels.  | Met l'accent sur un groupe de processus qui fournissent à l'organisation une capacité spécifique caractérisée par chaque niveau de maturité.   |
| Fournit une mesure des capacités organisationnelles, utilisée à la base dans un but d'amélioration, et rarement communiquée à l'externe.                         | Fournit une mesure de la maturité, souvent utilisée pour la gestion interne de la communication, les communications externes à l'organisation, et pendant les contractualisations comme moyen de qualifier les fournisseurs. |
| Permet de réaliser des améliorations sur les différents processus à différents niveaux.  | Permet une synthèse des processus - des résultats d'amélioration simples, une seule mesure de la maturité.   |
| Reflète une approche plus nouvelle qui n'a pas encore démontré ses impacts sur le ROI.   | Elabore un historique relativement long des pratiques, comprenant des études des cas et des données qui ont généré un ROI.   |
| Permet une migration plus aisée de SECM à CMMI.  | Permet une migration aisée du logiciel CMM au logiciel CMMI.   |
| Permet une comparaison aisée des processus d'amélioration avec ISO/IEC 15504, l'organisation des domaines de processus découlant de 15504.                       | Permet une comparaison avec 15504, cependant l'organisation des domaines de processus ne correspond pas à celle utilisée pour ISO/IEC 15504.   |

## 5. Tableau comparatif des avantages des deux représentations du CMMI

Ce tableau comparatif montre que chacune des deux représentations a ses avantages et peut correspondre aux attentes de toutes les entreprises. Cependant il apparaît que la représentation étagée est la plus utilisée par les organisations. En effet, le SEI a publié des statistiques montrant qu'à travers le monde environ 80% des organisations utilisaient la représentation étagée du CMMI. Toutefois les avantages de la représentation continue ne sont pas négligeables. Il est bon de noter que les deux représentations sont très proches. La version du modèle CMMI par la représentation étagée et celle du modèle par la représentation continue sont similaires à près de 90%. En effet tout ce qui concerne la description des pratiques est identique. Le SEI préconise d'enseigner les deux représentations séparément cependant de plus en plus les rapprochements sont coutumiers. Pour preuve, la version papier du modèle publiée par le SEI regroupe les deux représentations en un unique ouvrage et dans la nouvelle version 1.2 du CMMI les deux représentations sont également regroupées.

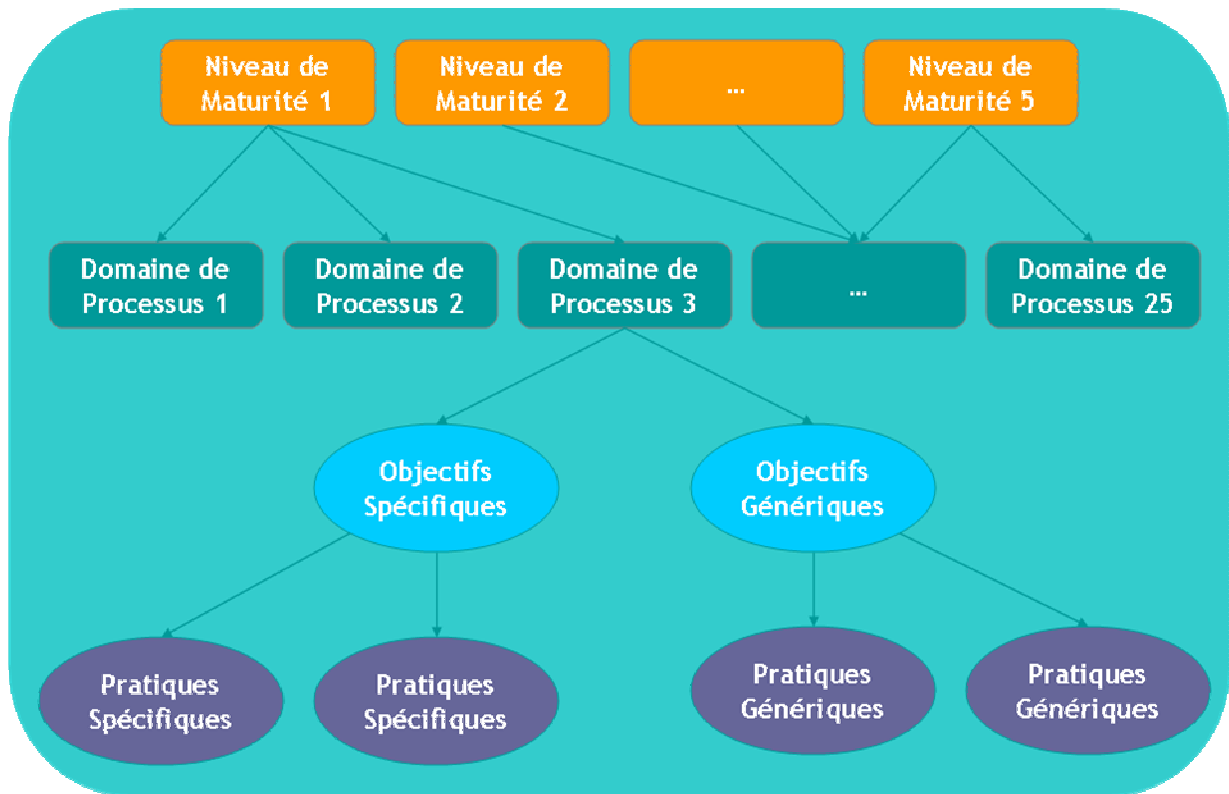
### **1.2.3. Organisation du modèle**

Le CMMI répond à une organisation hiérarchisée extrêmement précise afin de faciliter l'évaluation de l'organisation. Ainsi on distingue par domaine de processus un ensemble d'objectifs et de pratiques.

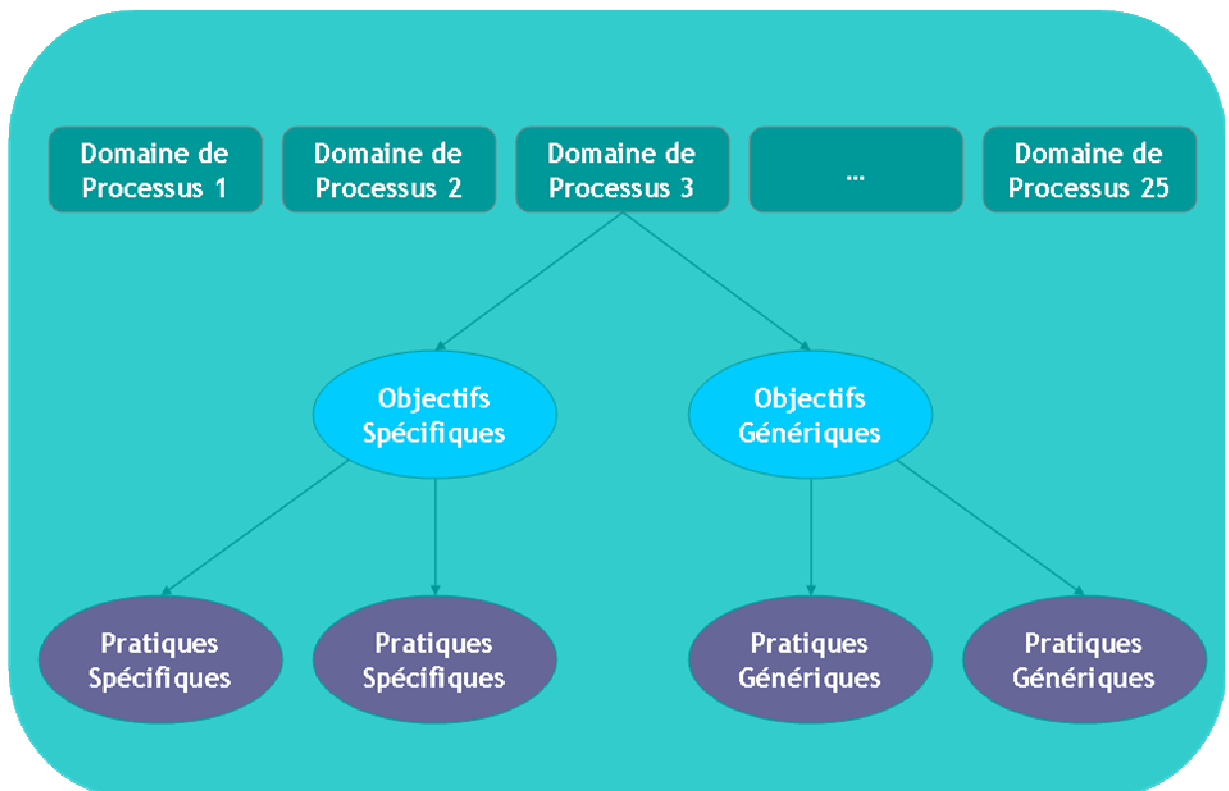
#### **1.2.3.1. Une organisation différente selon les représentations**

En toute logique la représentation étagée et continue du CMMI ne sont pas organisées de la même manière. En effet, comme nous l'avons déjà évoqué, la première représentation se démarque par ses cinq niveaux de maturité. Ces cinq niveaux de maturité regroupent les 25 domaines de processus. Dans la représentation continue, le composant le plus en amont est le domaine de processus. Dans les deux représentations, on constate que chaque domaine de processus se caractérise par la présence d'un ensemble de composants. Les premiers sont les objectifs, à la fois spécifiques et génériques. Chacun de ces objectifs étant eux même définis par un ensemble de pratiques spécifiques et génériques. On entend par « générique », des objectifs et des pratiques pouvant appliqués de la même manière à d'autres domaines de processus. Les illustrations 6 et 7 mettent en évidence les différences d'organisation entre les deux représentations.





6. Organisation de la représentation étagée



7. Organisation de la représentation continue

### 1.2.3.2. Les composants du CMMI

Comme le montre les deux organisations présentées précédemment, seul le niveau de maturité permet de distinguer les deux représentations. Le niveau de maturité étant un « simple » regroupement de domaines de processus nous ne nous attarderons pas sur sa description dans cette partie.

#### 1.2.3.2.1. Le domaine de processus

Le composant fondamental du CMMI est le domaine de processus (« *Process Area* »). Toute activité accomplie dans un projet de développement peut se décrire en fonction d'une espèce de toponymie des processus. Le CMMI décrit 25 domaines de processus dans la version 1.1 (27 en version 1.2). Le domaine de processus est symbolisé par les initiales du libellé du domaine en anglais. L'illustration 8 présente un tableau des 25 domaines de processus du CMMI.

| Sigles       | Process Areas                              | Domaines de processus                                 |
|--------------|--|---|
| CAR          | Causal Analysis and Resolution             | Analyse causale et résolution                         |
| CM           | Configuration Management                   | Gestion de configuration                              |
| DAR          | Decision Analysis and Resolution           | Analyse et prise de décision                          |
| IPM for IPPD | Integrated Project Management for IPPD     | Gestion de projet intégrée dans un contexte IPPD      |
| ISM          | Integrated Supplier Management             | Gestion de fournisseur intégrée                       |
| IT           | Integrated Teaming                         | Equipe intégrée                                       |
| MA           | Measurement and Analysis                   | Mesure et analyse                                     |
| OEI          | Organizational Environment for Integration | Environnement organisationnel en vue de l'intégration |
| OID          | Organizational Innovation and Deployment   | Innovation et déploiement organisationnels            |
| OPD          | Organizational Process Definition          | Définition du processus organisationnel               |
| OPF          | Organizational Process Focus               | Focalisation sur le processus organisationnel         |

|      |                                       |  |
|------|---------------------------------------|--|
| OPP  | Organizational Process Performance    | Performance du processus organisationnel   |
| OT   | Organizational Training               | Formation organisationnelle                |
| PI   | Product Integration                   | Intégration Produit                        |
| PMC  | Project Monitoring and Control        | Suivi et contrôle de projet                |
| PP   | Project Planning                      | Planification de projet                    |
| PPQA | Process and Product Quality Assurance | Assurance qualité processus et produit     |
| QPM  | Quantitative Project Management       | Gestion de projet quantitative             |
| RD   | Requirement Development               | Développement des exigences                |
| REQM | Requirements Management               | Gestion des exigences                      |
| RSKM | Risk Management                       | Gestion du risque                          |
| SAM  | Supplier Agreement Management         | Gestion des ententes avec les fournisseurs |
| TS   | Technical Solution                    | Solution technique                         |
| VAL  | Validation                            | Validation                                 |
| VER  | Verification                          | Vérification                               |

## 8. Liste des 25 domaines de processus du CMMI version 1.1

Chacun de ces domaines de processus appartient à un niveau de maturité spécifique dans la représentation étagée du CMMI<sup>4</sup>. Ainsi par exemple le domaine de processus « *PP* » pour Planification de Projet, sur lequel nous reviendrons par la suite, est évalué dans le cadre du niveau de maturité 2. Dans la représentation continue, les domaines de processus sont pris de manière indépendante bien qu'ils soient regroupés tout de même par secteur<sup>5</sup>.

### 1.2.3.2.2. La portée

Pour chaque domaine de processus, le CMMI définit une portée ou une intention (« *Purpose* » en anglais). La portée est une brève description du domaine de processus. Elle est suivie de notes explicatives donnant plus de détails sur la nature du domaine.

<sup>4</sup> L'illustration 2 présente la répartition des domaines de processus par niveau de maturité.

<sup>5</sup> L'illustration 2 présente la répartition des domaines de processus par secteur.

## PROJECT MONITORING AND CONTROL

---

Maturity Level 2

### 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. [PA182]

### Introductory Notes

---

A project's documented plan is the basis for monitoring activities, communicating status, and taking corrective action. Progress is primarily determined by comparing actual work product and task attributes, effort, cost, and schedule to the plan at prescribed milestones or control levels within the project schedule or work breakdown structure. Appropriate visibility enables timely corrective action to be taken when performance deviates significantly from the plan. A deviation is significant if, when left unresolved, it precludes the project from meeting its objectives. [PA182.N101]

The term "project plan" is used throughout these practices to refer to the overall plan for controlling the project. [PA182.N102]

When actual status deviates significantly from the expected values, corrective actions are taken as appropriate. These actions may require re-planning, which may include revising the original plan, establishing new agreements, or including additional mitigation activities within the current plan. [PA182.N103]

## 9. Exemple tiré du CMMI de la portée du domaine de processus PMC

L'illustration 9 présente un exemple de portée en citant, dans son texte original, la portée du domaine de processus *Project Monitoring and Control* (PMC). A la suite de ces deux premiers paragraphes, le CMMI expose les références qui peuvent exister entre le domaine en question et les autres domaines du modèle.

Dans l'exemple présenté à l'illustration 10, les auteurs précisent notamment que le domaine de processus PMC fait référence à deux autres domaines de processus : « *Project Planning* » pour les informations relatives au plan projet et « *Measurement and Analysis* » pour les informations relatives au processus de mesure et d'analyse.

#### **Related Process Areas**

*Refer to the Project Planning process area for more information about the project plan, including how it specifies the appropriate level of project monitoring, the measures used to monitor progress, and known risks. [PA162.R101]*

*Refer to the Measurement and Analysis process area for information about the process of measuring, analyzing, and recording information. [PA162.R102]*

### **10. Exemple tiré du CMMI des références entre domaines du domaine de processus PMC**

#### **1.2.3.2.3. Les objectifs**

Chacun des domaines de processus définit un ensemble d'objectifs (« goals » en anglais) à atteindre. On distingue deux types d'objectifs de domaine de processus : les objectifs spécifiques et les objectifs génériques. Les objectifs spécifiques sont propres à chaque domaine c'est-à-dire qu'ils ne peuvent être transposés dans un autre domaine. En revanche les objectifs génériques sont des objectifs que l'on peut appliquer à d'autres domaines. Les objectifs spécifiques sont symbolisés par l'acronyme « SG » pour « *Specific Goal* » et les objectifs génériques par l'acronyme « GG » pour « *Generic Goal* ».

Les objectifs permettent d'évaluer le niveau de capacité du domaine. Pour envisager le niveau supérieur, il est nécessaire de couvrir l'ensemble des objectifs du domaine. Si un seul des objectifs n'est pas atteint alors le domaine de processus ne peut être considéré comme couvert. Cette exigence peut paraître excessive, à la lecture des objectifs il apparaît évident que ceux-ci doivent être atteints s'il l'on souhaite valider le domaine de processus. Pour preuve, l'illustration 11 qui présente les objectifs du domaine de processus « Planification de Projet ». En effet les objectifs à atteindre sont :

- Les estimations des paramètres de planification du projet sont établies et maintenues.
- Le plan projet est établi et maintenu pour servir de base au management de projet.
- Les engagements envers le plan de projet sont établis et maintenues.
- Le processus de planification de projet est institutionnalisé en tant que processus défini.

Il est difficile d'envisager la couverture du domaine de processus « *Planification de Projet* » sans atteindre ces objectifs basiques.

| <b>Specific and Generic Goals</b>   |   |
|---|---|
| <b>SG 1</b>   | <b>Establish Estimates</b> [PA163.IG101]                |
| <i>Estimates of project planning parameters are established and maintained.</i>                         |   |
| <b>SG 2</b>   | <b>Develop a Project Plan</b> [PA163.IG102]             |
| <i>A project plan is established and maintained as the basis for managing the project.</i>              |   |
| <b>SG 3</b>   | <b>Obtain Commitment to the Plan</b> [PA163.IG103]      |
| <i>Commitments to the project plan are established and maintained.</i>                                  |   |
| <b>GG 2</b>   | <b>Institutionalize a Managed Process</b> [CL103.GL101] |
| <i>The process is institutionalized as a managed process.</i>   |   |
| (The following goal is not required for maturity level 2, but required for maturity level 3 and above.) |   |
| <b>GG 3</b>   | <b>Institutionalize a Defined Process</b> [CL104.GL101] |
| <i>The process is institutionalized as a defined process.</i>   |   |

## 11. Exemple tiré du CMMI des objectifs du domaine de processus PP

### 1.2.3.2.4. Les pratiques

Les pratiques sont les composants de base du CMMI. Une pratique correspond à un comportement attendu de la part de l'organisation ou d'un projet. Une pratique exprime une action normalement accomplie dans le cadre d'un processus de développement qui respecterait les enseignements du CMMI.

De la même manière que pour les objectifs, il existe des pratiques dites spécifiques, symbolisées par l'acronyme « *SP* », et des pratiques génériques, symbolisées

par l'acronyme « GP ». Chaque pratique est rattachée à un des objectifs du domaine de processus.

#### Practice-to-Goal Relationship Table

##### SG 1 Establish Estimates [PA163.IG101]

- SP 1.1 Estimate the Scope of the Project
- SP 1.2 Establish Estimates of Work Product and Task Attributes
- SP 1.3 Define Project Life Cycle
- SP 1.4 Determine Estimates of Effort and Cost

##### SG 2 Develop a Project Plan [PA163.IG102]

- SP 2.1 Establish the Budget and Schedule
- SP 2.2 Identify Project Risks
- SP 2.3 Plan for Data Management
- SP 2.4 Plan for Project Resources
- SP 2.5 Plan for Needed Knowledge and Skills
- SP 2.6 Plan Stakeholder Involvement
- SP 2.7 Establish the Project Plan

##### SG 3 Obtain Commitment to the Plan [PA163.IG103]

- SP 3.1 Review Plans that Affect the Project
- SP 3.2 Reconcile Work and Resource Levels
- SP 3.3 Obtain Plan Commitment

##### GG 2 Institutionalize a Managed Process [CL103.GL101]

- GP 2.1 (CO 1) Establish an Organizational Policy
- GP 2.2 (AB 1) Plan the Process
- GP 2.3 (AB 2) Provide Resources
- GP 2.4 (AB 3) Assign Responsibility
- GP 2.5 (AB 4) Train People
- GP 2.6 (DI 1) Manage Configurations
- GP 2.7 (DI 2) Identify and Involve Relevant Stakeholders
- GP 2.8 (DI 3) Monitor and Control the Process
- GP 2.9 (VE 1) Objectively Evaluate Adherence
- GP 2.10 (VE 2) Review Status with Higher Level Management

## 12. Exemple tiré du CMMI des pratiques du domaine de processus PP

### 1.2.3.2.5. Les produits de sortie typiques

Pour chaque pratique, le CMMI liste les produits que l'on attend trouver dans une organisation qui applique la pratique en question. Ces produits aident à comprendre ce qui est concrètement attendu. Pour qu'une pratique soit maîtrisée il faut être en mesure de montrer l'existence des produits attendus sur la pratique.

L'illustration 13 présente les produits de sortie attendus par la pratique SP1.1 du domaine de processus PP : « Estimer la portée du Projet ».

|               |  |
|---------------|--|
| <b>SP 1.1</b> | <b>Estimate the Scope of the Project</b>   |
|               | <b><i>Establish a top-level work breakdown structure (WBS) to estimate the scope of the project.</i></b> [PA163.JG101.SP101]   |
|               | <p>The WBS evolves with the project. Initially a top-level WBS can serve to structure the initial estimating. The development of a WBS divides the overall project into an interconnected set of manageable components. The WBS is typically a product-oriented structure that provides a scheme for identifying and organizing the logical units of work to be managed, which are called "work packages." The WBS provides a reference and organizational mechanism for assigning effort, schedule, and responsibility and is used as the underlying framework to plan, organize, and control the work done on the project. [PA163.JG101.SP101.N10]</p> |
|               | <b>Typical Work Products</b>   |
|               | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Task descriptions [PA163.JG101.SP101.W10]</li><li>2. Work package descriptions [PA163.JG101.SP101.W10]</li><li>3. WBS [PA163.JG101.SP101.W10]</li></ol>   |

### 13. Exemple tiré du CMMI de produits de sortie typiques du domaine de processus PP

Les produits de sortie constituent des documents que l'organisation devra produire si elle souhaite couvrir une pratique. La production de ces documents matérialise la démarche CMMI de l'organisation. Le contrôle de l'existence des produits de sortie constitue l'une des premières étapes d'une évaluation CMMI.

#### 1.2.3.2.6. Les autres composants

##### Les sous pratiques :

La grande majorité des pratiques du CMMI sont décomposées en sous pratiques. Elles apportent des clefs supplémentaires dans la compréhension et la juste interprétation des pratiques. En effet, bien souvent le libellé de la pratique n'est pas suffisamment



explicite et son interprétation peut être différente selon les organisations. Les sous pratiques vont ainsi diminuer le risque d'une interprétation erronée.

#### Les élaborations :

L'élaboration rente dans le cadre des pratiques génériques. Elle a pour objectif de préciser les particularités de la pratique générique lorsqu'elle est appliquée à un domaine de processus donné. Les pratiques génériques sont, par définition, identiques d'un domaine de processus à un autre. Cette généricité n'exclue le fait qu'il faille parfois apporter certaines précisions propres à un domaine.

### **1.3. Le CMMI face aux autres modèles**

Le CMMI n'est qu'un modèle parmi une multitude d'autres plus ou moins complets, reconnus et utilisés. Le SSCI<sup>6</sup> a répertorié les normes officielles qui tournaient autour de la qualité, de la productivité et de la robustesse du développement de systèmes ayant une composante logicielle et a réalisé une cartographie<sup>7</sup> des dépendances et des liens entre toutes ces normes.

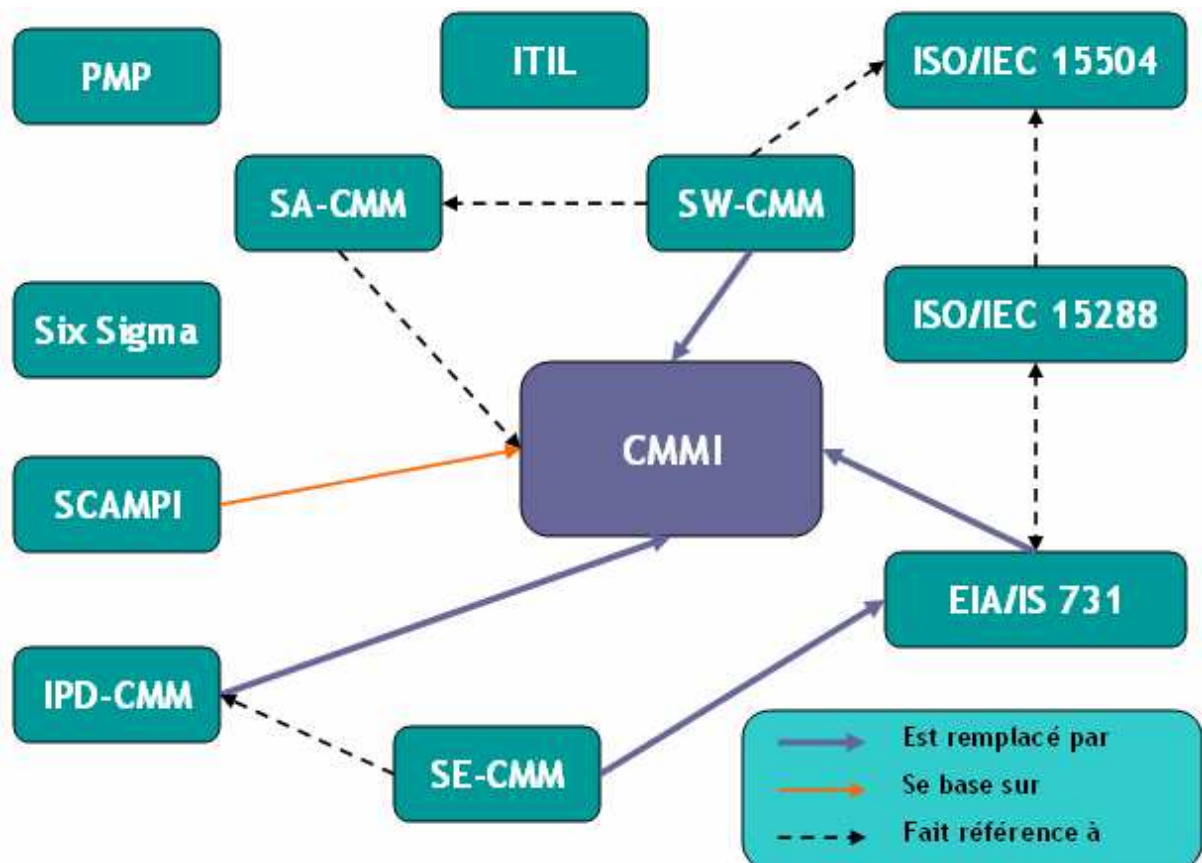
Le CMMI n'est pas à proprement dit une norme car il n'est pas la résultante d'un exercice dont le résultat serait approuvé par un organisme de normalisation. Le CMMI n'est pas non plus une méthode car il n'impose aucune méthodologie de développement particulière, ni aucun outil ou technologie particulier. Le CMMI est donc simplement un ensemble de bonnes pratiques applicables à la majorité des projets. La question se pose, tout de même, de savoir quelle place occupe le CMMI au milieu des principaux autres modèles ou normes.

L'illustration 14 présente une vue simplifiée de cette cartographie. Elle reprend en effet uniquement les modèles précédents publiés par le SEI ainsi que les normes publiées par ISO mais également les autres modèles plébiscités à l'heure actuelle comme le PMP, ITIL, Six Sigma que nous évoquerons par la suite.

---

<sup>6</sup> Systems and Software Consortium. [www.software.org](http://www.software.org)

<sup>7</sup> Cartographie disponible en Annexe B



#### 14. Cartographie des dépendances entre le CMMI et les autres normes et modèles

Cette cartographie montre que le CMMI est le résultat du regroupement de plusieurs modèles qu'il a totalement remplacé aujourd'hui. On note également le lien étroit entre les modèles issus du SEI et ceux issus de ISO.

##### 1.3.1. ISO 9001 version 2000

Dans le domaine du logiciel et des systèmes, l'ISO/IEC (*International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission*) occupe une place prépondérante. Boris Mutafelija et Harvey Stromberg, par l'intermédiaire du SEI, ont publié un rapport<sup>8</sup> analysant le CMMI au regard de la norme ISO9001 version 2000. La conclusion de ce rapport est que pour la plupart des thèmes abordés dans le modèle CMMI, il existe une correspondance



<sup>8</sup> <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/adoption/pdf/iso-mapping.pdf>

dans la norme ISO9001:2000. Ci-dessous un extrait de la matrice de correspondance présentée dans ce rapport.

| Goal       | Specific Practice | Description   | ISO 9001:2000   |
|------------|-------------------|---|-----------------|
|            |                   | <b>Project Planning</b>                                 |                 |
| <b>SG1</b> |                   | <b>Establish Estimates</b>                              |                 |
|            | SP 1.1-1          | Estimate the Scope of the Project                       | 7.1, 7.3.1      |
|            | SP 1.2-1          | Establish Estimates of Work Product and Task Attributes | 7.1, 7.3.1      |
|            | SP 1.3-1          | Define Project Life Cycle                               | 7.1, 7.3.1      |
|            | SP 1.4-1          | Determine Estimates of Effort and Cost                  | 7.3.1           |
| <b>SG2</b> |                   | <b>Develop a Project Plan</b>                           |                 |
|            | SP 2.1-1          | Establish the Budget and Schedule                       | 7.1, 7.3.1      |
|            | SP 2.2-1          | Identify Project Risks                                  | 7.1, 7.3.1      |
|            | SP 2.3-1          | Plan for Data Management                                | 7.1, 7.3.1      |
|            | SP 2.4-1          | Plan for Project Resources                              | 6.4, 7.1, 7.3.1 |
|            | SP 2.5-1          | Plan for Needed Knowledge and Skills                    | 7.1, 7.3.1      |
|            | SP 2.6-1          | Plan Stakeholder Involvement                            | 7.1, 7.3.1      |
|            | SP 2.7-1          | Establish the Project Plan                              | 7.1, 7.3.1      |
| <b>SG3</b> |                   | <b>Obtain Commitment to the Plan</b>                    |                 |
|            | SP 3.1-1          | Review Plans that Affect the Project                    | 7.3.1           |
|            | SP 3.2-1          | Reconcile Work and Resource Levels                      | 7.3.1           |
|            | SP 3.3-1          | Obtain Plan Commitment                                  | 7.3.1           |

## 15. Extrait en anglais du tableau de correspondance entre le CMMI et ISO9001 :2000

Cette convergence n'est pas étonnante car un rapport<sup>9</sup> publié en 1994 avait déjà montré que la version ISO9001:1994 était très proche du modèle SW-CMM aujourd'hui englobé totalement dans le modèle CMMI. Le principal élément manquant à ISO9001 :1994 était le concept d'amélioration continue, mais celui-ci a été intégré dans la version ISO9001 :2000.

<sup>9</sup> <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/94.reports/pdf/tr12.94.pdf>

### 1.3.2. SPICE / ISO IEC 15504

Le projet SPICE a été créé par l'ISO (International Organization for Standardization) en 1993 dans le but initial de définir une norme internationale d'évaluation des processus logiciels. Le projet fut par la suite redéfini avec pour objectif de définir les critères des méthodes d'évaluation et des modèles de pratiques. Le SEI a mis à



disposition du projet SPICE plusieurs experts afin de s'assurer que le CMMI réponde à l'ensemble des critères. Le projet SPICE est aujourd'hui arrivé à son terme et la norme correspondante est la norme ISO IEC 15504. La norme définit deux grands axes d'étude, à savoir le processus évalué sur cinq thèmes (relations client fournisseur, ingénierie, support, gestion, organisation) et la maturité évaluée en cinq niveaux (0. incomplet, 1. effectué, 2. géré, 3. établi, 4. prévisible, 5. optimisé). On constate que le principe de niveaux de maturité est commun avec le CMMI.

### 1.3.3. Six Sigma

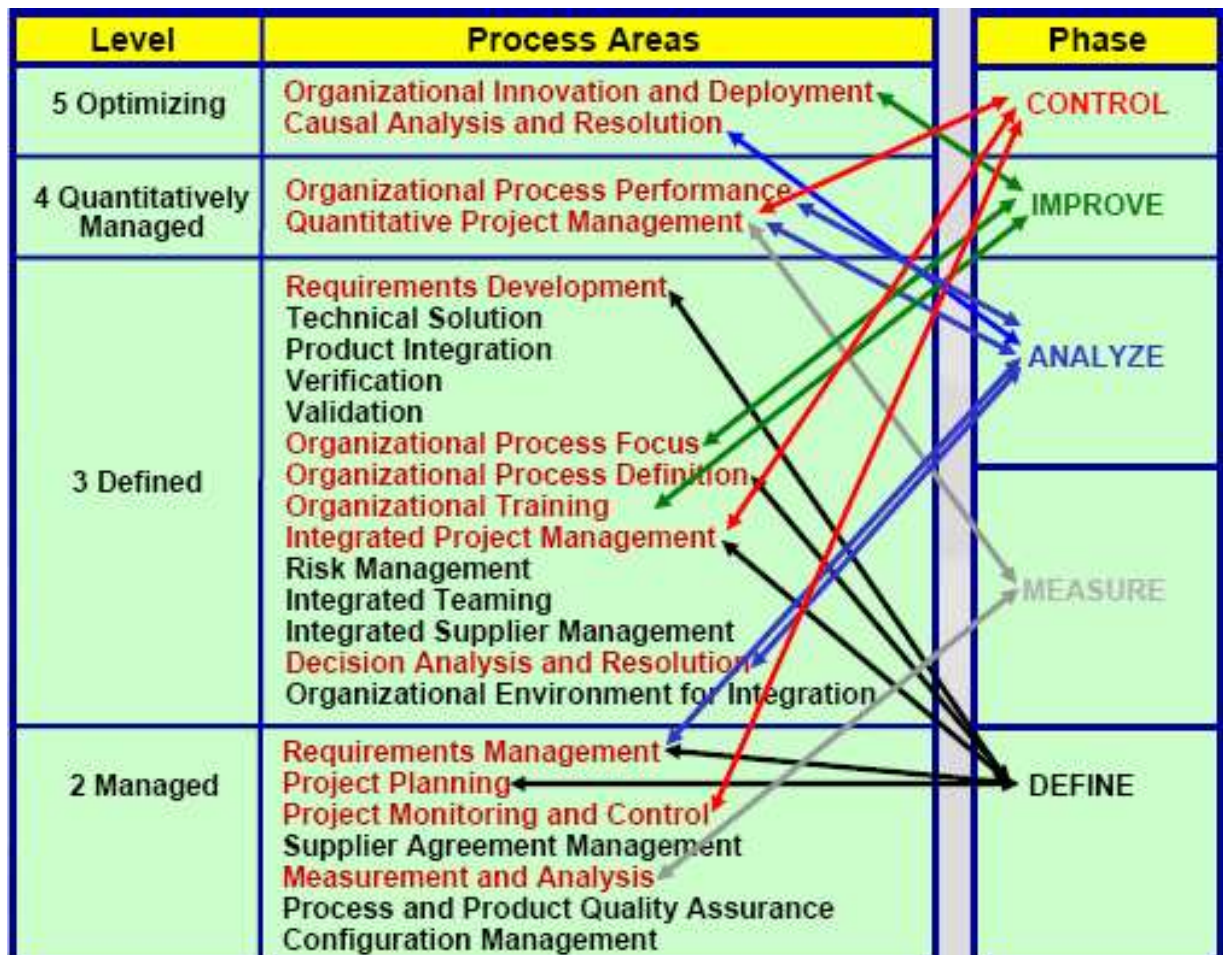
La méthodologie Six Sigma a été développée par Motorola en 1992. Il s'agit d'une méthodologie et d'une démarche d'investigation structurée, fondée sur l'analyse de données afin d'éliminer les défauts et les dérives de tout processus. L'objectif principal étant d'augmenter la rentabilité de l'entreprise en réduisant le gaspillage. Le Six Sigma définit cinq phases appelées aussi DMAIC :



- Define : Définir le périmètre du projet, les attentes du client, le fonctionnement détaillé du processus, la cible à atteindre.
- Measure : Mesurer suppose de définir les indicateurs de performance (délai, quantité de rebuts...), les critères de mesure mais aussi de développer et tester la collecte des données de mesure et établir les valeurs de référence.
- Analyse : Analyser les données de mesure pour isoler les causes possibles de non qualité, tester les hypothèses et au final identifier les causes de non performance.

- Improve : Choisir une solution alternative, la tester sur un périmètre restreint (pilote) et, si le résultat est concluant, le mettre en œuvre.
- Control : Contrôler la solution et documenter et suivre les résultats des mesures.

La méthode Six Sigma est d'un autre type que le CMMI, intervenant à des niveaux plus opérationnels. On peut ainsi l'envisager comme un outil complémentaire pour la mise en œuvre d'une démarche qualité plus globale (ISO ou CMMI). La méthode peut apporter des éléments permettant d'aboutir aux objectifs spécifiés par le CMMI pour les processus opérationnels, et d'améliorer la mesure de l'efficacité des processus.



16. Correspondance entre les domaines de processus du CMMI et les phases du Six Sigma

Le SEI a mené plusieurs études<sup>10</sup> identifiant les synergies entre le CMMI et Six Sigma. L'illustration 16 présente la correspondance entre les domaines de processus du CMMI et les phases du Six Sigma. On constate que la majorité des domaines de processus peuvent être rattachés à une phase du Six Sigma. Les domaines de processus non rattachés sont en effet des domaines en dehors du périmètre du Six Sigma, comme la gestion des risques par exemple.

#### 1.3.4. ITIL

ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*) est née dans les années 80 au Royaume-Uni de la volonté de définir un ensemble de bonnes pratiques liées aux technologies de l'information. De grandes entreprises européennes ont expérimenté ITIL durant les années 90. ITIL est aujourd'hui une référence dans le domaine.



Concrètement, il s'agit d'une bibliothèque de sept livres donnant des conseils et des recommandations afin de fournir un service de qualité aux utilisateurs et clients d'un système d'information (*Service Support, Service Delivery, Security Management, Infrastructure Management, Application Management, Planning to implement Service Management, The Business Perspective*)

Jusqu'à il y a peu de temps les communautés CMMI et ITIL s'ignoraient totalement et très peu d'études sur la complémentarité des deux modèles ont été menées. En réponse au succès d'ITIL, la SEI a publié récemment un rapport<sup>11</sup> d'interprétation des pratiques du CMMI pour les milieux d'opération. Bon nombre d'entreprises s'intéressent aujourd'hui à une intégration conjointe du CMMI et d'ITIL. On peut citer en exemple la société *Die Bahn*<sup>12</sup> et la société *Bouygues Télécom* qui mènent chacune cette démarche.

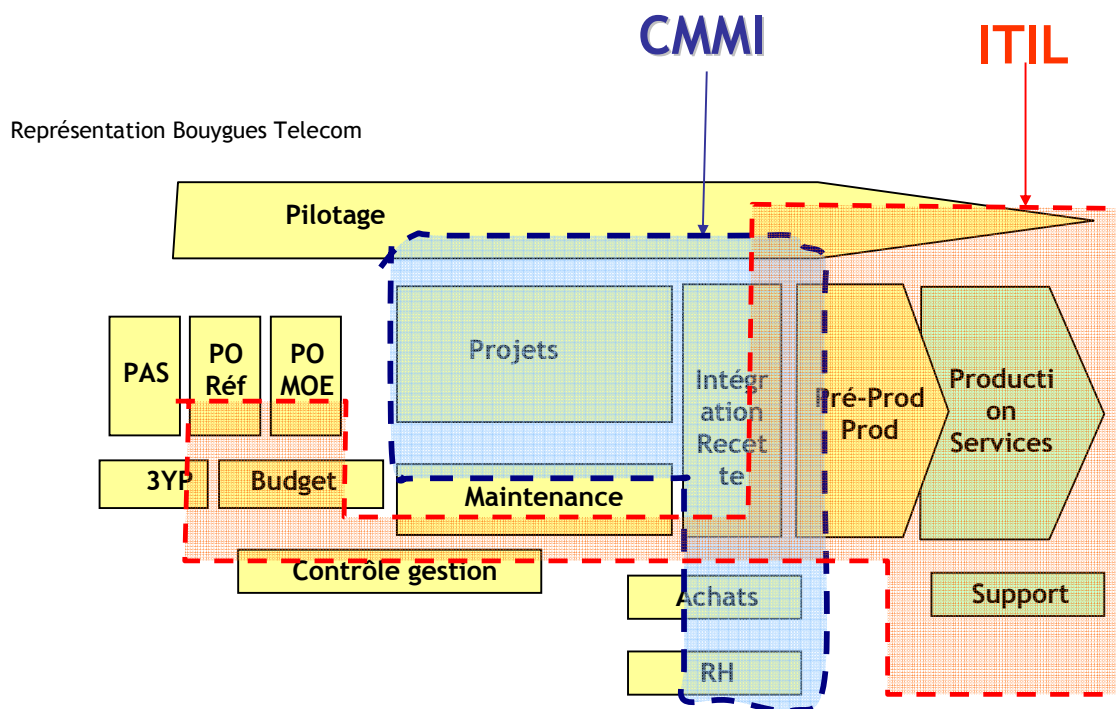
---

<sup>10</sup> <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/adoption/pdf/wilson-sixsigma.pdf>

<sup>11</sup> <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/02.reports/pdf/02tn006.pdf>

<sup>12</sup> <http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/04-303d.pdf>





## 17. Application du CMMI et d'ITIL à l'organisation de la DSI de Bouygues Telecom

### 1.3.5. PMBOK

Le PMBOK (*A Guide to the Project Management Body of Knowledge*), actuellement dans sa 3<sup>ème</sup> version, est le référentiel de bonnes pratiques en management de



projet développé par le PMI (*Project Management Institute*) depuis 2000. Le PMI est un institut américain créé en 1969. Il regroupe plus de 220 000 membres dont 180.000 PMP (Project Management Professional) dans près de 175 pays à travers le monde. Cette certification est devenue aux Etats-Unis une exigence très courante que ce soit dans le cadre de recrutements ou d'appels d'offre. Depuis son installation à Bruxelles en 2003, le PMI prend aujourd'hui de plus en plus pied en Europe. La France fait figure de leader. Alcatel fût l'une des premières sociétés à s'y intéresser en lançant dès 2001 un plan de formations de ces directeurs de projet. Au-delà du niveau de certification PMI, Alcatel a

créé 4 niveaux de compétences qui s'inscrivent dans le plan de carrière de leurs collaborateurs : responsable de projet (PM1), chef de projet (PM2 ou équivalent PMI), directeur de projet (PM3), et directeur exécutif de projet (PM4). Aujourd'hui, Alcatel poursuit son programme de formation et d'accrédite chaque année près de 30 directeurs de projets et 200 chefs de projets, sur un effectif global au sein du Groupe de près de 1000 personnes.

Les similitudes entre le CMMI et le PMBOK sont évidentes. En effet de nombreux domaines de processus de la gestion de projet sont abordés dans les deux modèles. Cependant les deux communautés de contributeurs n'ont étrangement jamais été très proches et aucune des deux communautés ne s'est essayée à un comparatif exhaustif. Toutefois, on constate que la tendance actuelle est de former les collaborateurs aux deux modèles. Il n'est donc pas exclu qu'à l'avenir les deux communautés tendent à se rapprocher davantage.

## **1.4. Les risques et bénéfices du CMMI**

### **1.4.1. Les risques**

La mise en place d'une démarche de rationalisation s'appuyant sur le CMMI, comme sur tout autre modèle, n'est pas sans présenter des risques. Le risque le plus important est commun à toute tentative pour faire évoluer les choses : la résistance au changement. Afin de minimiser ce risque, il faut s'assurer d'une part du soutien sans concession de la direction, bien que souvent la démarche soit entreprise par la direction elle-même. Il est nécessaire d'autre part d'avoir l'adhésion et de la participation d'un maximum de collaborateurs au processus d'amélioration. L'adhésion et la participation des collaborateurs ne sont possibles qu'à l'unique condition d'une sensibilisation convaincante.

Un autre risque non négligeable identifié provient de la relative complexité du modèle, qui nécessite une adaptation aux besoins et aux objectifs réels de l'organisation. En effet, le risque est de vouloir appliquer trop rapidement le modèle dans sa globalité à toute l'organisation et ainsi condamner définitivement toute tentative ultérieure. Il est primordial d'adapter sa démarche à la stratégie de l'entreprise, à sa culture, à ses moyens financiers et humains et à bien d'autres facteurs. Des questions telles que : Doit on



entreprendre cette démarche à l'ensemble de l'organisation ou à certains services uniquement ? Quels niveaux de maturité souhaite-on atteindre ? A quelle échéance ? Et d'autres encore doivent être explicitement posées. Il faut savoir rester modeste dans ses ambitions et procéder par petites couches successives en réévaluant à chaque étape ces objectifs et ces moyens.

Enfin, il ne faut pas perdre de vue que le CMMI ne constitue pas une *méthodologie*, mais un *modèle* c'est-à-dire qu'il décrit ce qu'il faut réaliser, mais il ne dit pas explicitement comment le réaliser. Il ne faut donc pas croire que CMMI soit une solution miracle qui résoudra tous vos problèmes. Chaque organisation se doit de définir les méthodes et outils à mettre en place de façon à satisfaire l'ensemble des domaines de processus du modèle.

#### **1.4.2. Les bénéfices**

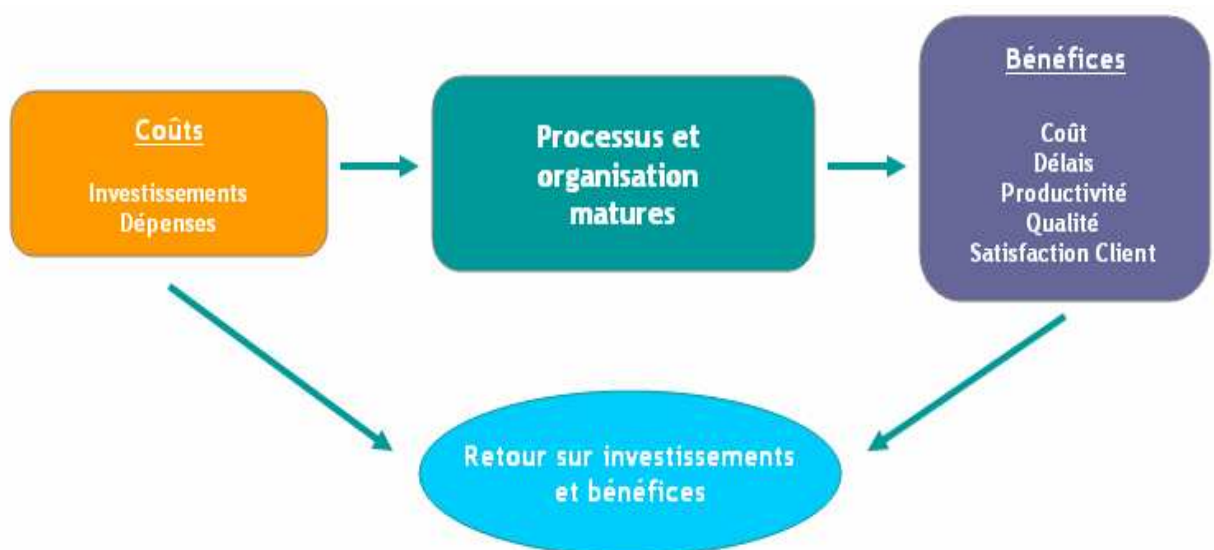
Les bénéfices procurés par la mise en place d'une démarche d'amélioration des processus sont indéniables. De manière subjective, le simple fait de passer au crible un processus de développement ou une pratique permet d'en avoir une meilleure vision et de déceler plus aisément la manière de l'optimiser.

L'objectif est de mettre en adéquation le processus avec les bonnes pratiques du CMMI correspondantes. En principe cette démarche a pour conséquence une maîtrise accrue des coûts, des délais et de la qualité des produits. Les résultats sont dépendants de la qualité des méthodes appliquées et du respect de leur application. Comme nous l'avons dit précédemment l'implication des collaborateurs et de l'ensemble des équipes managériales est indispensable. In fine, cette démarche aura un impact positif sur la confiance des clients vis-à-vis des produits notamment grâce à la diminution significative des risques obtenue. Ce nouvel atout peut faire l'objet d'une communication extérieure afin de renforcer la crédibilité et l'image de la société. Ce dernier aspect est particulièrement utilisé par les sociétés de services.

##### **1.4.2.1. Les types d'impacts**

Les organisations sont toutes différentes dans leurs objectifs stratégiques mais aussi dans les produits et services d'elles fournissent. Elles diffèrent également dans la façon

dont elles mettent en application l'amélioration de leurs processus en se basant sur le CMMI. Enfin, la manière de mesurer le progrès et d'interpréter les résultats est propre à chaque organisation. L'amélioration de processus basée sur le CMMI peut être démontrée de plusieurs manières. Quelques organismes ont établi de nouveaux processus ou ont changé des processus existants après l'étude des bonnes pratiques du CMMI. D'autres ont élargi, au sein de leur organisation, la portée de leurs efforts d'amélioration par l'intégration de systèmes, de logiciels et de matériels. Les changements de processus ont parfois eu lieu avant l'application du CMMI, particulièrement pour les organisations qui ont été parmi les premières à atteindre un niveau de maturité élevé. Quelques organisations, notamment celles qui avaient mis en œuvre le CMM, avaient déjà établi des processus conformes à ce qui est demandé par le CMMI. Toutes les améliorations ne sont bien entendu pas imputables à l'application du CMMI, mais leurs résultats montrent certainement l'importance des pratiques qui sont articulées dans le CMMI. Les approches analytiques diffèrent également. Certaines organisations font périodiquement des évaluations de leur niveau de maturité. D'autres se concentrent sur un projet ou sur un domaine de processus en particulier.



## 18. Vue macroscopique des bénéfices du CMMI

Il existe de nombreuses manières de démontrer l'impact de l'amélioration des processus par le CMMI. Les organisations ont l'habitude de décrire les bénéfices du CMMI par rapport à leurs objectifs stratégiques et à la nature de leur activité. L'illustration 18

présente une description macroscopique de l'impact d'une démarche d'amélioration des processus basée sur le CMMI. Les coûts d'amélioration de processus sont le point de départ du schéma. Ces coûts peuvent être des investissements prévus pour l'amélioration des processus ou bien des dépenses liées directement ou indirectement à l'amélioration des processus. Ces coûts ont pour but de tendre les processus et l'organisation vers un niveau de maturité supérieur. L'amélioration des processus a pour objectif de réaliser des bénéfices. Les bénéfices recherchés par les organisations sont de cinq types : bénéfices en termes de coût, de délai, de productivité, de qualité et de satisfaction client. Les coûts et les bénéfices peuvent être combinés pour calculer le ROI (*Return on Investment*) de la démarche d'amélioration des processus.

Comme dit précédemment, les types d'impacts du CMMI sur une organisation sont multiples. Le SEI définit six types d'impacts dans son dernier rapport<sup>13</sup> sur la performance et les bénéfices du CMMI « *Performance Results of CMMI®-Based Process Improvement* » publié en août 2006. Il s'agit :

- Des impacts sur les coûts
- Des impacts sur les délais
- Des impacts sur la productivité
- Des impacts sur la qualité
- Des impacts sur la satisfaction du client
- Le retour sur investissement

Plusieurs entreprises présentent publiquement les bénéfices qu'elles ont obtenus en mettant en œuvre une démarche basée sur le CMMI. La dernière étude du SEI se base sur les données de 35 organisations telles que *Accenture*, *General Motors*, *IBM Application Management Services*, *Lockheed Martin*, *Reuters* ou encore *Boeing*. Les résultats sont présentés de manière synthétique selon les six types d'impacts.

L'illustration 19 présente les résultats de l'étude menée par le SEI. Elle montre que pour chacun des types d'impact les bénéfices sont notables. Les sources de cette étude sont principalement des rapports publics, des présentations de conférence ou documents rédigés par les 35 organisations. Une grande partie de ces sources est présentée en annexe A.

---

<sup>13</sup> <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/06.reports/pdf/06tr004.pdf>

| Catégories de performance | Bénéfices médian constatés | Bénéfices minimum constatés | Bénéfices maximum constatés |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Coût                      | 34 %                       | 3 %                         | 87 %                        |
| Délais                    | 50 %                       | 2 %                         | 95 %                        |
| Productivité              | 61 %                       | 11 %                        | 329 %                       |
| Qualité                   | 48 %                       | 2 %                         | 132 %                       |
| Satisfaction Client       | 14 %                       | -4 %                        | 55 %                        |
| Retour sur investissement | 4.0 pour 1                 | 1.7 pour 1                  | 27.7 pour 1                 |

## 19. Résumé des données de performance du CMMI

Ces résultats montrent sans conteste les bénéfices envisageables suite à une démarche d'amélioration des processus par le CMMI. On remarque notamment des bénéfices moyens d'environ 50% en matière de délais, de productivité et de qualité. Les bénéfices en termes de coûts ne sont également pas négligeables avec une réduction de coûts de l'ordre de 35 %. Le retour sur investissement (ROI) est également significatif.

### 1.4.2.2. Détails des bénéfices par catégorie

On peut légitimement se poser la question de la nature des mesures de performance dans le cadre de l'étude menée par le SEI. Elles sont tout d'abord propres à chacune des catégories mais aussi souvent différentes selon les organisations. Toutefois il est possible de résumer ces mesures de la manière suivante

- **Les mesures de performance sur les coûts :**

Au niveau des coûts, les principales mesures concernent des réductions de coûts. On note par exemple la réduction des coûts relatifs à la livraison et à la qualité des produits mais aussi la réduction des coûts de détection et de correction des défauts sur le produit. Des réductions de coûts sur le personnel ou tout simplement sur le prix des

logiciels sont également réalisées. Par ailleurs, les bénéfices financiers peuvent être mesurés par le niveau d'amélioration des estimations de budget ou encore de l'indice performance-coûts (IPC). L'IPC ou CPI en anglais indique la mesure dans laquelle l'équipe du projet a été efficace pour transformer les coûts. Cet indice est calculé en divisant la valeur gagnée cumulative par le coût réel cumulatif. L'illustration 20 présente des exemples de bénéfices au niveau des coûts réalisés par des organisations ayant entreprises une démarche d'amélioration des processus.

| Résultats  | Organisation                                  |
|--|---|
| 2.1 millions de dollars d'économie réalisés au niveau des processus de technologie de matériel dans une organisation se déplaçant vers le niveau de maturité 3 du CMMI.  | Anonyme                                       |
| L'utilisation du domaine de processus « Mesure et analyse » (MA) a réduit de manière significatif le coût de la qualité en une année.  | Anonyme                                       |
| Les coûts ont été réduits de 52% en passant du niveau de maturité 2 du SW-CMM au niveau de maturité 3 du CMMI.   | DB Systems GmbH                               |
| la livraison des projets dans le budget initial s'est améliorée, passant de 90 % à presque 100% pendant que l'organisation se déplaçait du niveau de maturité 3 du SW-CMM au niveau de maturité 5 du CMMI.   | IBM Australia Application Management Services |
| La mise en oeuvre du niveau de maturité 3 du CMMI a réduit les coûts de reprise de 42% en quelques années.   | Raytheon Corp Anonymous site                  |
| Les coûts de qualité ont été réduits de 45% sur une période de trois ans pendant que l'organisation s'est déplacée du niveau de maturité 5 du SW-CMM vers le niveau de maturité 5 du CMMI.   | Siemens Information Systems Ltd.              |
| L'exactitude des évaluations s'est améliorée de 72% en moyenne dans trois secteurs techniques de 1996 à 2004. 63% de cette amélioration s'est produite pendant que l'organisation se déplaçait du niveau de maturité 5 du SW-CMM vers le niveau de maturité 5 du CMMI. | Siemens Information Systems Ltd.              |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 95000 dollars ont été économisés grâce au dépistage précoce des fuites de mémoire dans une organisation du niveau de maturité 5 du CMMI.   | Tata Consultancy Services |
| 3% d'augmentation dans la réutilisation du code et la réutilisation de matériels lorsque l'organisation s'est déplacée du niveau de maturité 4 du SW-CMM vers le niveau de maturité 5 du CMMI. | The Boeing Company        |

## 20. Exemples de bénéfices au niveau des coûts

- Les mesures de performances sur les délais :

Les bénéfices en termes de délais peuvent être identifiés par la réduction des fluctuations du planning ou par le nombre de jour de retard. En effet la réduction de ces deux indicateurs tend à prouver de l'amélioration de l'organisation. L'indicateur souvent mis en place par les organisations est l'indice de performance des délais (« Schedule Performance Index »). La diminution de cet indicateur est révélatrice d'une démarche d'amélioration. D'autres mesures peuvent également être mises en avant comme le nombre de lots de livraison d'un projet ou la justesse des estimations de charges. L'illustration 21 présente des exemples de bénéfices au niveau des délais réalisés par des organisations ayant entreprises une démarche d'amélioration des processus.

| Résultats  | Organisation                                  |
|--|---|
| La livraison dans les délais des projets, demeurée pendant longtemps à 90%, a atteint 99% lorsque l'organisation s'est déplacée du niveau de maturité 3 du SW-CMM au niveau de maturité 5 du CMMI. | IBM Australia Application Management Services |
| De 70% à 80% de réduction du décalage moyen des dates de livraison de projet lorsque l'organisation a atteint le niveau de maturité 2 du CMMI.   | JP Morgan Chase                               |
| Le décalage moyen des programmes de développement est passé approximativement de 130 jours à moins de 20 jours un an après avoir atteint le niveau de maturité 2 du CMMI.                          | NCR   |

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Le décalage de planning des projets a été réduit approximativement de 25% à 15% pendant que l'organisation se déplaçait du niveau de maturité 3 du SW-CMM vers le niveau de maturité 5 du CMMI. | Reuters                         |
| On-time deliveries improved from 79 percent to 89 percent as the organization moved from SW-CMM maturity level 3 toward CMMI maturity level 4   | Systematic Software Engineering |
| Schedule variation decline by 63 percent as the organization moved from SW-CMM maturity level 4 to CMMI maturity level 5  | The Boeing Company              |

## 21. Exemples de bénéfices au niveau des délais

- Les mesures de performance sur la productivité :

Afin de mesurer la productivité les organisations mettent en place des indicateurs diversifiés comme par exemple le nombre moyen de lignes de code produites par jour, le nombre de version de logiciel par année ou encore le nombre de tests réalisés. D'autres indicateurs peuvent être mis en place en rapport avec la production de logiciel.

| Résultats  | Organisation  |
|--|---|
| Used Measurement and Analysis process area to realize an 11 percent increase in productivity, corresponding to \$4.4M in additional value  | Anonymous 2   |
| \$103 million dollars saved in maintenance costs and \$99 million dollars saved in development costs due to increased productivity as the organization moved from SW-CMM maturity level 3 toward CMMI maturity level 5 | IBM Australia Application Management Services                 |
| Over 20 percent improvement in account productivity as the organization moved from SW-CMM maturity level 3 toward CMMI maturity level 5  | IBM Australia Application Management Services                 |
| Doubled the number of releases from three to six per year as the organization implemented CMMI maturity level 3  | JP Morgan Chase   |
| Productivity, measured in source statements per month, increased by 11 percent between SW-CMM maturity level 5 and CMMI maturity level 5. This improvement is also a 72 percent increase from SW-                      | Lockheed Martin Maritime Systems & Sensors - Undersea Systems |

|   |  |
|---|--|
| CMM maturity level 3  |  |
| Doubled labor productivity as the organization progressed toward CMMI maturity level 5 from SW-CMM maturity level 3   | SAIC System and Network Solutions Group (SNSG) |
| 25 percent productivity improvement using CMMI over a three year period as the organization moved from SW-CMM maturity level 5 toward CMMI maturity level 5 | Siemens Information Systems Ltd.               |

## 22. Exemples de bénéfices au niveau de la productivité

- Les mesures de performance sur la qualité :

| Résultats   | Organisation  |
|---|---|
| 44 percent defect reduction following causal analysis cycle at an organization moving toward CMMI maturity level 3  | Anonymous 1   |
| 40 percent reduction in all production problems and over 80 percent reduction in Severity 1 problems, as the organization moved from SW-CMM maturity level 3 toward CMMI maturity level 5         | IBM Australia Application Management Services                   |
| Reduced defect rate at CMMI maturity level 5 approximately two thirds compared to performance at SW-CMM maturity level 5  | Lockheed Martin Maritime Systems and Sensors - Undersea Systems |
| Reduced software-defects-per-million-delivered-SLOC from a 1992 baseline by over 50 percent at SW-CMM maturity level 5 and then to 80 percent at CMMI maturity level 5                            | Lockheed Martin Systems Integration, Owego, NY                  |
| Reduced identified defects from 6.6 to 2.1 per KLOC over three causal analysis and resolution cycles in a CMMI maturity level 5 organization with PSP trained engineers                           | Northrop Grumman IT, Defense Enterprise Solutions               |
| Over 110 percent improvement in effectiveness of phase containment as the organization moved from SW-CMM maturity level 3 to CMMI maturity level 5  | Reuters   |
| Improved defect removal before test from 50 percent to 70 percent, leaving 0.35 post release defects per KLOC as the organization moved from SW-CMM maturity level 5 toward CMMI maturity level 5 | Siemens Information Systems Ltd.                                |
| Reduced defect density an average of 71 percent in three technical areas. On average, 46 percent of that reduction occurred as the organization moved from SW-CMM maturity level 5 toward CMMI    | Siemens Information Systems Ltd.                                |



|                  |  |
|------------------|--|
| maturity level 5 |  |
|------------------|--|

### 23. Exemples de bénéfices au niveau de la qualité

- Les mesures de performance sur la satisfaction client :

| Résultats  | Organisation                                      |
|--|---|
| Slight decline in customer satisfaction as the organization moved from SW-CMM maturity level 4 to CMMI maturity level 5. The results remain essentially stable for a series of customer surveys, with average survey responses around 4 on a five point scale over the entire time period. | The Boeing Company                                |
| Increased award fees by 55 percent compared to an earlier SW-CMM baseline at maturity level 2  | Lockheed Martin Management and Data Systems       |
| Earned an exceptional rating in every applicable category on a contractor performance evaluation survey in a CMMI maturity level 5 organization  | Northrop Grumman IT, Defense Enterprise Solutions |
| Received more than 98 percent of possible customer award fees in a CMMI maturity level 5 organization  | Northrop Grumman IT, Defense Enterprise Solutions |
| Steady increase in customer satisfaction as the organization progressed toward CMMI maturity level 5 from SW-CMM maturity level 3  | SAIC System and Network Solutions Group           |
| Customer satisfaction index increased an average of 42 percent in three technical areas from 1996 through 2004. An average of 48 percent of that improvement occurred as the organization moved from SW-CMM maturity level 5 toward CMMI maturity level 5                                  | Siemens Information Systems Ltd.                  |

### 24. Exemples de bénéfices au niveau de la satisfaction client

- Les mesures de performance sur le retour sur investissement :

| Résultats   | Organisation  |
|---|---|
| 6:1 ROI in a CMMI maturity level 3 organization   | Raytheon Corporation,<br>Anonymous site                 |
| 3:1 ROI in a CMMI maturity level 5 organization   | Raytheon Network Centric<br>Systems, North Texas        |
| 2:1 ROI over 3 years as the organization moved from SW-CMM maturity level 5 toward CMMI maturity level 5  | Siemens Information<br>Systems Ltd.                     |
| ROI of 2.65:1 from Organizational Innovation and Deployment (and People CMM) improvements across all Development Centers in a CMMI maturity level 5 organization  | Tata Consultancy Services                               |
| Used Measurement and Analysis process area to realize a 2.5:1 ROI over 1st year prior to being assessed at SW-CMM maturity level 2, with benefits amortized over less than 6 months                           | Anonymous 2   |
| 13:1 ROI, calculated as defects avoided per hour spent in training and defect prevention, over three causal analysis and resolution cycles in a CMMI maturity level 5 organization with PSP trained engineers | Northrop Grumman IT,<br>Defense Enterprise<br>Solutions |
| Over 2.5 ROI from process automation estimated at maturity level 5  | Reuters   |
| Over 3:1 ROI due to post release defect reduction as the organization moved from SW-CMM maturity level 3 to CMMI maturity level 5   | Reuters   |
| ROI of 4.28:1 realized by reduced rework effort through early detection of memory leaks in a CMMI maturity level 5 organization   | Tata Consultancy Services                               |
| ROI of 5.21:1 in productivity enhancement, defect reduction, and shorter delivery cycle time by implementing and utilizing a Center of Excellence Web site in a CMMI maturity level 5 organization            | Tata Consultancy Services                               |

## 25. Exemples de bénéfices au niveau de la qualité

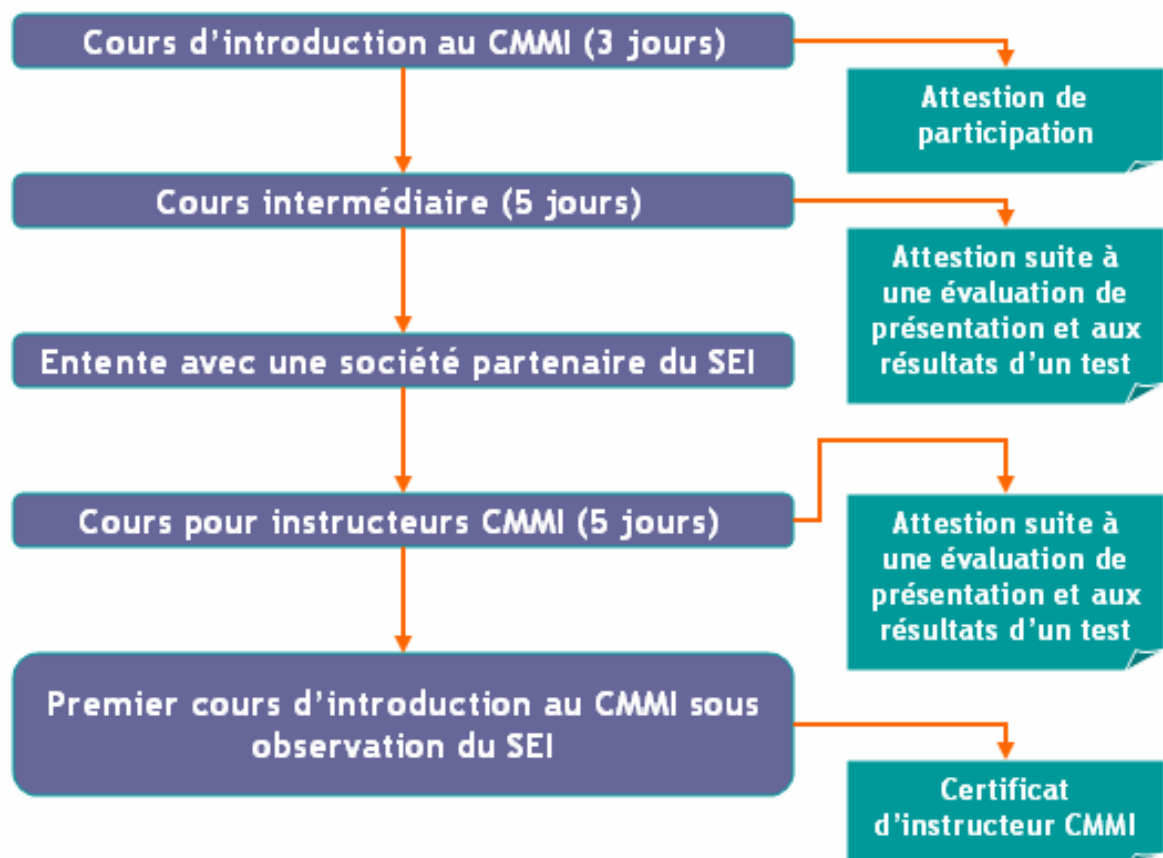
### 1.5. La certification CMMI

Le CMMI est accessible gratuitement sur le site du SEI dans ces deux représentations que sont la représentation étagée et la représentation continue. Chacun peut donc se le procurer et en faire une utilisation personnelle. Cependant il existe différents moyens de faire reconnaître officiellement son savoir et son expertise dans le domaine grâce aux certifications prévues par le SEI. Ces certifications sont cependant relativement difficiles

et longues à obtenir et surtout assez coûteuses. Il en existe deux différentes : l'une amenant à être « Instructeur CMMI certifié » et l'autre permettant de devenir « Chef évaluateur SCAMPI certifié ».

### 1.5.1. La certification d'instructeur CMMI

La première étape d'une démarche de certification en tant qu'instructeur CMMI est de suivre le cours officiel d'introduction au CMMI d'une durée de 3 jours. Ce cours va au-delà de la simple introduction et permet aux participants d'utiliser le modèle dans une démarche d'amélioration de processus de leur organisation. Ce cours est dispensé par le SEI lui-même ou par une société partenaire qui a recruté un instructeur CMMI certifié par le SEI. L'illustration 26 présente les différentes étapes à suivre pour devenir instructeur CMMI certifié.



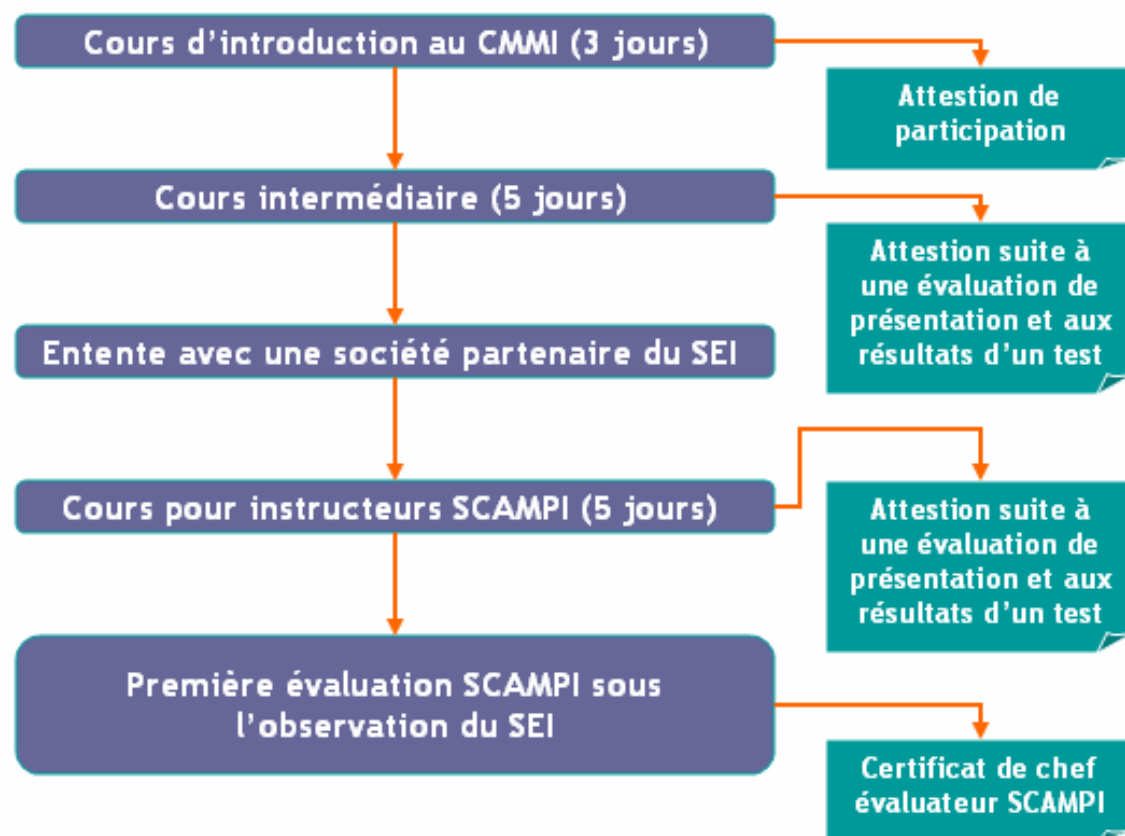
26. Schéma des étapes pour devenir instructeur CMMI certifié

On constate qu'après avoir suivi le cours d'introduction au CMMI, la seconde étape est de suivre un cours avancé dit « intermédiaire » sur le CMMI. A l'issue de ce cours, il est demandé aux participants de mettre en œuvre le CMMI pendant une période de trois mois afin de compléter l'enseignement théorique dispensé. Les participants sont également soumis à un test de compréhension sur le CMMI. Ces cours ne sont dispensés que par le SEI lui-même afin de s'assurer de l'homogénéité de la formation. Le SEI étant basé aux Etats-Unis, les cours ont lieu dans ce pays, ce qui limite souvent le nombre de prétendants français à la certification CMMI.

Le parcours de certification se poursuit par une affiliation du futur instructeur avec une société partenaire du SEI. Cette société partenaire va aider le participant à constituer son dossier en vue de suivre le cours pour les instructeurs CMMI. Ce cours est également uniquement dispensé par le SEI par des instructeurs seniors. A l'issue de ce cours, le candidat est soumis à un test. Si le test est positif alors le candidat devra donner son premier cours d'introduction au CMMI sous l'observation d'un délégué du SEI. Une fois cette nouvelle étape franchie alors le candidat recevra son certificat d'instructeur CMMI. Au total, l'obtention de la certification d'instructeur CMMI aura coûté près de 20.000 \$ uniquement pour suivre les différents cours.

### **1.5.2. La certification de chef évaluateur SCAMPI**

La certification de chef évaluateur SCAMPI n'est pas moins simple à obtenir. Comme le montre l'illustration 27, les premières étapes vers la certification de chef évaluateur SCAMPI sont similaires à celle d'instructeur CMMI.



## 27. Schéma des étapes pour devenir chef évaluateur SCAMPI certifié

Le candidat à la certification devra se faire parrainer par une société partenaire du SEI. Seulement, il devra avoir participé en tant que membre d'équipe à un minimum de deux évaluations officielles enregistrées auprès du SEI. Cette activité représente un investissement important car les évaluations peuvent durer de deux à trois semaines chacune. Ce n'est qu'à l'issue de ces évaluations que le candidat sera autorisé à se présenter au cours dédié aux chefs évaluateurs SCAMPI uniquement dispensé par le SEI. Ensuite le candidat est soumis à un test qu'il est dans l'obligation de valider. Enfin la dernière étape consistera à mener une évaluation en tant que chef évaluateur sous l'observation du SEI. Cette évaluation donnera lieu à un rapport du délégué du SEI. Si ce rapport est positif alors le candidat recevra la certification de chef évaluateur SCAMPI.

# Conclusion

---

Le CMMI est un modèle rencontrant un large succès à l'heure actuelle. Les chiffres montrant son implémentation à travers le monde ne font que croître, tout comme le nombre de professionnels suivant les cours d'introduction ou se lançant dans une démarche de certification. Les chefs SCAMPI certifiés par le SEI se doivent de retourner les données statistiques à la fin de chaque évaluation. Ainsi le SEI a une connaissance parfaite de la pénétration du CMMI dans le monde. On constate que la pénétration du CMMI est internationale avec des évaluations recensées en Europe, en Amérique du Nord ou au Japon. En 2004, le SEI communiquait sur ces statistiques. Ainsi on apprenait que près de 20 000 personnes ont suivi le cours d'introduction au CMMI donné par l'un des 191 instructeurs certifiés par le SEI. De plus, 319 chefs évaluateurs SCAMPI ont été certifiés par le SEI et travaillent dans l'une des 163 sociétés partenaires SCAMPI certifiées par le SEI. Nous n'avons pas de nouveaux chiffres précis depuis 2004 mais il est évident que le mouvement va en s'accéléralant et la pénétration du CMMI est grandissante. A noter qu'il s'agit ici des chiffres officiels et que ne sont pas comptabilisées les utilisations officieuses du CMMI.

Comme nous avons pu le montrer le chemin vers l'amélioration continue des processus prônée par le CMMI est difficile et coûteux. Chaque organisation fait le choix de la manière dont il va implémenter le CMMI. Il peut tout d'abord être considéré comme un guide de bonnes pratiques à l'usage des chefs de projet, des managers ou des développeurs. Chacun pouvant y trouver ce qui l'intéresse pour tenter d'améliorer le rendement de ses activités. Bien souvent cette démarche incite à aller plus loin et les organisations se lancent dans la réalisation d'un état des lieux de leur organisation sur la

base du CMMI. Ainsi il n'est pas rare de voir des entreprises se faire simplement auditer sur certains de leurs projets afin de déterminer les points faibles de leur organisation. La question qui se pose ensuite est de savoir si l'organisation doit se tourner vers une utilisation officieuse du CMMI en précédant à des auto-évaluations ou alors vers une démarche officielle par l'intermédiaire d'évaluateur SCAMPI certifié par le SEI. Selon la nature de l'organisation, l'un ou l'autre de ces choix peut s'avérer judicieux.

Une autre utilisation faite du CMMI est l'évaluation de tiers. En effet, alors que les entreprises tendent à faire produire par des fournisseurs et que le marché des services en informatique est fleurissant et donc extrêmement concurrentiel. Ainsi les fournisseurs ayant entrepris une démarche d'amélioration continue de leur processus ont un atout non négligeable vis-à-vis de leurs concurrents. De nombreuses sociétés de services comme ATOS ou STERIA ont très compris l'intérêt commercial de la mise en œuvre d'une telle démarche et de l'intérêt en communiquer dessus.

Nous avons vu que le CMMI permettait d'obtenir des résultats plus que probants dans la majorité des organisations que ce soit au niveau de la qualité, de la productivité ou du retour sur investissement. Au niveau du Management de Projet, le CMMI constitue un incroyable moyen d'avoir tout d'abord des processus complets et efficaces mais aussi de les améliorer de manière continue. Toutefois le CMMI est un modèle et il ne dit pas comment réaliser tout ce qu'il préconise. Les produits de sortie de chaque pratique aident à définir ce qui est attendu de l'évaluateur mais chacun peut en faire l'interprétation qu'il souhaite. C'est pourquoi le CMMI ne peut être pris seul. D'autres modèles comme PMBOK vont compléter l'approche du CMMI afin de couvrir encore davantage les attentes des organisations et aider les pilotes de projet dans leur management.

Le CMMI évolue sans cesse, comme nous l'avons évoqué précédemment une version 1.2 du CMMI est sortie il y a peu de temps. Celle-ci intègre déjà plusieurs autres domaines de processus. La volonté du SEI est de couvrir l'ensemble des processus d'une organisation avec un unique modèle : le CMMI. Avec la pénétration grandissante du CMMI, il est certain que le CMMI va évoluer dans les années à venir.

# Bibliographie

---

- ***Ouvrages anglophones***

Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum, ***CMMI, Guidelines for Process Integration and Product Improvement***, Addison Wesley 2002.

Descriptif : Ce livre, publié par le SEI (*Software Engineering Institute*), est la référence pour la plupart des dernières versions du modèle CMMI. Il a pour but de regrouper en un unique ouvrage l'ensemble des spécifications primordiales du CMMI. Il peut se substituer à la lecture des spécifications car il les reprend pour l'essentiel. Cet ouvrage est fourni à toutes les personnes suivant une formation CMMI certifiée par le SEI.

Dennis M Ahern, Aaron Clouse, Richard Turner, ***CMMI Distilled - A Practical Introduction to Integrated Process Improvement***, Addison Wesley 2003.

Descriptif : Ce livre est également publié par le SEI. Il va au-delà du précédent ouvrage car il dépasse la description du modèle et aborde des sujets comme la mesure de la performance du CMMI ou encore les moyens pour le mettre en œuvre. Il se pose donc en complément du précédent. Les deux ouvrages constituent un large résumé des importants travaux menés par le SEI.

- ***Ouvrages francophones***

D. Ahern, A. Clouse, R. Turner, ***Comprendre CMMI, Une introduction pratique à l'amélioration intégrée de processus***, Cepaduvès 2006.



Descriptif : Cet ouvrage, traduit de l'anglais, se présente également comme un guide pour la mise en place du CMMI. Après un concis mais complet aperçu de l'architecture du modèle, les auteurs s'attardent à donner des voix pragmatiques dans les choix des modèles et leur adaptation dans l'organisation. Le dernier chapitre est très intéressant car il présente les futures orientations officielles et officieuses du développement du CMMI.

Richard Basque, *CMMI, Un itinéraire fléché vers le Capacity Maturity Model Integration*, DUNOD 2004.

Descriptif : Ecrit par Richard Basque, évaluateur CMMI certifié par le SEI et fondateur de la société Alcyonix, ce livre se veut être un guide commenté du modèle et de ces bonnes pratiques. L'auteur a souhaité faire partager ses réflexions dans ce domaine ainsi que ses expériences acquises en participant à la mise en œuvre du CMMI dans de nombreuses sociétés à travers le monde. Ce livre est destiné aux managers et aux praticiens du domaine de l'ingénierie des systèmes ou du logiciel. On note également un souci de pédagogie et vulgarisation du modèle afin de rendre ce livre accessible au plus grand nombre. La contrepartie est qu'il est trop peu détaillé et ne propose qu'une vision superficielle des processus décrits dans le CMMI, rendant indispensable la lecture des spécifications du modèle.

Armel Durand, *Maîtrise d'œuvre des projets informatiques*, DUNOD 2004

Descriptif : Ouvrage écrit par un professionnel du management de projet fort de 15 années d'expériences. Ce livre a constitué un référentiel de l'ensemble des domaines d'activités liés à la gestion de projet. Domaines d'activités qui, dans le cadre de ce mémoire, ont été mis en relief avec les bonnes pratiques du CMMI.

Chantal Morley, *Management d'un projet Système d'Information : Principes, techniques, mise en œuvre et outils*, DUNOD 2004.

Descriptif : Cet ouvrage définit les caractéristiques d'un projet système d'information et analyse les outils et les méthodes de gestion du domaine système d'information sur l'ensemble des aspects d'un projet que : l'évaluation des risques, l'estimation des charges, les techniques de planification, l'organisation du travail, le pilotage du projet, la maîtrise et la qualité du projet. Chacun de ces points est illustré par un exemple concret de mise en œuvre et une étude de cas précise.

- ***Sites Internet***

**SEI - Software Engineering Institute**

<http://www.sei.cmu.edu>

Descriptif : Site officiel de SEI (*Software Engineering Institute*). Ce site propose en téléchargement l'ensemble des spécifications des différents modèles publiés par le SEI et notamment celles du CMMI dans ces deux représentations que sont la représentation étagée et la représentation continue.

**SEIR - Software Engineering Information Repository**

<http://seir.sei.cmu.edu>

Descriptif : SEIR est une plate-forme d'informations mise à disposition par le SEI. Cette plate forme propose à une communauté intéressée par le CMMI d'échanger au moyen de forums et de contribuer à la rédaction et à l'enrichissement des modèles.

**SSCI - Systems and Software Consortium**

<http://www.systemsandsoftware.org>

Descriptif : Site du SSCI (*Systems and Software Consortium*), fondé à la fin des années 80 dans le but de fournir aux entreprises du secteur de l'industrie et au gouvernement américain, une source de conseils et d'outils qui pourraient les aider à appréhender le monde complexe et dynamique du développement de logiciel et de systèmes. SSCI a mené plusieurs études comparatives sur les différents modèles et méthodes existants.

**Groupe de discussion YAHOO**

[http://groups.yahoo.com/group/cmmi\\_en\\_francais/](http://groups.yahoo.com/group/cmmi_en_francais/)

Descriptif : Ce forum est un lieu d'échange en français sur le CMMI animé par Richard Basque, fondateur d'Alcyonix ([www.alcyonix.com](http://www.alcyonix.com)), instructeur CMMI, évaluateur CMMI certifié et auteur du livre *CMMI, Un itinéraire fléché vers le Capacity Maturity Model Integration*. On y retrouve toute sorte d'articles et de présentations traitant du CMMI ainsi que des descriptions précises de tous les processus du modèle.

### **Alcyonix**

<http://www.alcyonix.com>

Descriptif : Site de la société Alcyonix, créée par Richard Basque, spécialisée dans l'accompagnement d'entreprises dans la mise en œuvre du modèle CMMI. On retrouve sur ce site une FAQ complète sur diverses questions relatives au CMMI et à la certification.

### **Project Management Institute (PMI)**

<http://www.pmi.org>

Descriptif : Site du PMI. Institut regroupant près de 200 000 professionnels de la gestion de projet certifiés (PMP) à travers le monde. Le PMI est le créateur du guide PMBOK, guide de référence dans le domaine de la gestion de projet.

# Glossaire

---

CMM : Capability Maturity Model

CMMI : Capability Maturity Model Integrated

DoD : Department of Defense

GG : Generic Goal

GP : Generic Practice

IPPD : Integrated Process and Product Definition

ISO : International Organization for Standardization

ITIL : Information Technology Infrastructure Library

PMBOK : Project Management Body of Knowledge

SCAMPI : Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement

SE-CMM : Systems Engineering Capability Maturity Model

SG : Specific Goal

SP : Specific Practice

SPICE : Software Process Improvement and Capability Determination

SW-CMM : Capability Maturity Model for Software

WBS : Work Breakdown Structure

# Illustrations

---

1. Historique du CMMI
2. Les deux représentations du CMMI
3. Les 5 niveaux de maturité de la représentation étagée
4. Evaluation de tous les domaines de processus du CMMI : la représentation continue
5. Tableau comparatif des avantages des deux représentations du CMMI
6. Organisation de la représentation étagée
7. Organisation de la représentation continue
8. Liste des 25 domaines de processus du CMMI version 1.1
9. Exemple tiré du CMMI de la portée du domaine de processus PMC
10. Exemple tiré du CMMI des références entre domaines du domaine de processus PMC
11. Exemple tiré du CMMI des objectifs du domaine de processus PP
12. Exemple tiré du CMMI des pratiques du domaine de processus PP
13. Exemple tiré du CMMI de produits de sortie typiques du domaine de processus PP
14. Cartographie des dépendances entre le CMMI et les autres normes et modèles
15. Extrait en anglais du tableau de correspondance entre le CMMI et ISO9001 :2000
16. Correspondance entre les domaines de processus du CMMI et les phases du Six Sigma
17. Application du CMMI et d'ITIL à l'organisation de la DSI de Bouygues Telecom
18. Vue macroscopique des bénéfices du CMMI
19. Résumé des données de performance du CMMI
20. Exemples de bénéfices au niveau des coûts
21. Exemples de bénéfices au niveau des délais
22. Exemples de bénéfices au niveau de la productivité
23. Exemples de bénéfices au niveau de la qualité
24. Exemples de bénéfices au niveau de la satisfaction client
25. Exemples de bénéfices au niveau du retour sur investissement
26. Schéma des étapes pour devenir instructeur CMMI certifié
27. Schéma des étapes pour devenir chef évaluateur SCAMPI certifié

# Annexes

---

# Annexe A : Résultats de performance des organisations référencées par le SEI

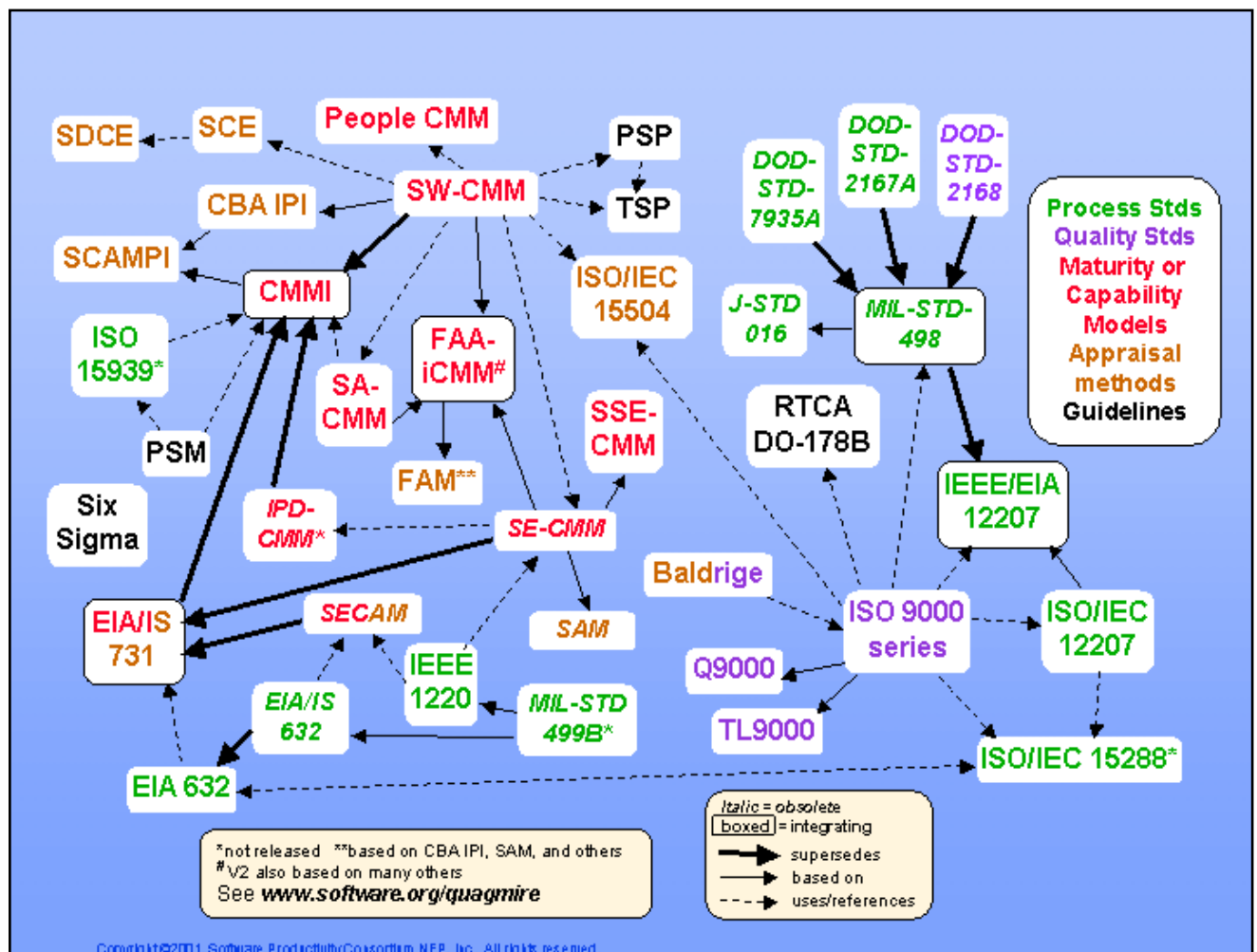
---

|  |   |
|--|---|
| Accenture  | Bengzon, Sarah. "Innovation Delivered. CMMI Level 3 in a Large Multi-Disciplinary Services Organization." SEPG. Boston, MA, 2003.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-SEPG-002.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-SEPG-002.pdf</a>  |
| DB Systems GmbH  | Richter, Alfred. "Quality for IT Development and IT Service Operations. CMMI and ITIL in a Common Quality Approach." ESEPG. London, June 16, 2004.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/04-303d.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/04-303d.pdf</a>   |
| General Dynamics<br>Advanced Information<br>Systems    | Porter, Ralph. "'LESS is, in fact, MORE!' - 60% Paper Reduction Using an Enterprise-Wide Process Framework." CMMI Technology Conference and User Group. Denver, CO, November 15, 2004.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/porter.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/porter.pdf</a>   |
| General Motors   | Hofmann, Hubert F.; Moore, Karen; & Statz, Joyce. "Camping on a Seesaw: GM's IS&S Process Improvement Approach." SEPG. Boston, MA, 2003.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-SEPG-003.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-SEPG-003.pdf</a>   |
| IBM Application<br>Management Services                 | Connaughton, Colin. "Practical Process Improvement: the Journey and Benefits." Australian SEPG. Adelaide, September 27-29, 2004.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/connaughton.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/connaughton.pdf</a>   |
| IBM Australia Application<br>Management Services       | Nichols, Robyn & Connaughton, Colin. <i>Software Process Improvement Journey: IBM Australia Application Management Services</i> . A Report from the Winner of the 2004 Software Process Achievement Award (CMU/SEI-2005-TR-002). Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2005.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/05.reports/05tr002.html">http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/05.reports/05tr002.html</a> |
| JPMorgan   | Tower, James. "Technology Examples of CMMI Benefits." CMMI Technology Conference. Denver, CO, November 2004.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2004-CMMI-020.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2004-CMMI-020.pdf</a>   |
| Lockheed Martin<br>Corporation                         | Paulson, Ron. "CMMI Today - The Current State." CMMI Technology Conference. Denver, CO, November 18, 2003.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-CMMI-023.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-CMMI-023.pdf</a>   |
| Lockheed Martin<br>Integrated Systems and<br>Solutions | McLoone, Peter. "Key Business Indicator Trends During the Journey from SW-CMM Level 2 to CMMI Level 5 at Lockheed Martin Management & Data Systems." CMMI Technology Conference. Denver, CO, November 2003.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-CMMI-016.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-CMMI-016.pdf</a>  |
| Lockheed Martin, et al                                 | Caputo, Kim; Carmody, Cora; Wieszka, Joan; & Whitney, Rose. "Special Intelligence from the Women in Black." SEPG. Orlando, FL, March 8, 2004.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2004-SEPG-022.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2004-SEPG-022.pdf</a>  |
| Lockheed Martin, et al                                 | Caputo, Kim; Gramoy, Beth; Wieszka, Joan; & Whitney, Rose. "Special Intelligence from the Women in Black." SEPG. Seattle, WA, March 10, 2005.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/caputo-gramoy.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/caputo-gramoy.pdf</a>  |
| Lockheed Martin, et al                                 | Caputo, Kim; Gramoy, Beth; Wieszka, Joan; & Whitney, Rose. "Special Intelligence from the Women in Black." European SEPG. London, June 13, 2005.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/caputo-gramoy2.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/caputo-gramoy2.pdf</a>   |

|   |   |
|---|---|
| Lockheed Martin<br>Integrated Systems—<br>Systems and Software<br>Resource Center | Weszka, Joan. "Transition from SW-CMM to CMMI: The Benefits Continue!" CMMI Technology Conference. Denver, CO, November 17-20, 2003.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-CMMI-014.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-CMMI-014.pdf</a>   |
| Motorola Global Software<br>Group   | Henry, Daniel; McCarthy, Larry; & Chitnis, Sanjay. "CMMI Transition at Motorola GSG." CMMI Technology Conference. Denver, CO, November, 2003.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-CMMI-017.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-CMMI-017.pdf</a>  |
| NCR   | Scott, Walter. "The Business Benefits of CMMI at NCR Self-Service." ESEPG. London, June 2004. <a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/04-306c.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/04-306c.pdf</a>   |
| Northrop Grumman IT<br>Defense Enterprise<br>Systems                              | Pflugard, Alan. "Business Value and Customer Benefits Derived from High Maturity." CMMI User Group & Conference. Denver, CO, November 2002.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2002-CMMI-001.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2002-CMMI-001.pdf</a>  |
| Northrop Grumman IT,<br>Defense Enterprise<br>Solutions                           | Hollenbach, Craig. "Quantitatively Measured Process Improvements at Northrop Grumman IT." CMMI User Group & Conference. Denver, CO, November 2003.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-CMMI-018.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-CMMI-018.pdf</a>   |
| Raytheon Corporation  | Shelton, Gregory. "CMMI - The Current State." CMMI User Group & Conference. Denver, CO, November 2003.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-CMMI-021.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2003-CMMI-021.pdf</a>   |
| Raytheon Network<br>Centric Systems   | Pelkowski, David & Lanier, Kelly. "A Practical Application of CMMI Level 5 Practices: A Case Study of the Future Scout and Cavalry System (FSCS) Program circa 2001." ASEE Workshop on Software Engineering Process Improvement. February 8, 2003.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/pelkowski-lanier.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/pelkowski-lanier.pdf</a> |
| Raytheon North Texas  | Freed, Donna. "CMMI Level 5: Return on Investment for Raytheon N TX." CMMI Technology Conference. Denver, CO, November 2004.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2004-CMMI-006.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/2004-CMMI-006.pdf</a>   |
| Reuters   | Iredale, Paul. "The 'Internal Offshore' Experience at Reuters." Australian SEPG. Adelaide, September 27-29, 2004.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/iredale.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/iredale.pdf</a>  |
| Systematic Software<br>Engineering  | Petersen, Peter Voldby & Johnson, Kent A. "Using Balanced Scorecard to Help Achieve CMMI Maturity Level 4." European SEPG. London, June 13-16, 2005.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/petersen-johnson.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/petersen-johnson.pdf</a>   |
| Tata Consultancy Services   | Radice, Ron; Chawla, Alks; & Sokhi, Radbika. "Return on Investment (ROI) from OID and CWI." SEPG. Seattle, WA, March 8, 2005.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/radice-chawla.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/radice-chawla.pdf</a>  |
| Thales Air Traffic<br>Management  | De Goeysse, Anne & Luce, Anne Sophie. "CMMI Level 4 Preparation: The Story of the Chicken and the Egg." ESEPG. London, 2003.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/03_302c.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/03_302c.pdf</a>   |
| The Boeing Company  | Vu, John. "The Process Improvement Journey of Boeing Information Services, Wichita." Working Draft, February, 2005. Used with permission.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/vu2.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/vu2.pdf</a>  |
| Tufts Associated Health<br>Plans  | Hoffman, Thomas. "HMO Tufts Health Plan Revamps IT Processes: Improves Project Delivery, Cuts Software Defects." <i>Computerworld</i> . March 28, 2005.<br><a href="http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/hoffman.pdf">http://www.sei.cmu.edu/activities/cmmi/results/pdfs/hoffman.pdf</a>  |



## Annexe B : Cartographie complète des dépendances entre les normes et modèles



## **Annexe C : Le domaine de processus « Planification de Projet »**

---

## PROJECT PLANNING

---

### Project Management

The purpose of Project Planning is to establish and maintain plans that define project activities. [PA163]

#### Practices by Goal:

---

##### SG 1 Establish Estimates

*Estimates of project planning parameters are established and maintained.*  
[PA163.IG101]

##### SP 1.1-1 Estimate the Scope of the Project

*Establish a top-level work breakdown structure (WBS) to estimate the scope of the project.* [PA163.IG101.SP101]

##### SP 1.2-1 Establish Estimates of Work Product and Task Attributes

*Establish and maintain estimates of the attributes of the work products and tasks.* [PA163.IG101.SP102]

##### SP 1.3-1 Define Project Life Cycle

*Define the project life-cycle phases upon which to scope the planning effort.* [PA163.IG101.SP103]

##### SP 1.4-1 Determine Estimates of Effort and Cost

*Estimate the project effort and cost for the work products and tasks based on estimation rationale.* [PA163.IG101.SP104]

##### SG 2 Develop a Project Plan

*A project plan is established and maintained as the basis for managing the project.* [PA163.IG102]

##### SP 2.1-1 Establish the Budget and Schedule

*Establish and maintain the project's budget and schedule.*  
[PA163.IG102.SP101]

**SP 2.2-1 Identify Project Risks**

*Identify and analyze project risks. [PA163.IG102.SP103]*

**SP 2.3-1 Plan for Data Management**

*Plan for the management of project data. [PA163.IG102.SP102]*

**SP 2.4-1 Plan for Project Resources**

*Plan for necessary resources to perform the project.  
[PA163.IG102.SP104]*

**SP 2.5-1 Plan for Needed Knowledge and Skills**

*Plan for knowledge and skills needed to perform the project.  
[PA163.IG102.SP105]*

**SP 2.6-1 Plan Stakeholder Involvement**

*Plan the involvement of identified stakeholders. [PA163.IG102.SP106]*

**SP 2.7-1 Establish the Project Plan**

*Establish and maintain the overall project plan content.  
[PA163.IG102.SP107]*

**SG 3 Obtain Commitment to the Plan**

*Commitments to the project plan are established and maintained. [PA163.IG103]*

**SP 3.1-1 Review Plans that Affect the Project**

*Review all plans that affect the project to understand project commitments. [PA163.IG103.SP103]*

**SP 3.2-1 Reconcile Work and Resource Levels**

*Reconcile the project plan to reflect available and estimated resources. [PA163.IG103.SP101]*

**SP 3.3-1 Obtain Plan Commitment**

*Obtain commitment from relevant stakeholders responsible for performing and supporting plan execution. [PA163.IG103.SP102]*

## **Annexe D : Le domaine de processus « Suivi et Contrôle de Projet »**

---

## PROJECT MONITORING AND CONTROL

---

### Project Management

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. [PA162]

#### Practices by Goal:

---

##### **SG 1      Monitor Project Against Plan**

*Actual performance and progress of the project are monitored against the project plan. [PA162.IG101]*

##### **SP 1.1-1      Monitor Project Planning Parameters**

*Monitor the actual values of the project planning parameters against the project plan. [PA162.IG101.SP101]*

##### **SP 1.2-1      Monitor Commitments**

*Monitor commitments against those identified in the project plan. [PA162.IG101.SP102]*

##### **SP 1.3-1      Monitor Project Risks**

*Monitor risks against those identified in the project plan. [PA162.IG101.SP103]*

##### **SP 1.4-1      Monitor Data Management**

*Monitor the management of project data against the project plan. [PA162.IG101.SP106]*

##### **SP 1.5-1      Monitor Stakeholder Involvement**

*Monitor stakeholder involvement against the project plan. [PA162.IG101.SP107]*

##### **SP 1.6-1      Conduct Progress Reviews**

*Periodically review the project's progress, performance, and issues. [PA162.IG101.SP104]*

**SP 1.7-1      Conduct Milestone Reviews**

*Review the accomplishments and results of the project at selected project milestones. [PA162.IG101.SP105]*

**SG 2            Manage Corrective Action to Closure**

*Corrective actions are managed to closure when the project's performance or results deviate significantly from the plan. [PA162.IG102]*

**SP 2.1-1      Analyze Issues**

*Collect and analyze the issues and determine the corrective actions necessary to address the issues. [PA162.IG102.SP101]*

**SP 2.2-1      Take Corrective Action**

*Take corrective action on identified issues. [PA162.IG102.SP102]*

**SP 2.3-1      Manage Corrective Action**

*Manage corrective actions to closure [PA162.IG102.SP102]*

## **Annexe E : Le domaine de processus « Gestion des ententes avec les fournisseurs »**

---



## SUPPLIER AGREEMENT MANAGEMENT

---

### Project Management

The purpose of Supplier Agreement Management is to manage the acquisition of products from suppliers for which there exists a formal agreement. [PA166]

### Practices by Goal:

---

#### SG 1 Establish Supplier Agreements

*Agreements with the suppliers are established and maintained. [PA166.IG101]*

---

##### SP 1.1-1 Determine Acquisition Type

*Determine the type of acquisition for each product or product component to be acquired. [PA166.IG101.SP101]*

---

##### SP 1.2-1 Select Suppliers

*Select suppliers based on an evaluation of their ability to meet the specified requirements and established criteria. [PA166.IG101.SP102]*

---

##### SP 1.3-1 Establish Supplier Agreements

*Establish and maintain formal agreements with the supplier. [PA166.IG101.SP103]*

---

#### SG 2 Satisfy Supplier Agreements

*Agreements with the suppliers are satisfied by both the project and the supplier. [PA166.IG102]*

---

##### SP 2.1-1 Review COTS Products

*Review candidate COTS products to ensure they satisfy the specified requirements that are covered under a supplier agreement. [PA166.IG102.SP101]*

---

##### SP 2.2-1 Execute the Supplier Agreement

*Perform activities with the supplier as specified in the supplier agreement. [PA166.IG102.SP102]*

---

**SP 2.3-1      Accept the Acquired Product**

*Ensure that the supplier agreement is satisfied before accepting the acquired product. [PA166.IG102.SP103]*

**SP 2.4-1      Transition Products**

*Transition the acquired products from the supplier to the project. [PA166.IG102.SP104]*

## **Annexe F : Le domaine de processus « Gestion de Projet Intégré dans un contexte IPPD »**

---

## INTEGRATED PROJECT MANAGEMENT FOR IPPD

---

### Project Management

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. [PA167]

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. [PA167.PE101]

### Practices by Goal:

---

#### SG 1      Use the Project's Defined Process

*The project is conducted using a defined process that is tailored from the organization's set of standard processes. [PA167.IG101]*

##### SP 1.1-1      Establish the Project's Defined Process

*Establish and maintain the project's defined process.  
[PA167.IG101.SP101]*

##### SP 1.2-1      Use Organizational Process Assets for Planning Project Activities

*Use the organizational process assets and measurement repository for estimating and planning the project's activities. [PA167.IG101.SP102]*

##### SP 1.3-1      Integrate Plans

*Integrate the project plan and the other plans that affect the project to describe the project's defined process. [PA167.IG101.SP103]*

##### SP 1.4-1      Manage the Project Using the Integrated Plans

*Manage the project using the project plan, the other plans that affect the project, and the project's defined process. [PA167.IG101.SP104]*

##### SP 1.5-1      Contribute to the Organizational Process Assets

*Contribute work products, measures, and documented experiences to the organizational process assets. [PA167.IG101.SP105]*

**SG 2      Coordinate and Collaborate with Relevant Stakeholders**

*Coordination and collaboration of the project with relevant stakeholders is conducted. [PA167.IG102]*

**SP 2.1-1      Manage Stakeholder Involvement**

*Manage the involvement of the relevant stakeholders in the project. [PA167.IG102.SP101]*

**SP 2.2-1      Manage Dependencies**

*Participate with relevant stakeholders to identify, negotiate, and track critical dependencies. [PA167.IG102.SP102]*

**SP 2.3-1      Resolve Coordination Issues**

*Resolve issues with relevant stakeholders. [PA167.IG102.SP103]*

**SG 3      Use the Project's Shared Vision for IPPD**

*The project is conducted using the project's shared vision. [PA167.IG103]*

**SP 3.1-1      Define Project's Shared-Vision Context**

*Identify expectations, constraints, interfaces, and operational conditions applicable to the project's shared vision. [PA167.IG103.SP101]*

**SP 3.2-1      Establish the Project's Shared Vision**

*Establish and maintain a shared vision for the project. [PA167.IG103.SP102]*

**SG 4      Organize Integrated Teams for IPPD**

*The integrated teams needed to execute the project are identified, defined, structured, and tasked. [PA167.IG104]*

**SP 4.1-1      Determine Integrated Team Structure for the Project**

*Determine the integrated team structure that will best meet the project objectives and constraints. [PA167.IG104.SP101]*

**SP 4.2-1      Develop a Preliminary Distribution of Requirements to Integrated Teams**

*Develop a preliminary distribution of requirements, responsibilities, authorities, tasks, and interfaces to teams in the selected integrated team structure. [PA167.IG104.SP102]*

**SP 4.3-1      Establish Integrated Teams**

*Establish and maintain teams in the integrated team structure. [PA167.IG104.SP103]*

## **Annexe G : Le domaine de processus « Gestion des Risques »**

---

## RISK MANAGEMENT

---

### Project Management

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. [PA148]

#### Practices by Goal:

---

##### SG 1 Prepare for Risk Management

*Preparation for risk management is conducted. [PA148.IG101]*

###### SP 1.1-1 Determine Risk Sources and Categories

*Determine risk sources and categories. [PA148.IG101.SP101]*

###### SP 1.2-1 Define Risk Parameters

*Define the parameters used to analyze and categorize risks, and the parameters used to control the risk management effort.  
[PA148.IG101.SP102]*

###### SP 1.3-1 Establish a Risk Management Strategy

*Establish and maintain the strategy to be used for risk management.  
[PA148.IG101.SP103]*

##### SG 2 Identify and Analyze Risks

*Risks are identified and analyzed to determine their relative importance.  
[PA148.IG102]*

###### SP 2.1-1 Identify Risks

*Identify and document the risks. [PA148.IG102.SP101]*

###### SP 2.2-1 Evaluate, Categorize, and Prioritize Risks

*Evaluate and categorize each identified risk using the defined risk categories and parameters, and determine its relative priority.  
[PA148.IG102.SP102]*



**SG 3 Mitigate Risks**

*Risks are handled and mitigated, where appropriate, to reduce adverse impacts on achieving objectives. [PA148.IG103]*

**SP 3.1-1 Develop Risk Mitigation Plans**

*Develop a risk mitigation plan for the most important risks to the project, as defined by the risk management strategy.  
[PA148.IG103.SP101]*

**SP 3.2-1 Implement Risk Mitigation Plans**

*Monitor the status of each risk periodically and implement the risk mitigation plan as appropriate. [PA148.IG103.SP102]*