

Évaluation de l'aptitude des organisations à développer du logiciel

pierre-alain.muller@uha.fr

Normes, démarches, méthodes...

- ▶ ISO 9000
- ▶ CMMI
- ▶ SPICE
- ▶ NF Logiciel
- ▶ DoD 2167a
- ▶ DO 178B

Certification ISO 9000

- ▶ Références de qualité incontestées
- ▶ Large place à la notion de processus
- ▶ L'informatique prenant une part prépondérante dans la gestion des processus, il est donc normal que les directions informatiques soient concernées en premier chef par la démarche ISO 9000

Principe d'ISO 9000

*"Dire ce qu'on fait, écrire ce qu'on a dit,
faire et prouver ce qu'on a écrit."*

- ▶ Fournir régulièrement des produits ou des services qui répondent aux besoins des clients sur le plan de la qualité.
 - Etude des processus, c'est-à-dire la manière de travailler de l'entreprise, et non sur ses produits, en considérant qu'une bonne pratique doit conduire à de bons résultats.
- ▶ La norme impose que :
 - chaque processus soit décrit en détail
 - chaque point décrit soit vérifié lors d'un audit.

La famille ISO 9000 - Qualité générale

- ▶ ISO 9000:2000 - *Systemes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire*
- ▶ ISO 9001:2000 - *Systemes de management de la qualité – Exigences*
 - publiée le 15 décembre 2000
 - annule et remplace les éditions 1994 des normes ISO 9001, ISO 9002 et ISO 9003.
 - Intègre les obligations que doit satisfaire un entreprise dont l'activité va de la conception et du développement à la production, à l'installation et aux prestations associées.

La famille ISO 9000 - Qualité générale

- ▶ ISO 9004:2000 - *Systemes de management de la qualité – Lignes directrices pour l'amélioration des performances*
 - Cette norme de lignes directrices fournit des conseils pour une amélioration continue du système de management de la qualité.

La famille ISO 10000 - Plan de qualité, gestion de projet

- ▶ ISO 10005:1995 - *Management de la qualité*
 - *Lignes directrices pour les plans qualité –*
 - pour aider à la préparation, à la revue, à l'acceptation et à la révision des plans qualité.
- ▶ ISO 10006:1997 - *Management de la qualité*
 - *Lignes directrices pour la qualité en management de projet*
 - aide à garantir la qualité des processus et du produit final du projet.
- ▶ ISO 10007:1995 - *Management de la qualité*
 - *Lignes directrices pour la gestion de configuration*
 - assure qu'un produit complexe continue de fonctionner lorsque l'on change des composants individuellement.

La famille ISO 10000 - Plan de qualité, gestion de projet

- ▶ ISO 10013:1995 - *Lignes directrices pour l'élaboration des manuels qualité*
 - préparation et maîtrise des manuels qualité.
- ▶ ISO 10015:1999 - Lignes directrices pour la formation
 - formations affectant la qualité des produits.

ISO 12207

- ▶ Le référentiel du cycle de vie d'un développement logiciel (1995)
- ▶ Cette norme a pour objectif de poser les bases du processus logiciel pris dans sa généralité avec des processus de base, des processus supports et des processus organisationnels.

Processus de base

- ▶ Acquisition pour l'organisme lui même
- ▶ Activités du fournisseur
- ▶ Développement du logiciel
- ▶ Exploitation du système informatique et des services associés
- ▶ Maintenance du logiciel

Les processus support

- ▶ Documentation du logiciel et de son cycle de vie,
- ▶ Gestion de configuration
- ▶ Assurance qualité avec les revues, audit et vérification
- ▶ Vérification
- ▶ Validation
- ▶ Revue conjointe
- ▶ Audit pour la vérification de la conformité aux exigences
- ▶ Résolution de problèmes et de non conformités en cours de développement et à l'exploitation

Les processus organisationnels

- ▶ Management de toutes les activités, y compris la gestion de projet
- ▶ Infrastructure nécessaire à un processus
- ▶ Pilotage et amélioration du cycle de vie
- ▶ Formation du personnel

CMM et CMMI

- ▶ 1980 - Bonnes pratiques du génie logiciel
 - Une demande du DoD
 - Référentiel de critères pour évaluer les fournisseurs de logiciel

- ▶ 1991 - CMM (Capability Maturity Model)
 - SEI (Software Engineering Institute) financé par le DoD
 - <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>

Variantes du CMM

- ▶ SW-CMM (Software Engineering)
- ▶ SE-CMM (System Engineering)
- ▶ SA-CMM (Software Acquisition)
- ▶ IPD-CMM (Integrated Product Development)
- ▶ P-CMM (Ressources Humaines)
- ▶ SS-CMM (Supplier Sourcing)

CMMI

- ▶ En 2001, le SEI a proposé une nouvelle version de son modèle, le CMMI (Capability Maturity Model Integration) qui englobe les bonnes pratiques des autres modèles (sauf la gestion des ressources humaines qui n'est pas encore considérée).

CMM : 5 niveaux de maturité

- 1 - Initial** : Procédures et autorité mal définies. La réussite des projets dépend du savoir-faire de quelques personnes clés. Aucune ou mauvaise application des principes du génie logiciel. Difficulté à maîtriser les coûts et les délais.
- 2 - Reproducible** : Utilisation de méthodes standards pour gérer les activités de développement. Le développement est planifié et suivi. L'équipe maîtrise et applique des règles. Bonne gestion des coûts et des délais.

CMM : 5 niveaux de maturité

- 3 - Défini** : Utilisation des méthodes du génie logiciel et application des normes. L'efficacité de chacun des processus est vérifiée et les meilleures pratiques sont mises en avant. Processus bien définis et raisonnablement compris.
- 4 - Maîtrisé** : Collecte et analyse systématique des données sur les processus. Les processus sont mesurés, les risques calculés et devancés. Processus bien compris, quantifiés, mesurés et raisonnablement maîtrisés.

CMM : 5 niveaux de maturité

- ▶ **5 - Optimisé** : Utilisation des données pour l'amélioration itérative des processus, capitalisation de l'expérience. Tous les processus sont optimisés. Toutes les évolutions sont appréhendées. Maîtrise des processus.

Principe de CMMI

- ▶ Description des différentes phases de l'évaluation des processus
- ▶ 25 domaines de processus
 - Découpage de l'environnement de développement (Gestion des exigences, Planification de projet, Validation...).
- ▶ Chaque domaine de processus contient des objectifs à atteindre, ainsi que la description des pratiques auxquelles on fera appel
 - Planifier les processus, Fournir les ressources, Assigner les responsabilités, Former les personnes...

Évaluation de la maturité

- ▶ Le niveau de maturité permet d'évaluer l'entreprise.
 - Niveau 1 est le niveau de départ.
 - Niveaux 2 et 3, organisations bien rodées, le 3 attestant de processus jugés généralement suffisamment optimisés et sécurisés.
 - Niveaux 4 et 5, structures très réactives, capables de surveiller et d'améliorer en permanence leur activité.

SCAMPI

- ▶ Méthode facultative pour évaluer le niveau de maturité
- ▶ **SCAMPI** (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement).
- ▶ Il existe des certifications décernées par le SEI, mais il s'agit de certifier l'aptitude des tiers à former aux méthodes CMMI et SCAMPI, ainsi qu'à fournir des services d'évaluation.

Différences ISO 9000 et CMMI

- ▶ Le domaine d'application de l'ISO 9001 est plus large que celui du CMMI
 - CMMI s'applique principalement aux pratiques de développement et de maintenance.
 - ISO 9001 s'applique à l'ensemble des activités d'une organisation.
- ▶ Le niveau d'abstraction est également différent :
 - CMMI fait 729 pages, contient énormément d'exemples.
 - ISO 9001 contient 23 pages, l'ensemble des normes de la famille ISO 9000 contient 146 pages.
- ▶ Le CMMI est donc moins sujet à interprétation, chaque pratique du modèle étant largement commentée.

Différences de pratiques d'évaluation

▶ CMMI

- Une organisation se fait évaluer par une équipe constituée d'un évaluateur certifié par le SEI, accompagné d'une équipe d'évaluation, typiquement constituée de membres de l'organisation évaluée et éventuellement d'évaluateurs extérieurs à l'organisation évaluée.

▶ ISO 9001

- Une organisation se fait auditer par un auditeur abilité par l'ISO à effectuer des audits ISO 9001.

- ▶ En pratique, l'évaluation CMMI dure plus longtemps et va plus en profondeur qu'un audit ISO.

Différences de pratiques d'évaluation

▶ CMMI

- Le résultat de l'évaluation est une liste de forces et de faiblesses destinée à entamer une démarche d'amélioration. Eventuellement l'équipe d'évaluation donne un niveau de maturité à l'organisation évaluée.

▶ ISO 9001

- Le résultat de l'audit ISO 9001 est un certificat, preuve que l'organisation auditée répond aux exigences de la norme.

Complémentarité ISO 9000 - CMMI

- ▶ Le niveau 2 du CMMI couvre une grande partie des exigences de l'ISO 9001, même si certaines exigences de la norme se retrouvent plus spécifiquement au niveau 3 du modèle CMMI.
- ▶ Certains chapitres de l'ISO ne se retrouvent pas dans le CMMI : par exemple le chapitre 7.6 concernant les appareils de mesure. Inversement, le CMMI traite de la gestion des risques, contrairement à l'ISO 9001 qui n'aborde pas ce sujet.

SPICE

- ▶ SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination)
- ▶ Norme ISO (ISO/CEI 15504) pour standardiser l'évaluation des processus logiciels
- ▶ SPICE est cohérent avec CMMI, mais aussi ISO 9000 et ISO 12207.

SPICE

- ▶ Outil d'évaluation de la maîtrise de conduite du projet.
- ▶ Référentiel des pratiques clés destiné à tout projet de développement ou de maintenance du logiciel
- ▶ Deux grands axes d'étude
 - Processus (5 thèmes)
 - Maturité (6 niveaux)

Évaluation du processus

- ▶ **1. relations client-fournisseur**
 - relations avec le client
- ▶ **2. ingénierie**
 - développement du logiciel
- ▶ **3. support**
 - interface avec les autres processus
- ▶ **4. gestion**
 - administration du développement
- ▶ **5. organisation**
 - environnement d'exploitation

Évaluation de la maturité

▶ 0. incomplet

- le processus n'est pas réalisé, ou bien il n'atteint son objectif que partiellement ou bien le résultat n'est pas facilement identifiable.
- *Répétabilité des processus,*

▶ 1. effectué

- les objectifs du processus sont atteints, les pratiques de base sont employées, les produits en fournissent la preuve. Le processus est géré au niveau de l'individu
- *Pertinence par rapport aux objectifs de l'entreprise*

Évaluation de la maturité

▶ 2. géré

- les produits sont vérifiés et conformes aux standards. La planification s'effectue au niveau projet et est respectée, aussi bien au niveau du processus lui-même que des produits issus du processus,

▶ 3. établi

- les activités s'effectuent suivant un processus standard défini au niveau de l'organisation. Le processus est basé sur des pratiques documentées standards adaptées aux besoins de chacun.
- *Comparaison face à un référentiel.,*

Evaluation de la maturité

▶ 4 prévisible

- le déroulement du processus et de la qualité des produits sont quantifiés et les performances sont prévisibles
- *Obtention d'un niveau de qualité prédéfini*

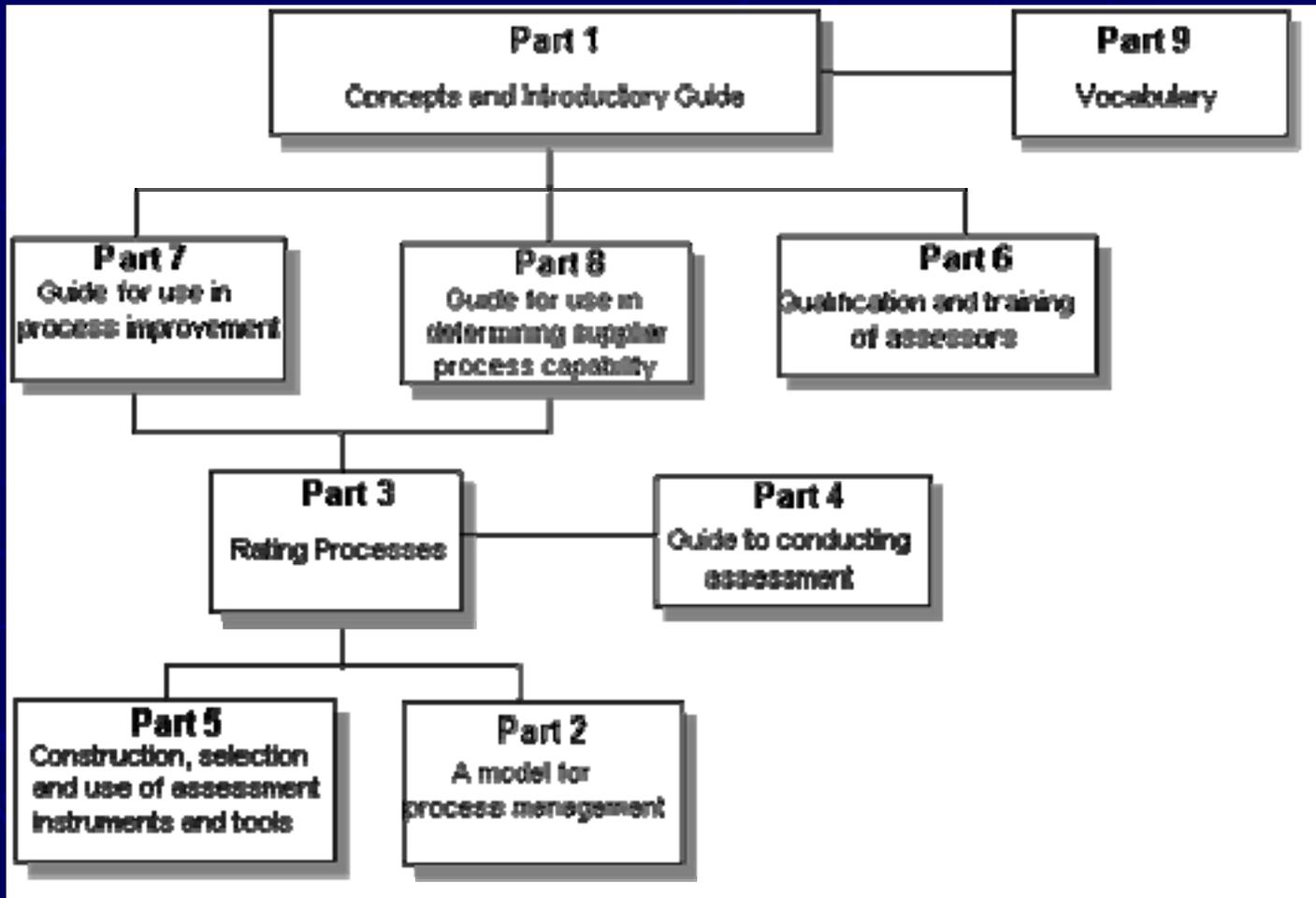
▶ 5 optimisé

- l'organisation est capable d'améliorer de façon continue ses processus pour les adapter suivant les objectifs
- *Soutien de l'amélioration de la productivité*

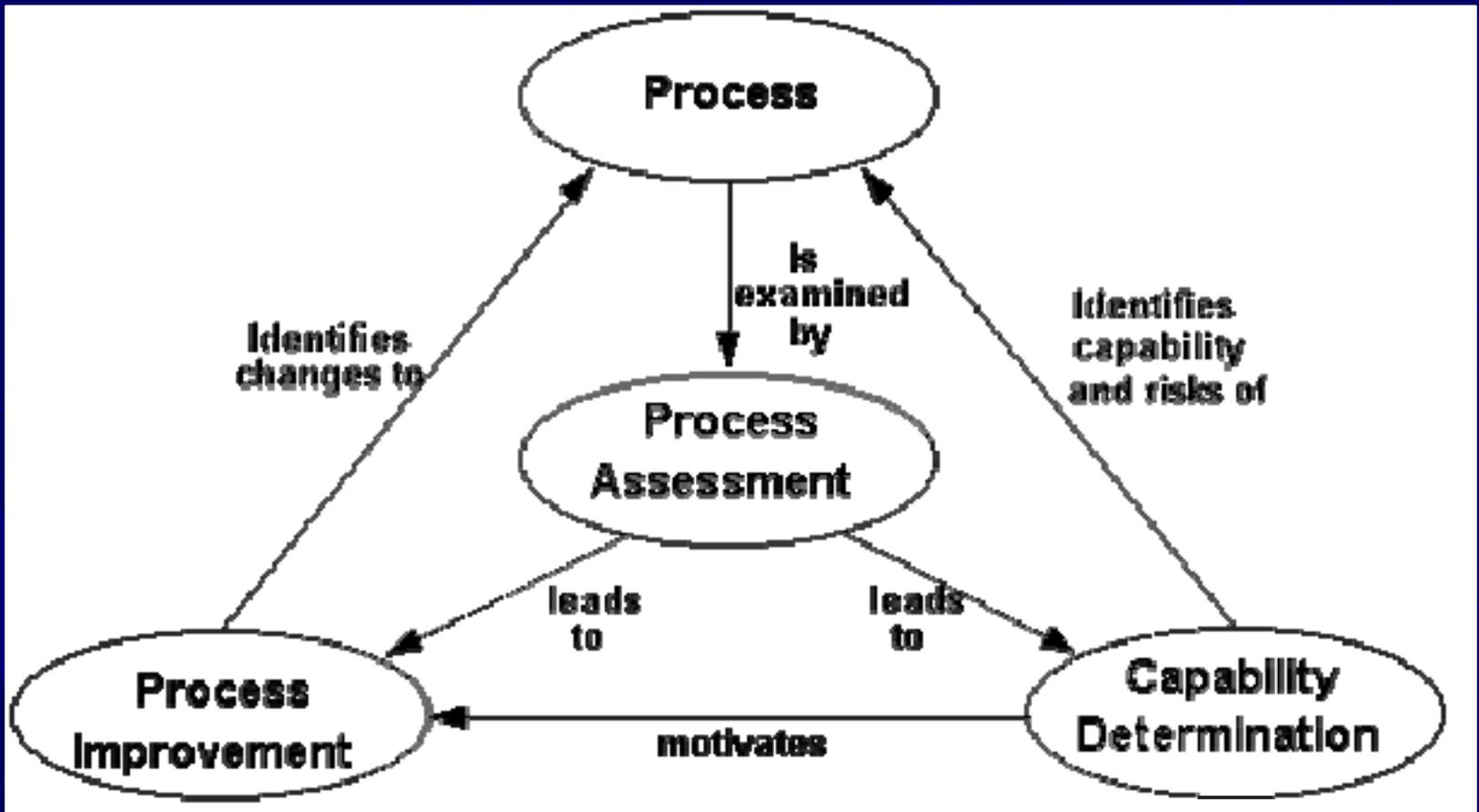
SPICE en 9 documents

- ▶ 1. les concepts fondamentaux
- ▶ 2. l'ingénierie des processus
- ▶ 3. l'évaluation du niveau d'aptitude
- ▶ 4. la conduite de l'évaluation
- ▶ 5. les outils, le guide des indicateurs d'évaluation
- ▶ 6. la qualification des évaluateurs
- ▶ 7. l'amélioration des processus
- ▶ 8. les aptitudes des fournisseurs
- ▶ 9. la terminologie (référentiel)

SPICE en images



SPICE en images



NF Logiciel

- ▶ La marque NF Logiciel est applicable à tout type de logiciel auquel elle apporte une garantie de qualité (certification norme ISO/CEI 12119)
- ▶ Assure le client de la conformité à la fiche-produit, de la pérennité des caractéristiques du logiciel ainsi que du service après-vente.
- ▶ Complémentaire de ISO 9000 qui s'intéresse plutôt aux méthodes qu'au résultat

NF Logiciel

- ▶ Le dossier de certification est réalisé avec l'entreprise et il inclut :
 - les documentations commerciales et techniques du produit
 - le dossier de test
 - la description de l'organisation qualité de l'entreprise

NF Logiciel

- ▶ La certification porte sur :
 - la conformité à la norme ISO/CEI 12119
 - l'analyse des documentations et la conformité du produit à cette description
 - un audit du système qualité, pour vérifier le respect des exigences d'assurance qualité

DOD-STD-2167A

- ▶ DOD-STD-2167A (Department of Defense Standard 2167A),
 - titled "Defense Systems Software Development"
 - a United States defense standard
 - published on February 29, 1988
- ▶ Established "uniform requirements for the software development that are applicable throughout the system life cycle."
 - Designed to be used with DOD-STD-2168, "Defense System Software Quality Program".

2167a criticisms

- ▶ Biased toward the Waterfall Model
- ▶ Required "formal reviews and audits" that seemed to lock the vendor into designing and documenting the system before any implementation began

MIL-STD-498

- ▶ On December 5th, 1994 DOD-STD-2167A was superseded by MIL-STD-498, which merged DOD-STD-2167A, DOD-STD-7935A, and DOD-STD-2168 into a single document, and addressed some vendor criticisms.

DO-178B

- ▶ Standard pour le développement de logiciels dans le domaine aéronautique
 - Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification (Règlementation pour le développement de logiciels dans le secteur aéronautique)

DO-178B-Levels

- ▶ Conséquences des éventuelles erreurs de logiciels
 - catastrophiques (niveau A)
 - dangereuses / difficiles (niveau B)
 - majeures (niveau C)
 - mineures (niveau D)
 - sans effet sur la sécurité (niveau E).

Couvertures de tests

▶ **DO-178B Niveau A**

- Modified Condition Decision Coverage : MC/DC
- Branch/Decision Coverage
- Statement Coverage

▶ **DO-178B Niveau B**

- Branch/Decision Coverage
- Statement Coverage

▶ **DO-178B Niveau C**

- Statement Coverage

Et bien d'autres...

▶ ISO 90003

- Normes pour le management de la qualité et l'assurance de la qualité

▶ ITIL

- Information Technology Infrastructure Library
- Qualité de service pour un centre informatique

▶ BS 15000

- (Best Practices) pour la fourniture et le management de service IT

Et bien d'autres...

- ▶ ISO 20000
 - Management de la Qualité de Service pour un centre de production informatique
- ▶ eSCM-SP
 - Référentiel de l'infogérance informatique
- ▶ COBIT
 - L'audit de la gouvernance des SI
- ▶ NF X 50-151 (AFNOR)
 - Elaboration d'un Cahier des Charges Fonctionnel

Et bien d'autres...

- ▶ ISO 17799
 - gérer la sécurité d'un système d'information
- ▶ ISO 27001
 - Management de la Sécurité de l'Information
- ▶ ISO 9126
 - Les caractéristiques qualités pour le logiciel
- ▶ ISO 12119
 - Le référentiel pour le label NF Logiciel