



Pr. Rémy Courdier



Email : Remy.Courdier@univ-reunion.fr

Plan du cours

- **Chapitre 1 : Sensibilisation au Green IT**
- **Chapitre 2 : Qualité informatique**

✓ Introduction à la Qualité Informatique



Contexte de l'informatique

Les projets informatiques présentent bien souvent une part d'inconnu et donc de risques.



- Méconnaissance des besoins par le client
- Incompréhension des besoins par le fournisseur
- Instabilité des besoins
- Changement des choix technologies
- Mouvements de personnels
- ...

1.1 Difficultés induites

1. Difficulté de maîtrise des coûts
2. Difficulté de réalisation de plannings
3. Difficulté de maîtrise des délais de réalisation
4. Difficulté d'amélioration de la productivité et de la qualité des logiciels
5. Difficulté de gestion de projets logiciels de grande ampleur (Programming in the Large)
6. Nombreux échecs : résultats fournis par les logiciels insatisfaisants pour les clients finaux.

Tout ceci dans un contexte de compétition internationale sévère

Quelques idées sur les coûts...

1. Répartition : (Ref. Boehm)

1.Analyse/Conception

1.33-34 % : Système d'exploitation, Aérospatiale

2.44-46 % : Contrôle et Régul. indus., Calcul scientifique, Gestion

2.Codage

1.17-20 % : Système d'expl., Contrôle et Régul. indus., Aérospatiale

2.26-28 % : Calcul scientifique, Gestion

3.Test/Intégration

1.28-34 % : Contrôle et Régul. indus., Calcul scientifique, Gestion

2.46-50 % : Système d'exploitation, Aérospatiale

4.Maintenance

1.Plus de 100% du coût des phases précédentes !

Nombreux échecs...

*Logiciels
insatisfaisants
&
Difficulté de
maintenabilité*



Que faire pour s'améliorer

1. Premier « brainstorming »

1. Embaucher des supers chef de projets ?
2. N'embaucher que des experts ?
3. Faire des heures sup et travailler le week-end ?
4. Faire des opérations coups de poing ?
5. Faire des plans d'actions ?

Ceci est déjà fait depuis bien longtemps, alors

1. Trouver des pistes ...

Les incontournables pour tout informaticien...

« Les Boites noires »

La qualité du travail d'un informaticien commence par quelques repères simples

**Découpage du logiciel en modules “indépendants”
présentant des caractéristiques d'abstraction,
d'encapsulation, et de faible couplage**

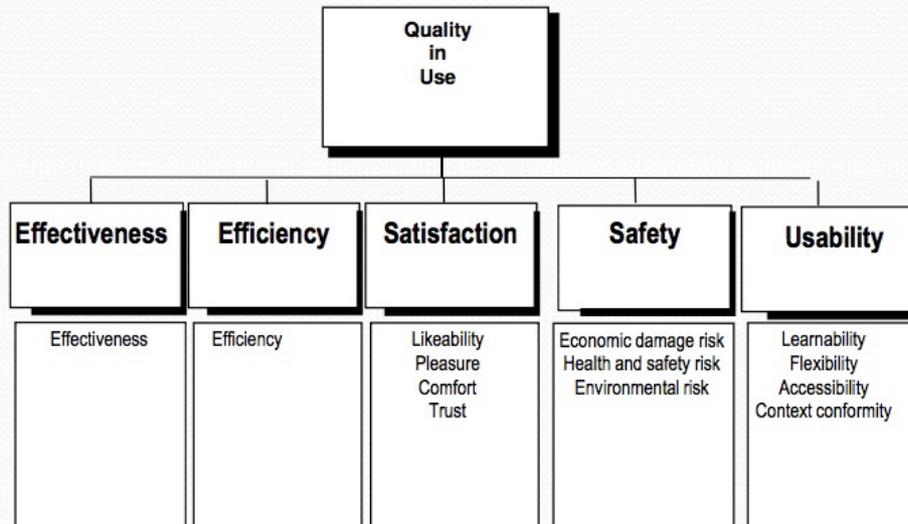
1.abstraction : chaque module doit correspondre à une abstraction pré-existante et doit pouvoir être défini de façon abstraite, indépendamment de tout traitement susceptible d'utiliser le module.

2.encapsulation : masquage de la mise en œuvre effective du module, du “comment c'est fait” . Seules les éléments accessibles de l'extérieurs sont visibles et spécifiés précisément.

3.faible couplage : limitation des connexions entre modules (dépendances de génération,...). Il est indispensable que les liens entre modules soient bien définis (couches logicielles) et le moins nombreux possible pour qu'il y ait effectivement modularité.

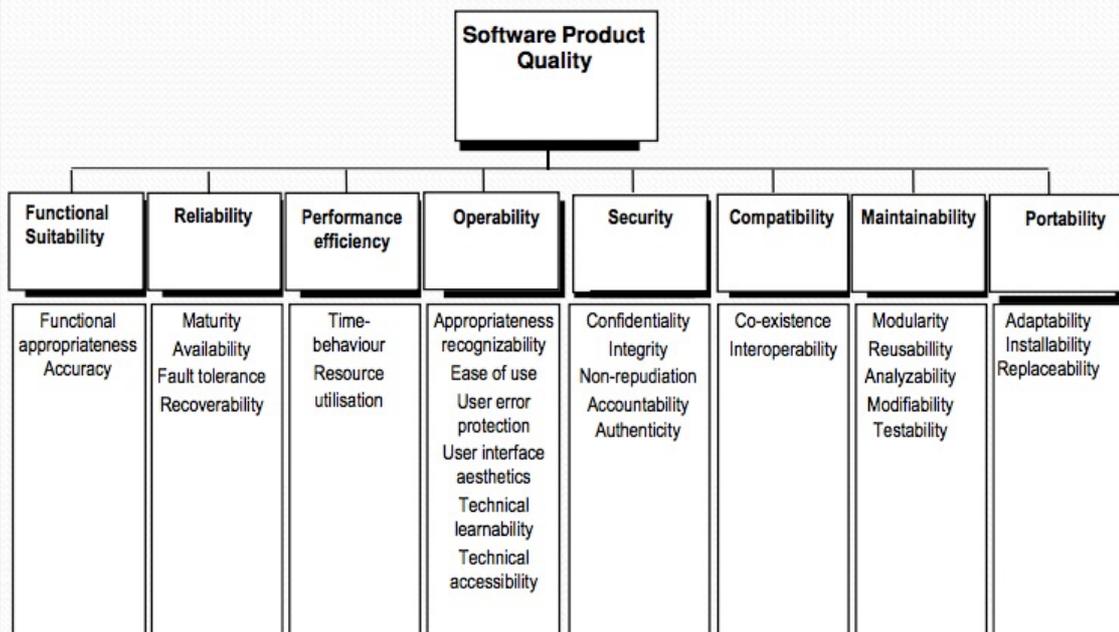
Les incontournables pour tout informaticien... Vocabulaire

1. Facteurs externes (visibles par le client)



Les incontournables pour tout informaticien... Vocabulaire

1. Facteurs de qualité internes



1. Facteurs de qualité liés aux Données informatiques

Accuracy	Confidentiality
Completeness	Efficiency
Consistency	Precision
Credibility	Traceability
Currentness	Understandability
Accessibility	Availability
Compliance	Portability
	Recoverability

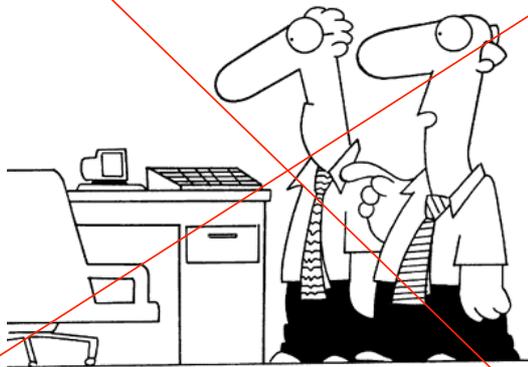
OK comment va t'on plus loin...

*La médiocrité vient sans qu'on l'appelle ;
la qualité, il faut la vouloir violemment.*

F. Mayer

1. Qualification du personnel par la formation
2. Procédures de gestion de la qualité logiciel
3. Outils dédiés au GL (CASE, Logiscopes)
4. Langages et environnements de programmation
5. Prototypage
6. Réutilisabilité

OK comment va t'on plus loin... (2)



"We installed little monitors because they make all of our problems look smaller."
GLASBERGEN

Faire comme d'autres métiers...

Mettre en place une démarche méthodique, pour obtenir le meilleur résultat possible



MÉTHODOLOGIE

Plan du cours

1. Chapitre 1 : Sensibilisation au Green IT

2. Chapitre 2 : Qualité informatique

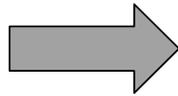
1. Introduction à la Qualité Informatique

2. Méthodologies Informatiques



Commençons...

Contexte de PME en informatique



Méthodologies simples de mise en œuvre
Peu couteuse en organisation
Peu couteuse en temps

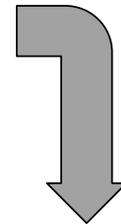
« **agile** » : référence à la capacité d'adaptation aux changements de contexte et aux modifications de spécifications intervenant pendant le processus de développement.

Objectif

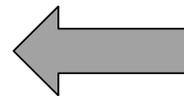
Réduire le cycle de vie du logiciel en développant une version minimale, puis en intégrant les fonctionnalités par un processus itératif basé sur une écoute client et des tests tout au long du cycle de développement.

Les 4 valeurs portées par les méthodes AGILE

1. individus et interactions plutôt que processus et outils
2. développement logiciel plutôt que documentation exhaustive
3. collaboration avec le client plutôt que négociation contractuelle
4. ouverture au changement plutôt que suivi d'un plan rigide



Méthode AGILE
(Agile Modeling)



XP - eXtreme Programming
 RAD - Rapid Application Development
 FDD - Feature Driven Development
 DSDM - Dynamic Software Dev. Method
 SCRUM -(qui signifie mêlée au rugby)

Les 12 principes des méthodes AGILE

1. Accorder une haute priorité à la satisfaction du client
2. Accepter le changement de besoins même tardivement
3. Livrer fréquemment un logiciel qui marche à échéances régulières
4. Faire travailler ensemble quotidiennement les utilisateurs et les développeurs
5. Construire les projets autour de personnes motivées, leur donner du support et leur faire confiance
6. Privilégier la communication face à face
7. Considérer les versions opérationnelles du logiciel comme étant les mesures principales de progrès
8. Sponsors, développeurs et utilisateurs doivent pouvoir tenir un rythme constant
9. Apporter une attention continue à l'excellence technique et à la bonne conception
10. Privilégier la simplicité, maximisé le travail à ne pas faire
11. Les choix émergent d'équipes auto-organisées
12. Réfléchir à intervalle régulier à la façon de devenir plus efficace individuellement et collectivement

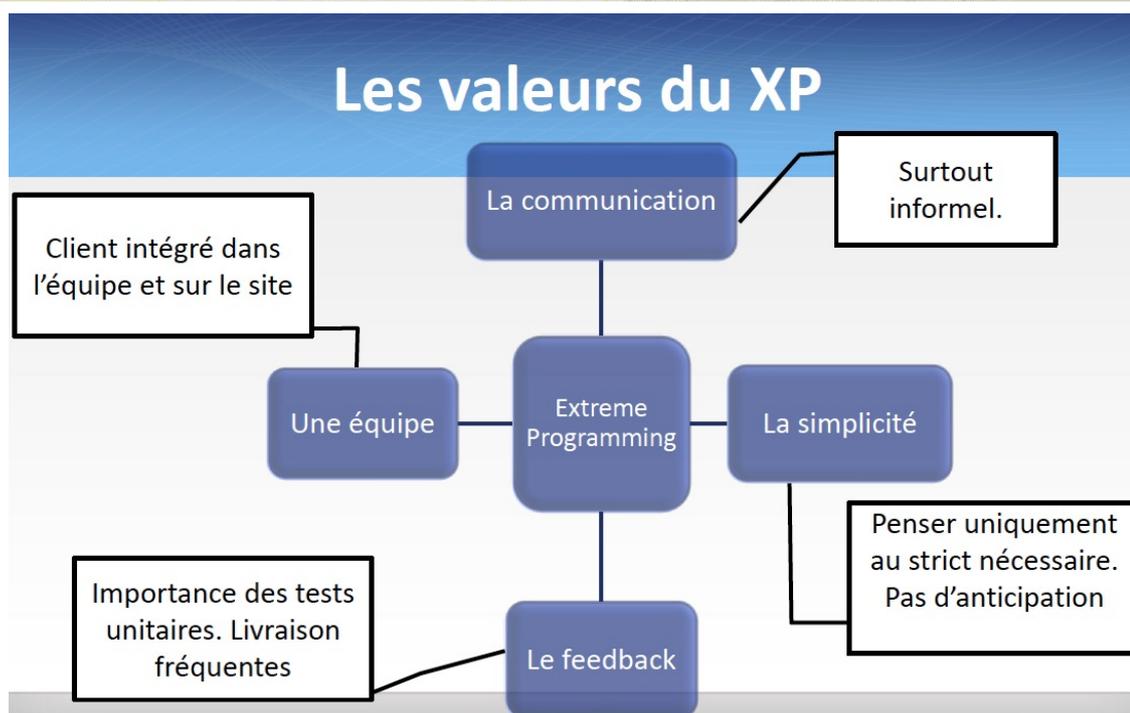
XP - eXtrem Programming (1)

Biblio 1999, Kent Beck

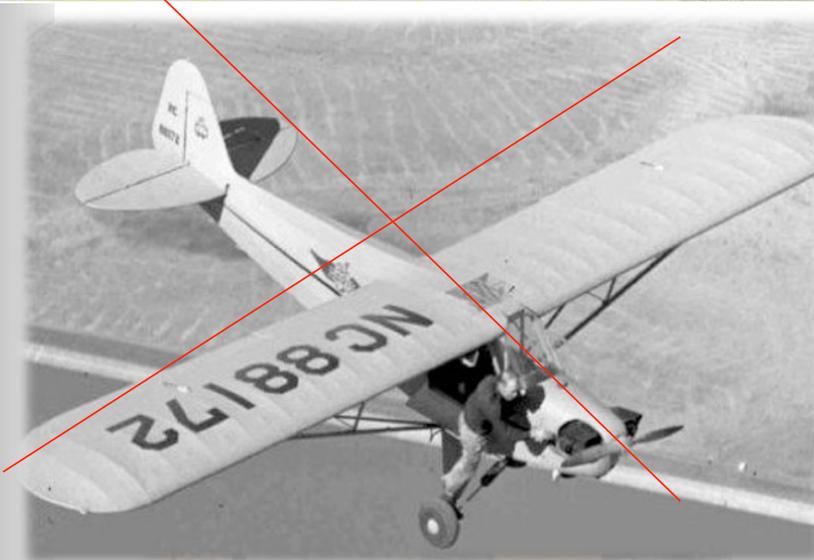
Cohésion équipe

1. Responsabilité collective du code
 - ✓ Développeur travaillant sur différentes parties du code
2. Travail en binôme
 - ✓ Renouvellement régulier des binômes
3. Règles de codage
 - ✓ Définies par l'équipe elle même
4. Intégration Continue
 - ✓ Des développements quotidiennement intégrés

eXtrem Programming (2)



OK comment va t'on plus loin... (2)

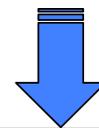


CMMI levels required by

NASA

In order to bid on contracts to acquire, develop, and maintain NASA software, organizations must achieve a CMMI level rating.

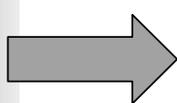
Adopt Model of best practices of high performance organizations



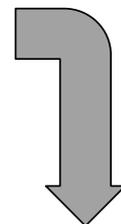
CERTIFICATIONS INTERNATIONALES

Les Certifications Internationales

Entreprise d'informatique placée sur les marchés internationaux



Obtention de la reconnaissance d'un certain niveau de maturité sur le marché informatique, Mise en confiance des clients



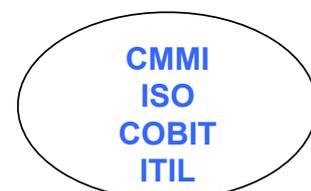
Norme

Document établi par un consensus et approuvé par un organisme reconnu, qui fournit, pour des usages communs et repérés, des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques, pour des activités ou leurs résultats, garantissant un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné.

Standard

Ensemble de recommandations développées et préconisées par un groupe représentatif d'utilisateurs.

Certification Internationale



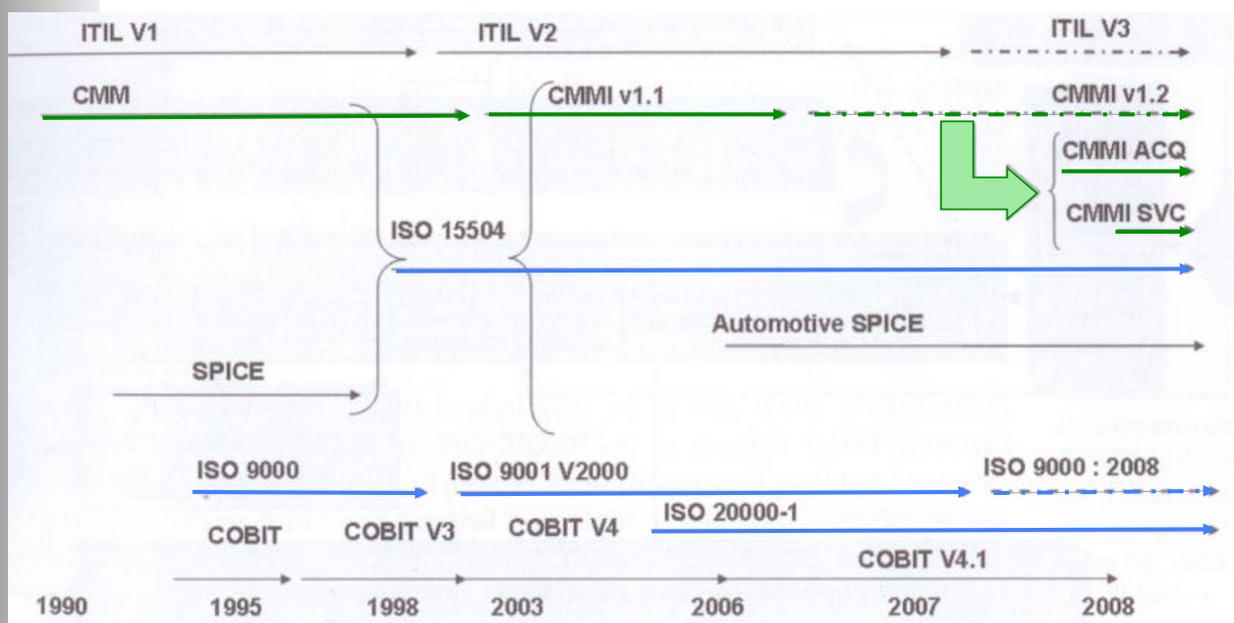
Normes et standards

Nuances à saisir...

- Une **norme** est publiée par un organisme de normalisation officiellement agréé par un État (comme Afnor) ou issu d'un traité international (comme ISO).
- Un **standard** est généralement déterminé soit par un industriel pionnier ou en position dominante sur un marché, soit par une association professionnelle ou un consortium d'acteurs industriels (Comme *PostScript* d'Adobe)
- Attention « norme » se dit « standard » en anglais, on parle pour les normes de *standards de jure* et pour les simples standards de *standards de facto*.

Cartographie des référentiels normalisés dans le domaine informatique

2. Méthodologie
2.2 Certifications Internationales



Critères de choix de référentiel normalisé

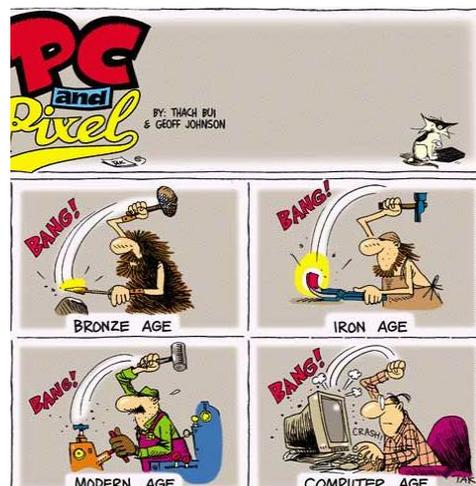
Critères \ Référentiels	ISO 9001	CobIT	ISO 20000	ITIL	SPICE (ISO 15504)	CMMI Dev	CMMI Svc	CMMI Acq
Périmètre de haut niveau : Organisation - Gouvernance	R	R	-	-	-	-	-	-
Périmètre multisectoriel	R	-	R	-	-	-	R	R
Périmètre service informatique	-	-	R	R	E	-	R	-
Périmètre projet	-	-	-	-	R	R	-	-
Périmètre sous-traitance	-	-	R	-	-	-	-	R
Modèles d'évaluation/ audits disponibles	R	R	R	E	R	R	R	R
Certification de l'organisation	R	E	R	-	R	R	R	R
Certification des personnes	-	R	-	R	R	R	R	-

R : recommandé. Forte adhérence avec le critère de sélection.
E : envisageable. Adhérence possible moyennant adaptation.
- : pas d'adhérence spécifique à souligner.

Modèle d'évolution des capacités logiciel Capability Maturity Model

« Demonstrate Your Organization's Capability

Moving your capability from practice to process makes your organization resilient, sustainable, and scalable. This shift is the reason that CMMI® adoption has been a differentiator for organizations around the world, and it can provide a competitive edge for you, too. »



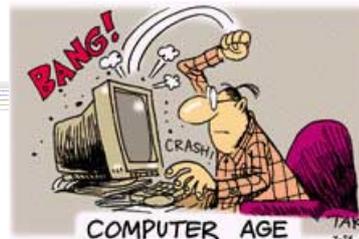
Organisations logicielles immatures et matures



■ Organisation immature

- ✓ Processus logiciel improvisés
- ✓ Si processus existe, il n'est pas appliqué de façon rigoureuse
- ✓ Les responsables se contentent de résoudre les crises
- ✓ Les délais et les budgets sont dépassés
- ✓ Lorsque les échéances sont impératives, la fonctionnalité et la qualité du produit sont compromises

Organisations logicielles immatures et matures (2)



■ Organisation mature

Capacité généralisé de gestion du processus logiciel et de maintenance logiciel

- ✓ Le processus est communiqué de façon exacte
- ✓ Les travaux effectués sont exécutés selon le processus planifié
- ✓ Les processus sont opérationnels et conformes au déroulement réel des travaux
- ✓ Les processus sont mis à jour au besoin
- ✓ Les améliorations sont développés à l'aide d'essais contrôlés et/ou d'analyses coûts-bénéfices
- ✓ Les responsabilités sont réparties de façon non équivoque

CMM & Qualité logiciel

- **CMM (Capability Maturity Model)**
 - ✓ Outil de mesure de qualité des sociétés de développement informatique.
 - ✓ Origine : 1987 - SEI Software Engineering Institute de la Carnegie Mellon University
- **Les niveaux du CMM**
 - ✓ Niveau 1 : Initial
 - ✓ Niveau 2 : Répétable - Méthodes élémentaires de gestion
 - ✓ Niveau 3 : Défini - Définition du processus de développement
 - ✓ Niveau 4 : Maîtrisé : Gestion du processus de développement
 - ✓ Niveau 5 : Optimisé : Contrôle et optimisation
- **Le Niveau 2 est de plus en plus souvent requise par les grands groupes industriels**

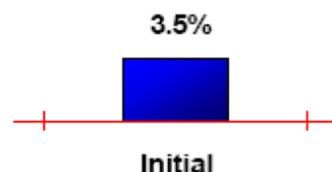
CMM : Niveau 1



2. Méthodologie
2.1 CMM

■ Niveau 1 : Initial

- ✓ Peu de formalisation, Abandon de toute méthode en cas de crise
- ✓ Le processus de développement est « ad hoc », et parfois même chaotique. Peu de procédures sont définies et le succès repose sur des efforts individuels.



Sur 782 évaluations
sept. 2005

CMM : Niveau 2

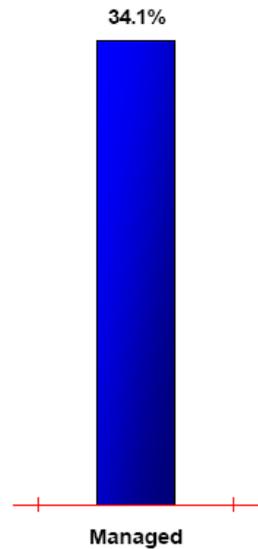


■ Niveau 2 : Répétable Méthodes élémentaires de gestion

- ✓ Processus stabilisés, résultats statistiquement répétables
- ✓ Une procédure de gestion minimale est définie pour suivre les coûts, les délais et les fonctions. Les procédures nécessaires sont en places pour répéter les succès antérieurs à des projets similaires.



Gestion de configuration logiciel
Assurance-Qualité logiciel
Gestion de la sous-traitance logiciel
Suivi de la supervision du projet
Planification de projet logiciel
Gestion des exigences



CMM : Niveau 3

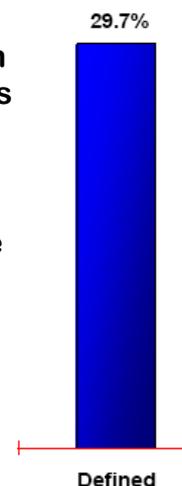


■ Niveau 3 : Défini - Définition du processus de développement

- ✓ Les processus de gestion et technique sont documentés, standardisés à un processus standard de l'organisation. Tous les projets utilisent une version approuvée et adaptée des processus standards pour développer et maintenir le logiciel.
- ✓ Gestion de configuration rigoureuse, respects des normes et standards, inspections et tests formels, existence d'un service de GL ou Qualité logiciel.



Revue par des pairs
Coordination intergroupes
Ingénierie de produits logiciel
Gestion logiciel intégré
Programme de formation
Définition du processus de l'organisation
Focalisation organisationnelle sur les processus



CMM : Niveau 4



■ Niveau 4 : Maîtrisé

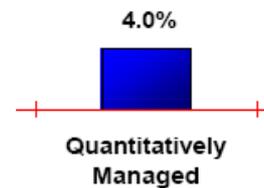
Gestion du processus de développement

- ✓ Des mesures détaillées du développement et de qualité sont collectées.
- ✓ Les processus et le produit sont quantitativement compris et contrôlés.

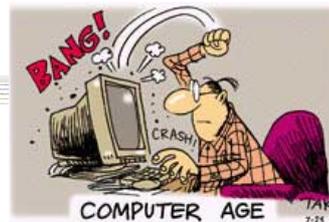


*Gestion quantitative de processus :
contrôle de la performance des
processus*

*Compréhension de la qualité des
produits logiciels*

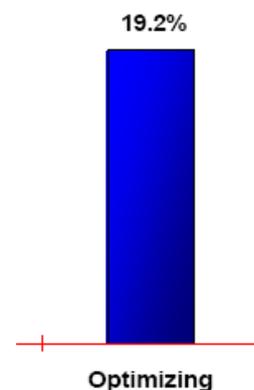


CMM : Niveau 5



■ Optimisé : Contrôle et optimisation

- ✓ Les processus sont continûment améliorés par les analyses des mesures.
- ✓ Gestion des changements technologiques
- ✓ Prévention des défauts



Synthèse des niveaux CMM

✓ Niveau 1 : Initial

- Peu de formalisation, Abandon de toute méthode en cas de crise
- Le processus de développement est « ad hoc », et parfois même chaotique. Peu de procédures sont définies et le succès repose sur des efforts individuels.

✓ Niveau 2 : Répétable - Méthodes élémentaires de gestion

- Processus stabilisés, résultats statistiquement répétables
- Une procédure de gestion minimale est définie pour suivre les coûts, les délais et les fonctions. Les procédures nécessaires sont en places pour répéter les succès antérieurs à des projets similaires.

✓ Niveau 3 : Défini - Définition du processus de développement

- Les processus de gestion et technique sont documentés, standardisés à un processus standard de l'organisation. Tous les projets utilisent une version approuvée et adaptée des processus standards pour développer et maintenir le logiciel.
- Gestion de configuration rigoureuse, respects des normes et standards, inspections et tests formels, existence d'un service de GL ou Qualité logiciel.

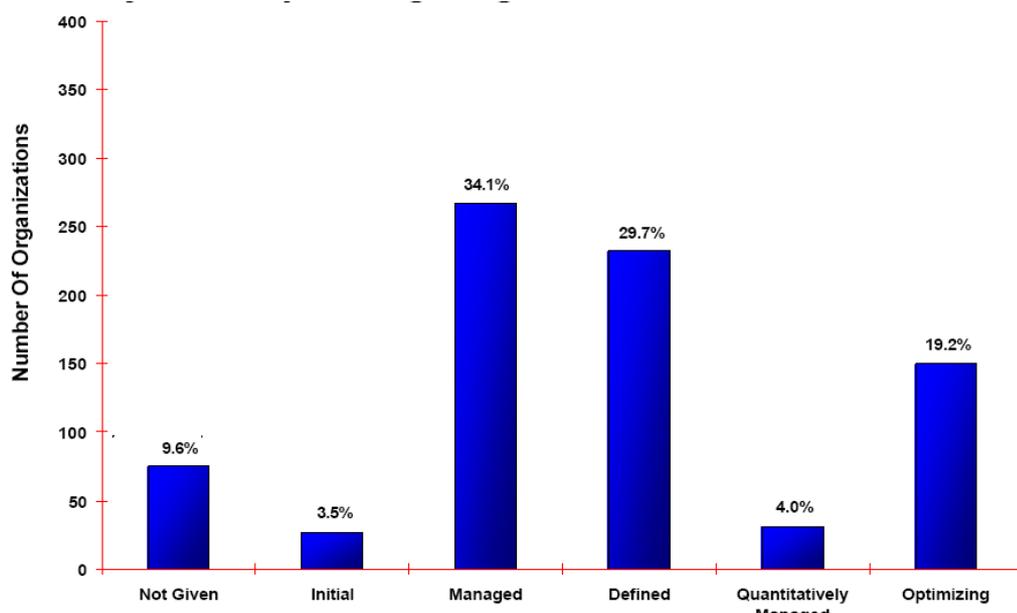
✓ Niveau 4 : Maîtrisé : Gestion du processus de développement

- Des mesures détaillées du développement et de qualité sont collectées. Les processus et le produit sont quantitativement compris et contrôlés.

✓ Niveau 5 : Optimisé : Contrôle et optimisation

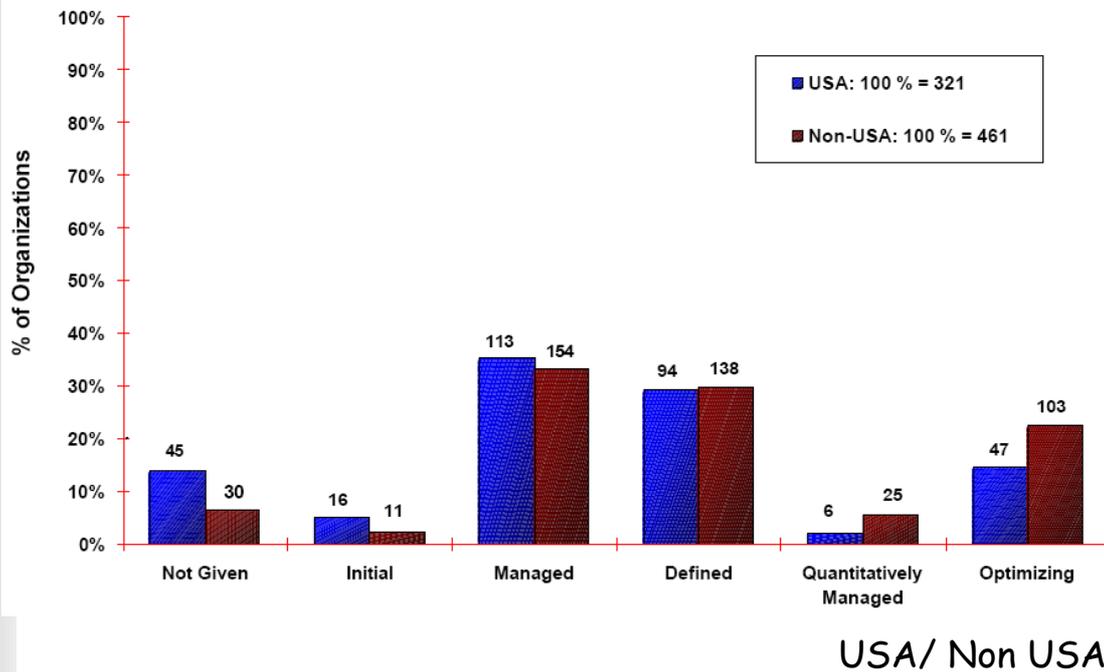
- Les processus sont continûment améliorés par les analyses des mesures.

Synthèse des organisations évaluées (3)

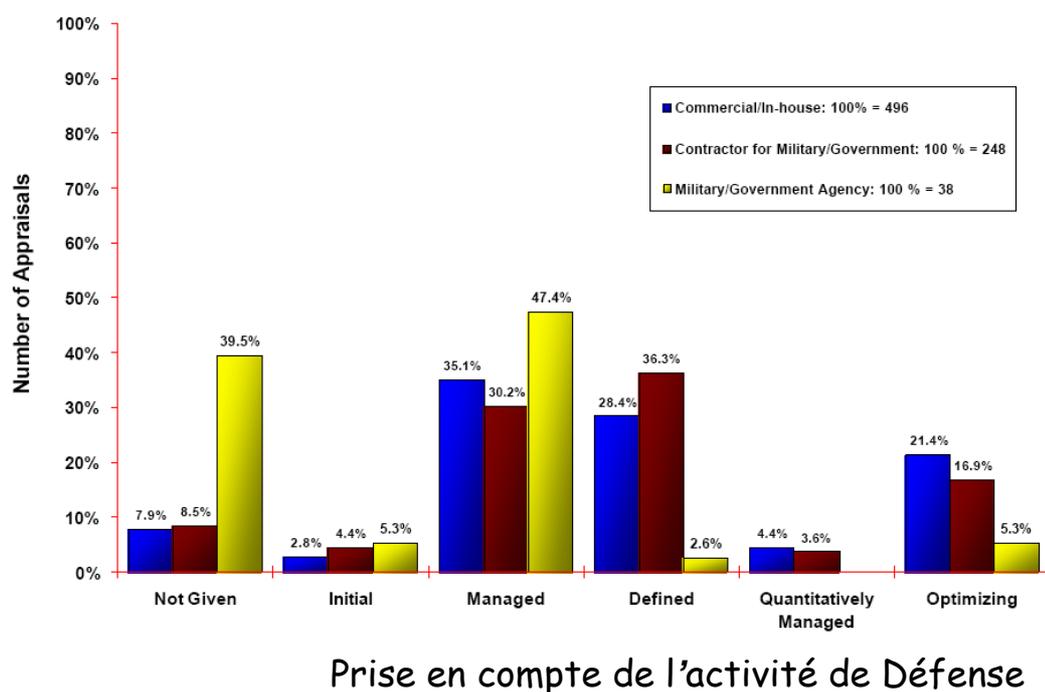


Sur 782 évaluations

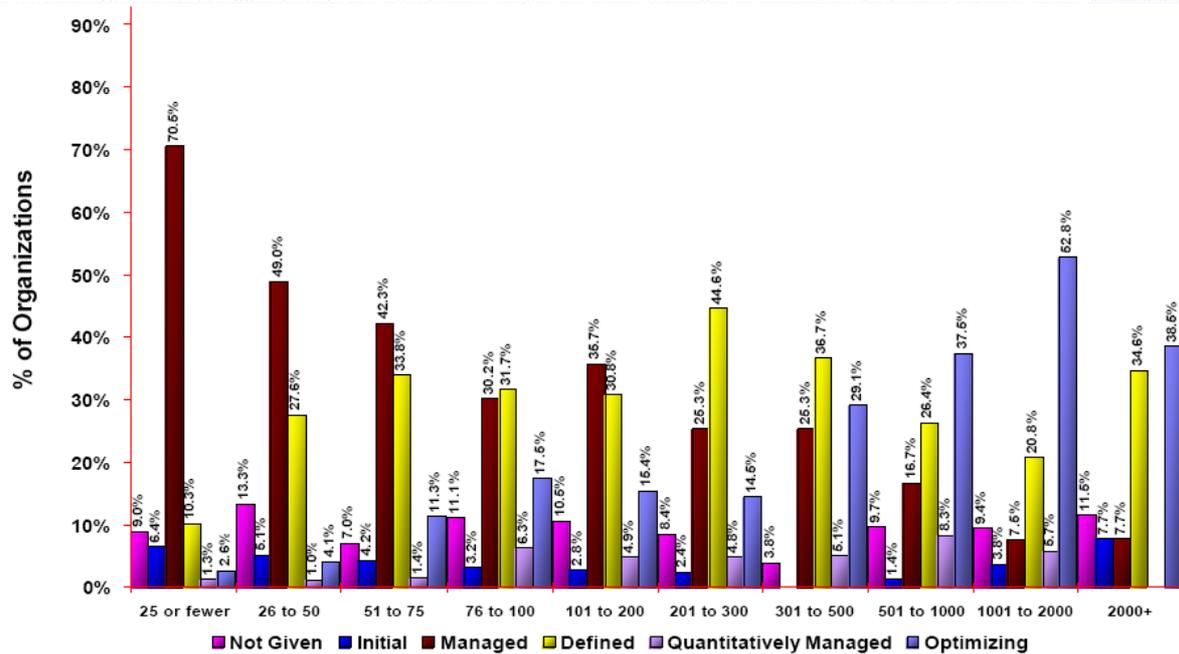
Synthèse des organisations évaluées (2)



Synthèse des organisations évaluées (3)



Synthèse des organisations évaluées (4)



Prise en compte de la taille des entreprises

Zones géographiques des entreprises évaluées CMM

CMMI® Institute helps organizations discover the true value they can deliver by building capability in their people and processes.

[Learn More](#)

94

COUNTRIES

Organizations use CMMI to elevate performance in 94 countries.



12

NATIONAL GOVERNMENTS

12 governments invest in CMMI to support economic development in their countries.

- Colombia
- US
- Bulgaria
- India
- South Africa
- Japan
- Mexico
- UK
- Qatar
- Kenya
- China
- Malaysia

10

LANGUAGES

CMMI models have been translated into 10 languages.

- Chinese, Simplified
- Arabic
- French
- Japanese
- Spanish
- Chinese, Traditional
- Dutch
- German
- Portuguese
- Korean

Quels pays s'intéressent à CMM ?

Country	Number of Appraisals	Level 1 Reported	Level 2 Reported	Level 3 Reported	Level 4 Reported	Level 5 Reported	Country	Number of Appraisals	Level 1 Reported	Level 2 Reported	Level 3 Reported	Level 4 Reported	Level 5 Reported
Argentina	10 or fewer						Korea, Republic of	30	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Australia	14	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Malaysia	10 or fewer					
Belarus	10 or fewer						Mexico	10 or fewer					
Belgium	10 or fewer						Netherlands	10 or fewer					
Brazil	10						New Zealand	10 or fewer					
Canada	10 or fewer						Philippines	10 or fewer					
Chile	10 or fewer						Portugal	10 or fewer					
China	62	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Russia	10 or fewer					
Colombia	10 or fewer						Singapore	10 or fewer					
Czech Republic	10 or fewer						Slovakia	10 or fewer					
Denmark	10 or fewer						South Africa	10 or fewer					
Egypt	10 or fewer						Spain	10 or fewer					
Finland	10 or fewer						Sweden	10 or fewer					
France	26	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Switzerland	10 or fewer					
Germany	16	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Taiwan	18	No	Yes	Yes	No	No
Hong Kong	10 or fewer						Thailand	10 or fewer					
India	104	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Turkey	10 or fewer					
Ireland	10 or fewer						United Kingdom	29	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Israel	10 or fewer						United States	365	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Italy	10 or fewer						Vietnam	10 or fewer					
Japan	100	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes							

Quelles organisations s'intéressent à CMM Dans les année 2000 ?

■ Une Liste des évaluations réalisées est disponible sur l'Internet

APPRAISED ORGANIZATIONAL UNIT ENTITY	LEAD APPRAISER SEI PARTNER	APPR. DATE REPRESENT.	ML DISCIPLINE
BAE Systems UDLP Ground Systems Division: Santa Clara Operations - SW	John Sheckler Systems and Software Consortium	6/25/2004 Staged	5 SW
Reuters Ltd. Reuters Software Limited: Thailand	Martin Ashton Reuters Ltd.	3/12/2004 Staged	5 SW
Mindtree Consulting Pvt. Ltd. Mindtree Consulting Pvt. Ltd.	Krishnamurthy Kothandaraman KPMG Consulting Pvt. Ltd.	5/19/2004 Staged	5 SW
Scandent Solutions Corporation Ltd. Scandent Solutions Corporation Ltd.	Paloli Shareef Trimentus Technologies Pvt., Ltd.	10/14/2004 Staged	5 SW
Northrop Grumman Northrop Grumman Mission Systems: Tactical Systems Division	John Ryskowski Comskil Inc.	11/11/2004 Staged	5 SE/SW
Hexaware Technologies Limited Hexaware Technologies Limited	V. Kannan KPMG Consulting Pvt. Ltd.	12/27/2004 Staged	5 SE/SW
Nihon Unisys Software Kaisha, Ltd. Financial Systems	Takehige Miyoshi Software Research Associates, Inc.	1/23/2004 Staged	5 SE/SW
Jastec Co., Ltd. Jastec Co., Ltd.	Mark Amaya Synchro PP&T Inc.	10/17/2003 Continuous	5 SW/SS
Satyam Computer Services Ltd. HCU-SAP	Raghavan Nandyal SITARA Technologies Pvt. Ltd.	12/24/2004 Staged	5 SW/IPPD
Satyam Computer Services Ltd. VBU Travel and Transportation	Madhusudana Parella Satyam Computer	6/10/2005 Staged	5 SW/IPPD

■ http://seir.sei.cmu.edu/pars/pars_list_iframe.asp

Quelles organisations s'intéressent à CMMI ? Dans le monde - CMMI Level 5 - 2012-2014

Organization Organizational Unit	Team Leader Sponsor	Appraisal End Date	Model (Representation): Maturity Level
Accenture Accenture Delivery Centres in China (Solutions Workforce)	Sankaraman Dhandapani Chi-Wei Wang	03/30/2012	People CMM v2.0(Staged):Maturity Level 5
Accenture Delivery Centres in China (CDC) SI and AO Services	Dan He JIN JIA	12/12/2014	CMMI-SVC v1.3(Staged):Maturity Level 5
Accenture Inc GDN for Technology in the Philippines	Rajesh Naik Andrew Cook	05/30/2014	People CMM v2.0(Staged):Maturity Level 5
ACCENTURE LTD GDN FOR TECHNOLOGY IN THE PHILIPPINES - AO AND CIO	Rajiv Nag ANNBEL TIERRO	07/26/2013	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5 CMMI-SVC v1.3(Staged):Maturity Level 5
Accenture Services Pvt. Ltd, India Accenture Delivery Center (DC) for Technology in India, AO and IO Projects	Gururaj Managuli Paul Richardson	02/22/2013	CMMI-SVC v1.3(Staged):Maturity Level 5
Accenture Services Pvt. Ltd. Accenture Delivery Centre for Technology in India	Rajesh Naik Sanjeev Vohra	04/25/2012	People CMM v2.0(Staged):Maturity Level 5
Accenture Services Pvt. Ltd. Delivery Centers (DC) for Technology in India, Application Development (AD) Projects	Gururaj Managuli MOHAN SEKHAR	07/04/2014	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
Accenture Technology Solutions Coritel Spain Delivery Center	Giuseppe Magnani Maria Dolores Villatoro Marmol	07/18/2014	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
AKS Software Limited Software Development and Delivery function	Rajarshi Kumar Das Anil Kumar Saxena	03/12/2014	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
Al-Bilad Arabia Company Limited Systems Engineering Division	Rajendra Khare Badar A. Al-Suweidan	12/30/2014	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
ANTAL Tecnologia S.A. de C.V. CEDS (Center of Excellence for Development of Software)	Viviana L. Rubinstein ELSA RAMIREZ	12/07/2012	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
Aricent Aricent Product Engineering Services (PES) SBU Development Projects	Gururaj Managuli Ashwani Lal	03/23/2012	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
Asesores de Sistemas Especializados en Software – Asesoftware S.A.S Consulting Department	Gabriela Da Cunha Alejandro Salamanca Gil	02/15/2013	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
ASRC Federal Mission Solutions Engineering (MSE), LLC	Paul Byrnes John Ryan Michael Knowles	05/02/2014	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5
Atos India Private Limited System Integration Service Line	Krishnamurthy Kothandaraman Milind Kamat	12/11/2013	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5

Quelles organisations s'intéressent à CMMI ? En France - CMMI Level 5 - 2012-2014



CMMI Institute Published Appraisal Results

Filter Results

Model/Constellation:

Maturity Level:

Year:

Country:

Team Leader
Sponsor

Appraisal End
Date

Model (Representation): Maturity

Anybody here ? ... No

Pourtant la France est particulièrement reconnue
dans le secteur du logiciel !

Country: 

Organization Organizational Unit	Team Leader Sponsor	Appraisal End Date	Model (Representation): Maturity Level
Alstom Transport SA Transport Information Solutions (TIS)	Francois Ouellette PASCAL CLERE	12/12/2014	CMMI-DEV v1.3(Continuous):Maturity Level 3
Alten Alten Delivery Center DDPS	Alain Lorthios Gerald ATTIA	12/19/2012	CMMI-SVC v1.3(Staged):Maturity Level 3
Ansaldo STS S.p.A. Software Development and Verification Units (SD&VU)	Claudio Costa Sergio De Luca	12/20/2013	CMMI-DEV v1.3(Continuous):Maturity Level 3
AUBAY France Applicative Maintenance Projects	Jacques Joubert Philippe CORNETTE	07/09/2014	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 3
AUSY AUSY Projects Department - South West Region	Jacques Joubert Philippe Morsillo	02/22/2013	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 3
AUSY AUSY Projects Department - Paris Region	Jacques Joubert Philippe Morsillo	09/26/2012	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 3
BNP Paribas RBIS IRB IT	Jean-Emmanuel LUC philippe kozisek	01/24/2014	CMMI-DEV v1.3(Continuous):Maturity Level 3
BNP PARIBAS Securities Services BNP PARIBAS Securities Services IT for Domains CCS, CTS, MFS, Cross, AFS France, Luxemburg & UK, with extended teams in Chennai and Lisbon	Jean-Yves Guilbaud Etienne BILLAULT	06/14/2013	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 3
Business & Decision Services center of Marseille (CSB)	Jean-Emmanuel LUC Richard ESCAVABAJA	12/05/2014	CMMI-SVC v1.3(Continuous):Maturity Level 3
Capgemini FS GBU France Service Center Projects	Gururaj Managuli Robert Whinery	10/18/2013	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 3
SATEC, Sistemas Avanzados de Tecnologia, S.A. Applications Area	Javier De Ramon Ferreiro Jose Ignacio Laureano Collado	05/30/2014	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 3
SIEMENS AG Global R&D of IC MOL RA in France, Germany and Switzerland.	Jacques Joubert Siegfried Bocionek	06/25/2014	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 3
Societe pour l'Informatique Industrielle SII SUD-OUEST	Jean-Louis Plenard Antoine LECLERCQ Eric MATTEUCCI	12/14/2012	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 3
SOFRECOM SA Sofrecom Services Maroc (SSM) Business Unit IT	Viviana L. Rubinstein Dominique Poulhazan	12/18/2013	CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 3
Thales Air Systems	Patrick Vigier Anne Finuereau	12/13/2013	CMMI-DEV v1.3(Continuous):Maturity Level 3

Normes de l'ISO

■ ISO 9126

- ✓ Ensemble de normes qui définit le modèle de qualité pour un produit logiciel
- ✓ Conception – Fabrication - Utilisation

■ II – ISO 14 598

- ✓ Ensemble de normes publié par l'AFNOR sous le titre « Ingénierie du logiciel –Évaluation de produit logiciel »
- ✓ Définit les démarches méthodologiques pour l'évaluation de la qualité logiciel

■ III – ISO 25 000

- ✓ Square : Software QUALITY Requirements and Evaluation
- ✓ Poser le cadre et les références pour définir et évaluer les exigences qualité
- ✓ Retenu par le SEI pour améliorer les performances du CMMI
- ✓ A terme : devrait remplacer les normes ISO 9126 et ISO 14598

NORME ISO 9126

- ISO 9126 partie 1 (1992)
 - ✓ Caractéristiques de qualité
 - ✓ Directives d'utilisation
 - ✓ Statut de norme
- ISO 9126 partie 2 (2003)
 - ✓ Métrologie interne
 - ✓ Rapport technique
- ISO 9126 partie 3 (2003)
 - ✓ Métrologie externe
 - ✓ Rapport technique
- ISO 9126 partie 4 (2003)
 - ✓ Métrologie d'usage
 - ✓ Rapport technique

Définit le modèle de qualité pour un produit logiciel



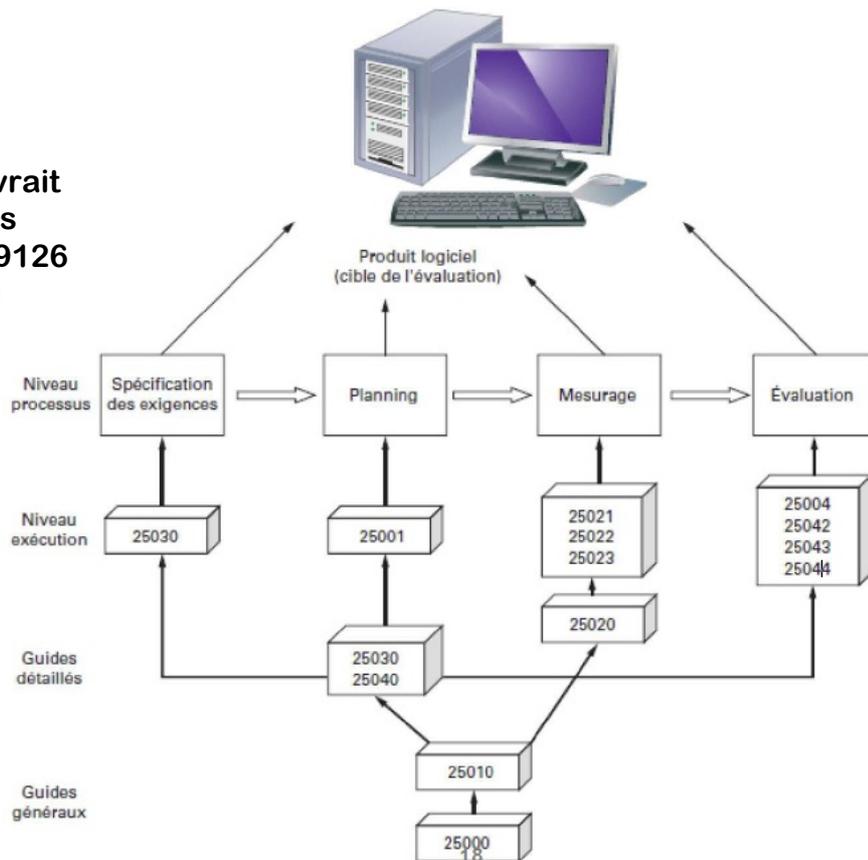
ISO 14598

Définit des démarches méthodologiques pour l'évaluation de la qualité logiciel



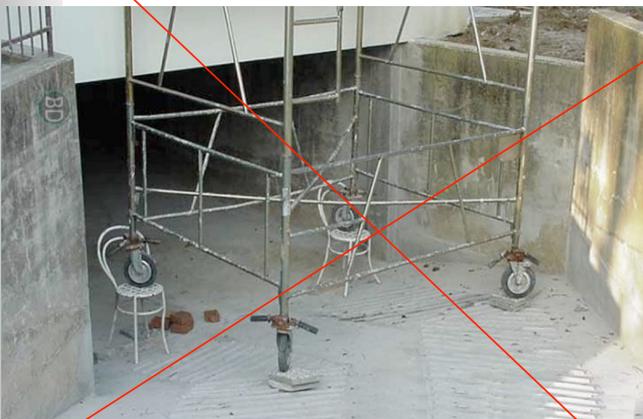
ISO 25000

A terme : devrait
remplacer les
normes ISO 9126
et ISO 14598

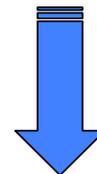


OK comment va t'on plus loin... (3)

■ ... Trouver des pistes



Améliorer les
pratiques de travail au
quotidien



OUTILS DE GESTION DE QUALITÉ

Plan du cours

■ Chapitre 1 : Sensibilisation au Green IT

■ Chapitre 2 : Qualité informatique

✓ Introduction à la Qualité Informatique

✓ Méthodologies Informatiques

✓ Outils de la Qualité



Un mot sur les logiscopes

■ Outil permettant de vérifier et d'évaluer le code source d'un logiciel en calculant les métriques

■ Métrique : Nombre qui mesure la grandeur/la complexité du code d'un logiciel

■ Exemples de métriques

✓ Nombre de lignes de codes

✓ Evaluation du nombre d'opérateurs et d'opérandes

✓ Mesure le nombre cyclomatique : nombre de chemins indépendants dans le graphe

✓ ...

Exemple de Logiscope

The screenshot displays the IBM Rational Logiscope Viewer interface. The main window shows the source code for 'machine.c' with the following content:

```
103 }
104     number [i] = car;
105     car = getc (hi_scores_file);
106     i++;
107 }
108
109     number [i] = '\0';
110     (hi_scores_tab [last_hi_score]).score =
111     free (number);
112
113     car = getc (hi_scores_file);
114     last_hi_score++;
115 }
116 }
```

Other panels include a 'Relative call graph' showing a hierarchical structure of function calls, a 'Control Graph' showing a flowchart of program execution, and a 'Criteria Kiviat Graph' showing a radar chart with axes for 'STABILITY', 'CHANGEABILITY', 'ANALYZABILITY', and 'RELIABILITY'. A table below the Kiviat graph lists various criteria and their status:

CRITERION	STATUS
RELIABILITY	POUR
CHANGEABILITY	POUR
ANALYZABILITY	POUR
STABILITY	POUR

At the bottom, a status bar shows 'Loading CodeReducer data...', 'Loading RuleChecker data...', 'loaded 85 function[s]', and 'loaded 0 class(es)'. The footer of the application window reads 'Press F1 for Help' and 'RECEPTION'.

© Rémy Courdier – Qualité informatique — V1.2

51 51

Un mot sur la gestion de versions logiciel

■ Caractère spécifique du développement logiciel

- ✓ Nombreux documents principalement de format texte
 - Problème de cohérence, Problème de dépendance

■ Travail en parallèle

- ✓ Fichier modifié simultanément
 - Problèmes de coordination
 - Retour en arrière
- ✓ Evolution simultanée de variantes de versions
 - Problème d'historisation et d'archivage
 - Nécessité de comparer les versions

■ Perte de fichier

- ✓ Fiabilité des supports de stockage de données
 - Problème d'un développeur qui crash...

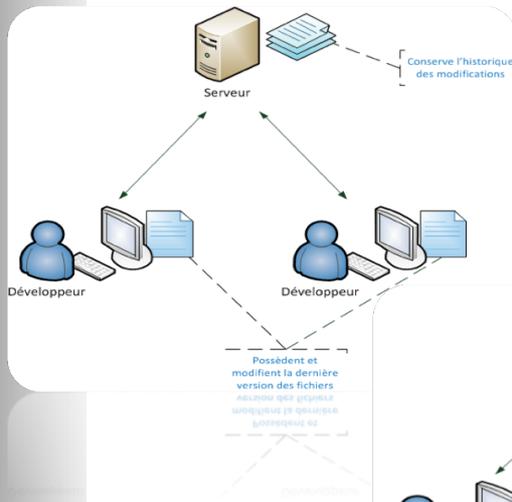
➡ *Logiciel de gestion de versions*

© Rémy Courdier – Qualité informatique — V1.2

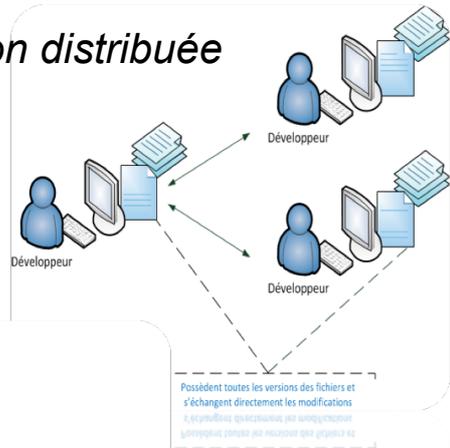
52 52

Type de solutions

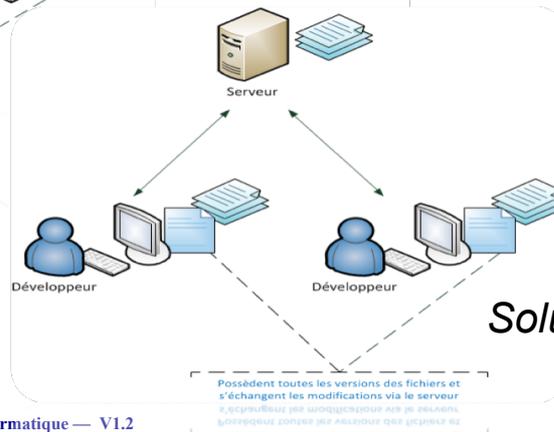
Solution centralisée



Solution distribuée



Solution distribuée avancée



Exemple d'outils de gestion de versions logiciel

Solutions centralisées

Current Version System, en abrégé **CVS**

Le plus ancien (1990), encore très répandu
Projets : *Open BSD*

Apache Subversion, en abrégé **SVN**



Conçu pour remplacer CVS, meilleure implémentation
Le plus utilisé, simple d'utilisation
Projets : *Apache, Redmine, Struts*

Solutions distribuées

Mercurial



Plus récent et plus puissant
Projets : *Mozilla, Python, Openoffice.org*



Puissant et récent (2005 par Linus Torvalds)
Spécialement optimisé pour le noyau Linux
Projets : *Kernel de Linux, Debian, VLC, Android*

Le top CV Qualité informatique



Fin du Chapitre 2

Qualité Informatique

Références :

- *François Dufay, CMMI par l'exemple, Edition Eyrolles, ISBN : 987-2-212-12687-7, 287 pages, 2010.*
- *Analysis of ISO/IEC 9126 and 25010, Jean-Marc Desharnais, <http://www2.cmpe.boun.edu.tr/courses>*

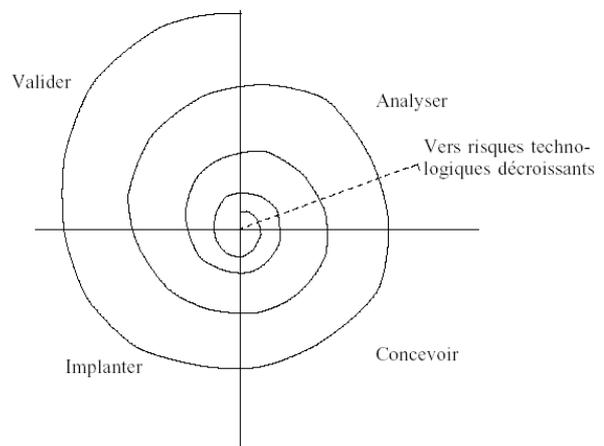
Références

✓ François Dufay, CMMI par l'exemple, Edition Eyrolles, ISBN : 987-2-212-12687-7, 287 pages, 2010.

Le cycle en spirale (Boehm)

- A chaque spire, il y a itération complète sur les phases :
 - Analyse (Quoi ?)
 - Conception (Comment ?)
 - Codage
 - Test
- A chaque itération, le logiciel doit être dans un état quasi commercialisable
- Grand intérêt en prototypage incrémental
- Très utilisé sur les projets informatiques.

« Design a little, code a little »



La première spire doit comprendre les éléments les plus abstraits et Le cœur fonctionnel minimum du système