



« CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION_{MS} » EXPLIQUÉ SIMPLEMENT

® CMM, CMMI, Capability Maturity Model, Carnegie Mellon sont enregistrés
auprès du U.S. Patent and Trademark Office par Carnegie Mellon
University,

ms CMM Integration, IDEAL, SCAMPI et SEI sont des marques de service
de Carnegie Mellon University

TABLE DES MATIÈRES

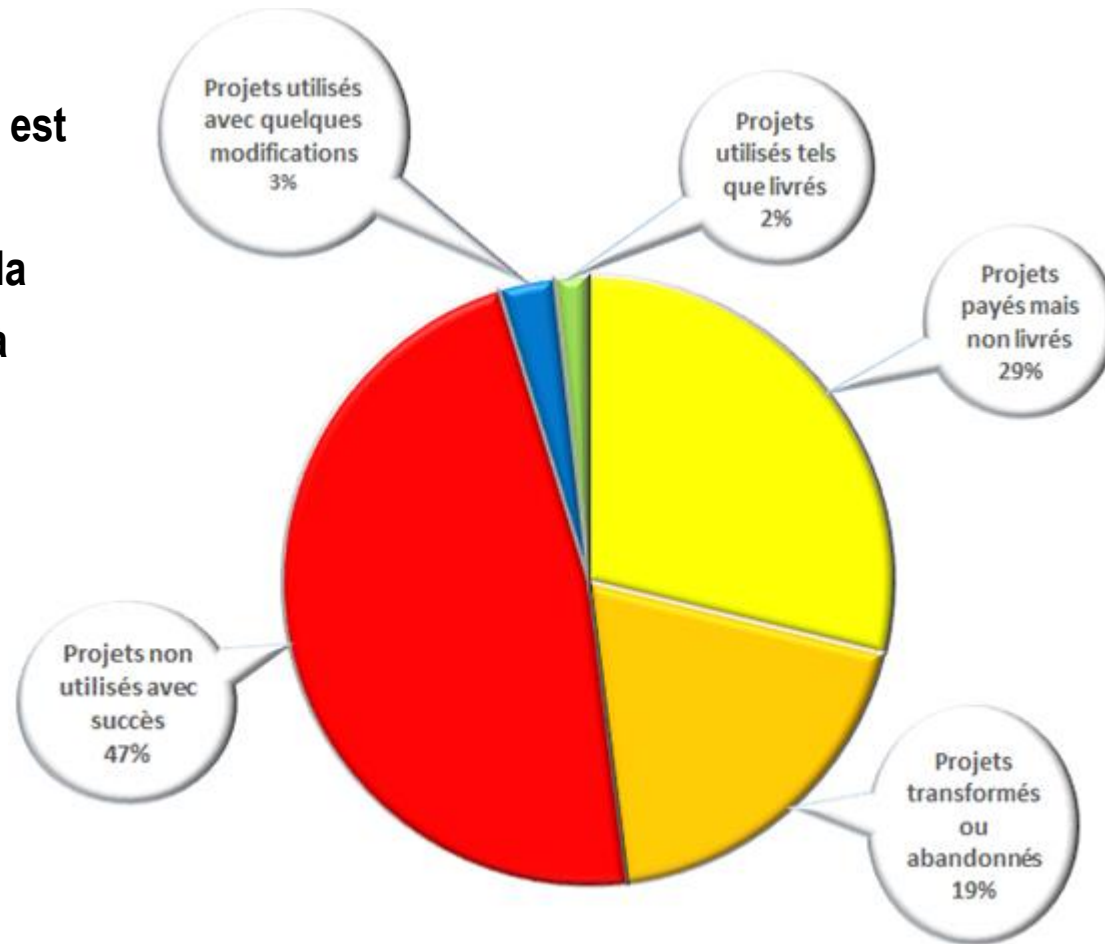
- 1.** Origines du besoin
- 2.** CMMI - Présentation
- 3.** Concepts et terminologie
- 4.** CMMI en détail
 - › Domaines communs
 - › CMMI pour les développements
 - › CMMI pour les services
- 5.** Retours d'expérience
- 6.** Pour en savoir plus



ORIGINES DU BESOIN

UN PEU D'HISTOIRE...

+ Début des années 1980, une étude est effectuée sur des projets informatiques du Département de la défense des USA (correspondant à plusieurs millions de dollars)



Seulement 5% des projets se terminent dans les délais et avec la qualité demandée.

ORIGINES DU BESOIN

POUR QUELLES RAISONS ?

Le projet de développement se déroule bien ?

Est-ce que je fais ce qu'il faut pour réussir le projet ?

Est-ce que je vais tenir mes échéances et mon budget ?

Est-ce que je couvre les exigences de mon client ?


Comment me distinguer de la concurrence ?

Comment capitaliser sur les bonnes pratiques ?

Comment être plus compétitif ?

ORIGINES DU BESOIN

QUE FAIRE ?



Embaucher
des supers
CP ?

N'embaucher
que des
experts pour
développer ?

Faire des
heures sup ?

Faire des
plans
d'actions ?

+ On le fait depuis longtemps, alors...

...on va essayer de trouver un modèle

CMMI - PRÉSENTATION

LES ORIGINES DU MODÈLE CMM

- + La démarche est initié par la Défense Américaine depuis 1986

- + Sortie en 1991 de la 1ère version du SW-CMM (Capability Maturity Model for Software)
 - › Immense succès auprès des entreprises industrielles.
 - › Sortie de SE-CMM, SA-CMM, IPD-CMM, P-CMM etc.

- + Besoin d'intégration exprimé par les professionnels :
 - Annnonce de la sortie du « CMM Integration » (CMMI) en 1998 (SEPG à Chicago).**
 - › Développé par le SEI après analyse de succès et d'échecs sur des milliers de projets (<http://www.sei.cmu.edu/>)
 - › Sortie du CMMI en 2000, qui en est à sa version 1.3

CMMI - PRÉSENTATION



+ Qu'est ce que CMMI ?

- › Signification : **Capability Maturity Model Integration**
- › C'est un ensemble de **bonnes pratiques** relatives aux activités de développement, de maintenance appliquées aux produits et aux services.
- › C'est un **modèle** qui se base sur :
 - » Un mode itératif qui vise à l'amélioration permanente
 - » Un ensemble de bonnes pratiques à mettre en œuvre sur un projet
 - » Un modèle adaptable aux différentes organisations ou typologie de projet

+ Qu'est ce que CMMI n'est pas ?

- › Ce n'est pas une méthode de conduite de projet mais une démarche qui vise à porter l'entreprise à un niveau de maturité qui lui permettra de réaliser correctement ses projets avec au final :
 - » Satisfaction des utilisateurs finaux
 - » Maîtrise des projets : délais, budget et qualité
 - » Transparence des projets pour tous les acteurs

CONCEPTS ET TERMINOLOGIE

LE CMMI EST UN MODÈLE...

Approximation de
la réalité

Dit ce qu'il est
souhaitable de
faire (le QUOI) mais
sans dire
COMMENT

Simplifie en
élaguant les détails
moins importants

Focalise sur les
choses plus
essentielles

Établit une cible
idéale à atteindre



CONCEPTS ET TERMINOLOGIE

LE CMMI N'EST PAS UNE NORME...

+ CMMI : ce n'est pas une norme

- › Une norme se respecte
- › Un modèle s'instancie et s'adapte au contexte

+ C'est un langage commun, une vision partagée

- › Permet de savoir où on en est, par comparaison au modèle
- › Possède une méthode d'évaluation objective et fiable
- › Définit précisément le chemin et les étapes vers l'objectif souhaité (niveau de maturité)

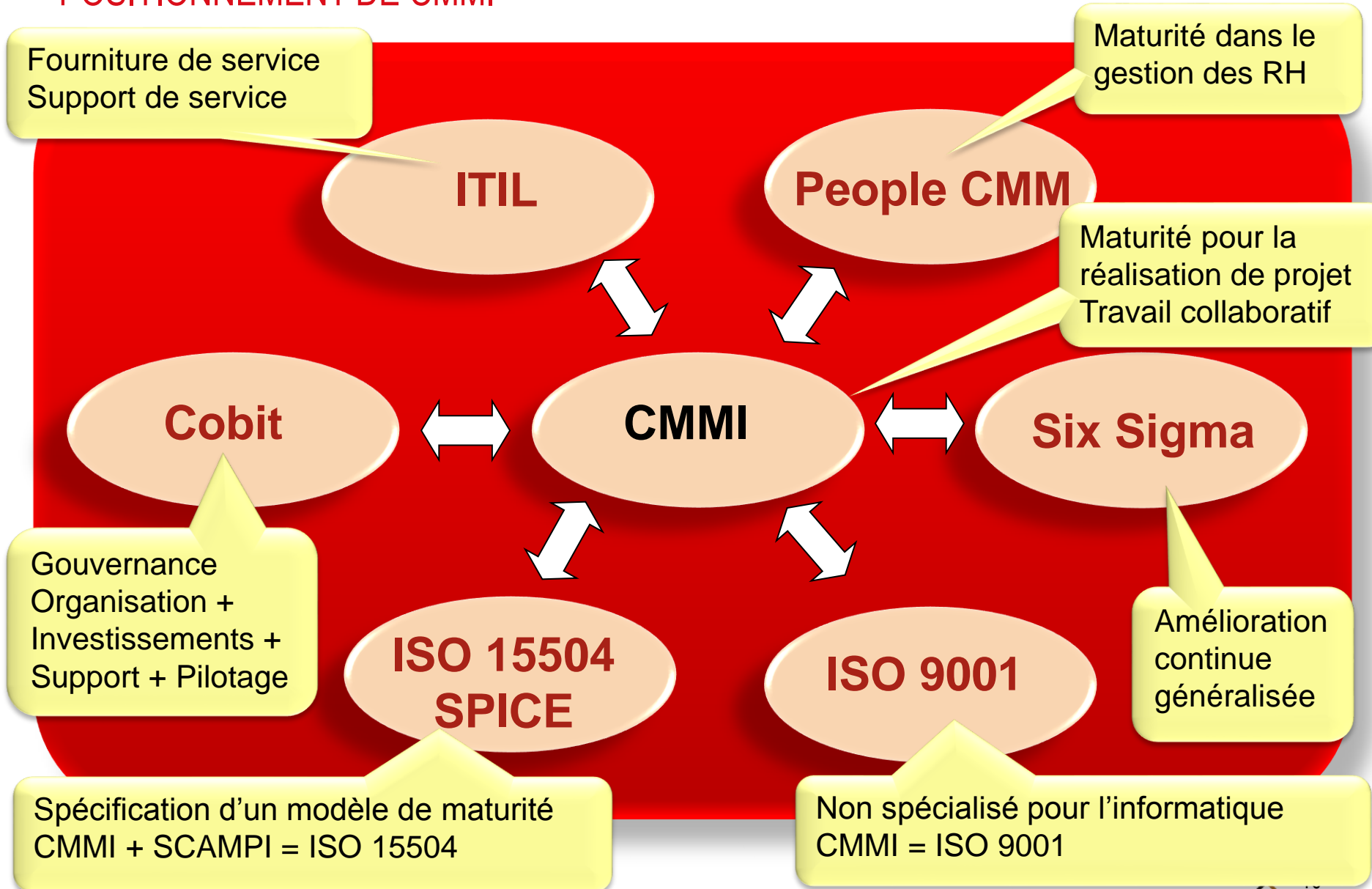
+ Le modèle CMMI apporte une structuration des démarches d'amélioration du processus.

Il aide :

- › au diagnostic initial d'efficacité
- › à établir des priorités d'amélioration
- › à mettre en place ces améliorations

CMMI EN DÉTAIL

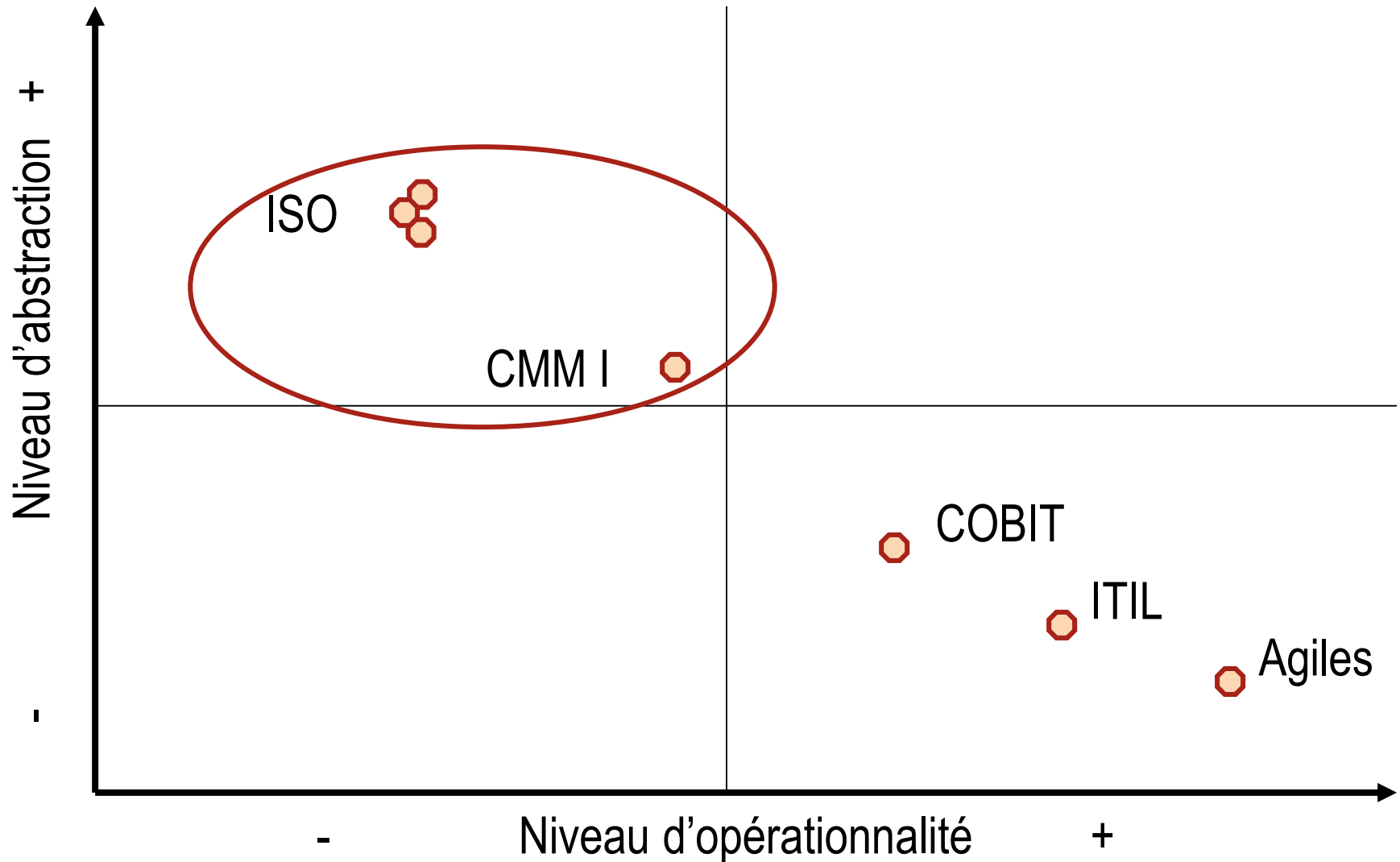
POSITIONNEMENT DE CMMI



CMMI EN DÉTAIL

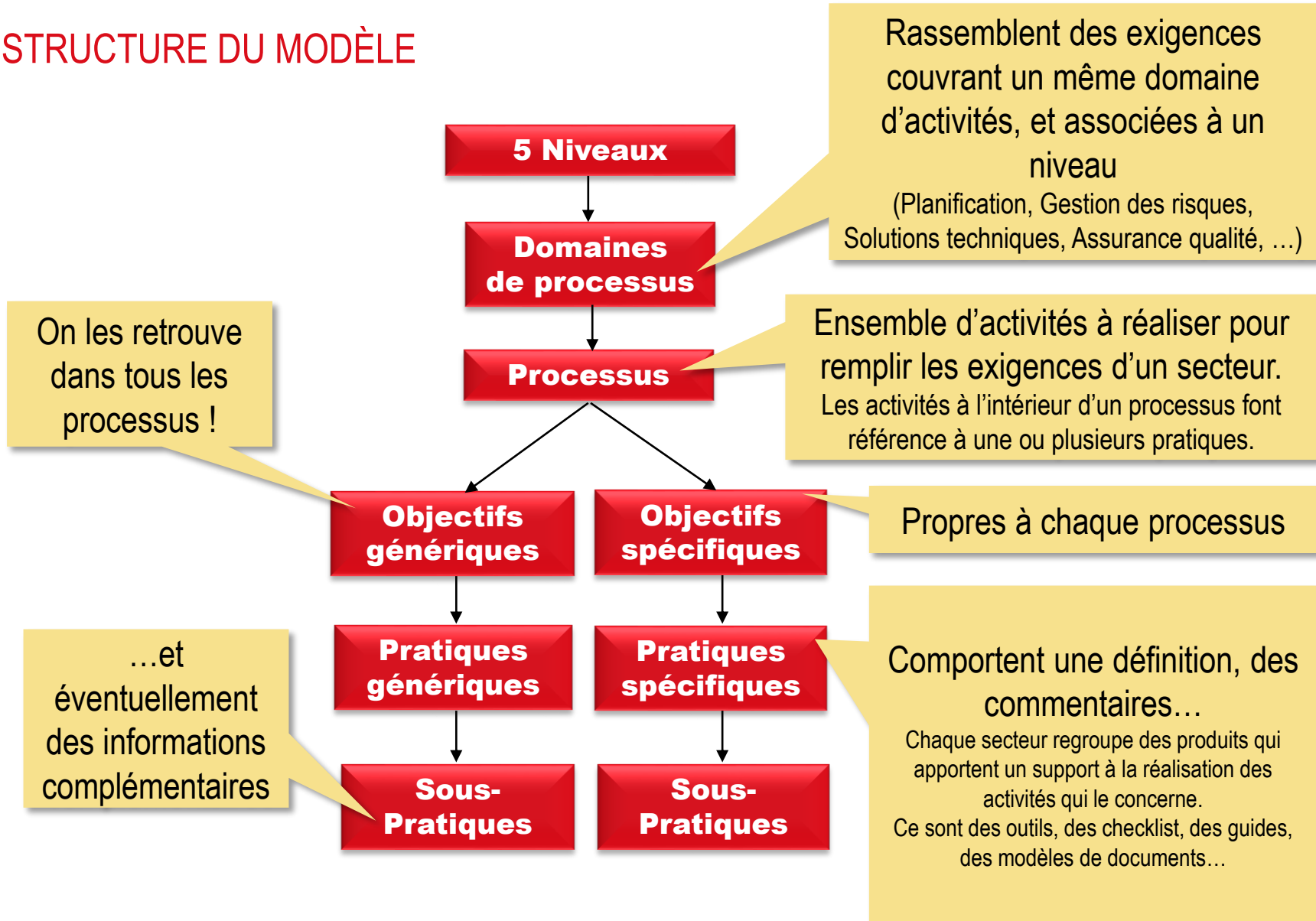
POSITIONNEMENT DE CMMI

Source Gartner 2003



CONCEPTS ET TERMINOLOGIE

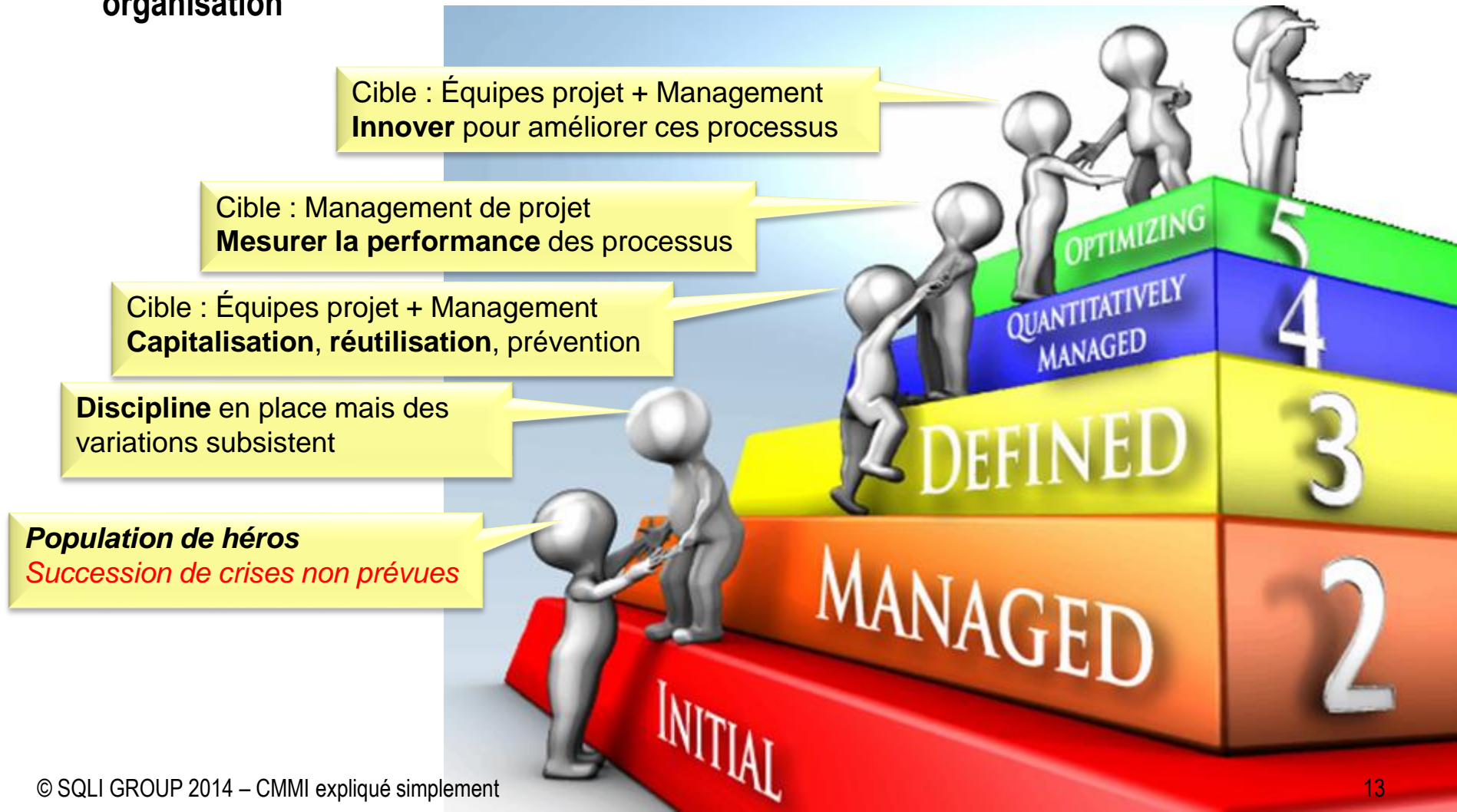
LA STRUCTURE DU MODÈLE



CMMI EN DÉTAIL

LES NIVEAUX DE MATURITÉ

- + Le CMMI utilise une échelle croissante de un à cinq pour caractériser la maturité d'une organisation



CMMI EN DÉTAIL

MÉTAPHORE AVEC L'AUTOMOBILE

Niveau 1



Pas de direction précise, de nombreux chocs...

Niveau 2



Apte à conduire, mais surprime d'assurance car « jeune conducteur »

Niveau 3



Des automatismes, maîtrise plusieurs paramètres de conduite (moyenne, conso, distance de freinage...)

Niveau 4



Métriques de pilotage maîtrisés : impact des changements de trajectoire, de météo, de ravitaillement...

Niveau 5



Innovation au service des performances (allègement, nouveaux pneus, ailerons, carburant...)

CMMI EN DÉTAIL

MATURITÉ NIVEAU 1

+ Niveau 1 : Initial

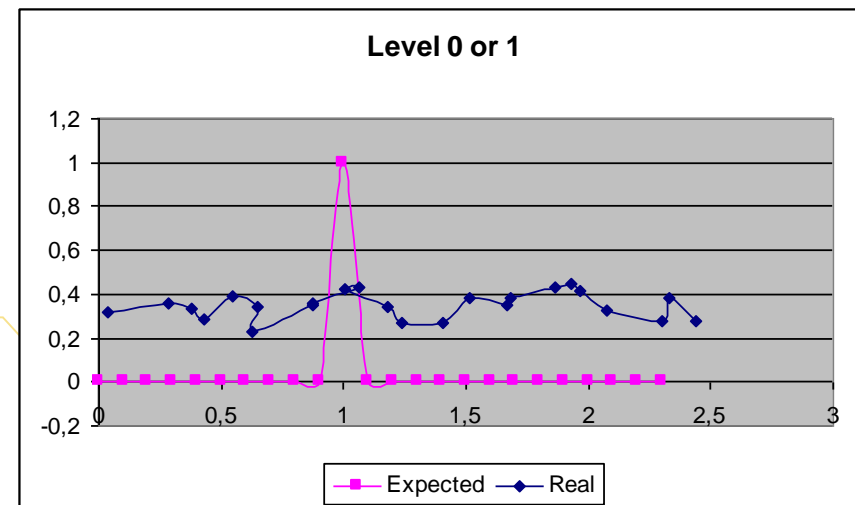
La réussite des projets dépend du savoir-faire de quelques personnes clés dans l'organisation, pas de formalisation des processus et pas de partage.

+ Ce qui caractérise ce niveau :

- › Estimations varient énormément
- › Délais pilotent les projets
- › Une population de héros
- › Succession de crises non prévues
- › Pas d'enseignement tiré des difficultés ou erreurs
- › Savoir-faire va et vient

Il n'y a aucune corrélation entre les données de projet attendues et les données de projet réelles.

Seule la capacité des personnes fait la différence.



CMMI EN DÉTAIL

MATURITÉ NIVEAU 2

+ Niveau 2 : Discipliné

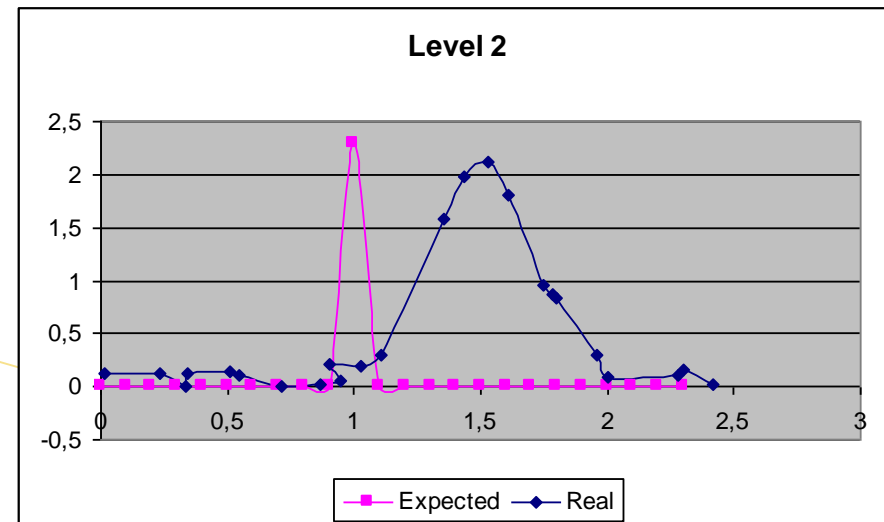
Une gestion de projet élémentaire est définie pour assurer le suivi des coûts, des délais et de la fonctionnalité du projet. La discipline nécessaire au processus est en place.

+ Ce qui caractérise ce niveau :

- › Discipline existe mais des variations subsistent entre projets
- › Succès possible
- › Estimations plus fiables
- › Il existe des plans
- › Prévisions et actions correctives
- › Pas de compromis sur la qualité
- › « Vie » plus facile

Les projets sont gérés et les pratiques sont reproductibles.

Les données réelles ne collent pas forcément avec les données attendues, mais il existe une certaine prédictibilité.



CMMI EN DÉTAIL

MATURITÉ NIVEAU 3

+ Niveau 3 : Ajusté

Le processus logiciel des activités de gestion et d'ingénierie est documenté, normalisé et intégré dans le processus logiciel standard de l'organisation. Tout nouveau projet fait intervenir une version adaptée et approuvée.

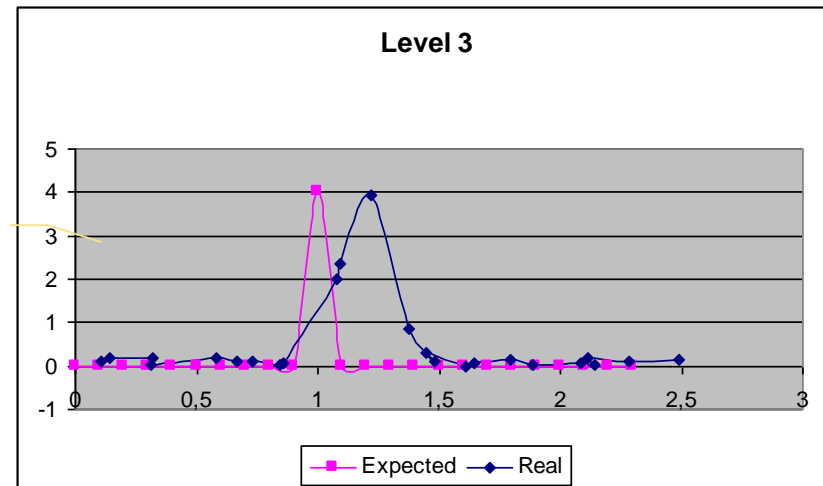
+ Ce qui caractérise ce niveau :

- › Capacité équivalente entre projets
- › Risques décroissants car cohérence existe entre projets
- › Capitalisation systématique
- › Réutilisation savoir-faire, code...
- › Culture et compréhension communes

Le processus d'amélioration est géré comme un projet, l'ingénierie est incluse dans le périmètre de l'amélioration.

Tous les projets appliquent le même processus, moyennant une instantiation propre.

La prédictibilité est meilleure, l'écart-type du réel est réduit, et sa moyenne se rapproche de l'attendu.



CMMI EN DÉTAIL

MATURITÉ NIVEAU 4

+ Niveau 4 : Géré quantitativement

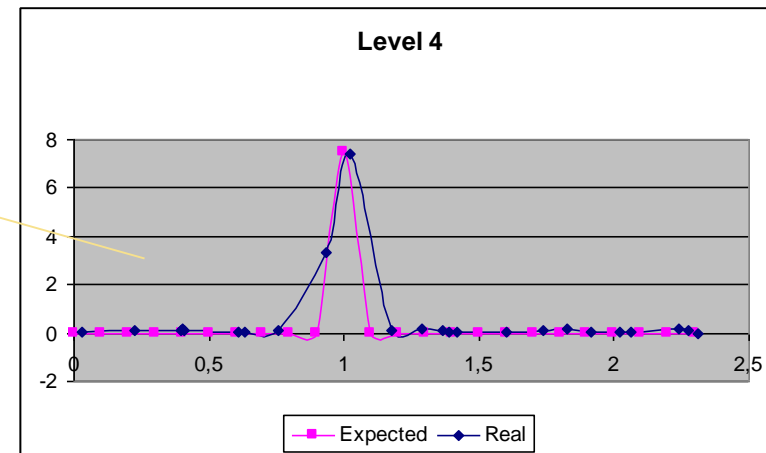
Des mesures détaillées sont prises en ce qui concerne le déroulement du processus logiciel et la qualité des produits. Le processus logiciel est compris et contrôlé quantitativement.

+ Ce qui caractérise ce niveau :

- › Métriques / Indicateurs mis en place et exploités
- › Retours d'expérience possible car processus cohérents (les comparaisons sont possibles)
- › Programme qualité
- › Évaluation des impacts liés aux évolutions du processus

La gestion quantitative permet de rendre les projets totalement prédictifs.

Les données réelles et attendues se rejoignent.



CMMI EN DÉTAIL

MATURITÉ NIVEAU 5

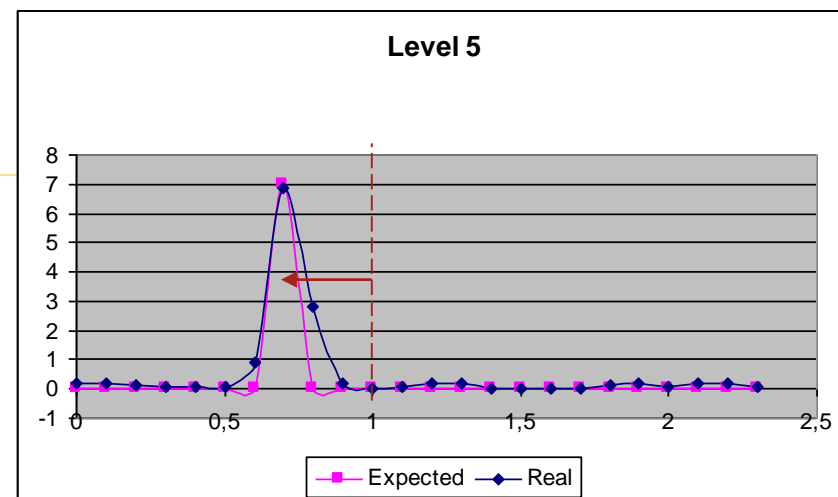
+ Niveau 5 : En optimisation

Le processus de développement de l'organisation fonctionne de façon systématique donnant la possibilité de se concentrer sur son amélioration permanente.

+ Ce qui caractérise ce niveau :

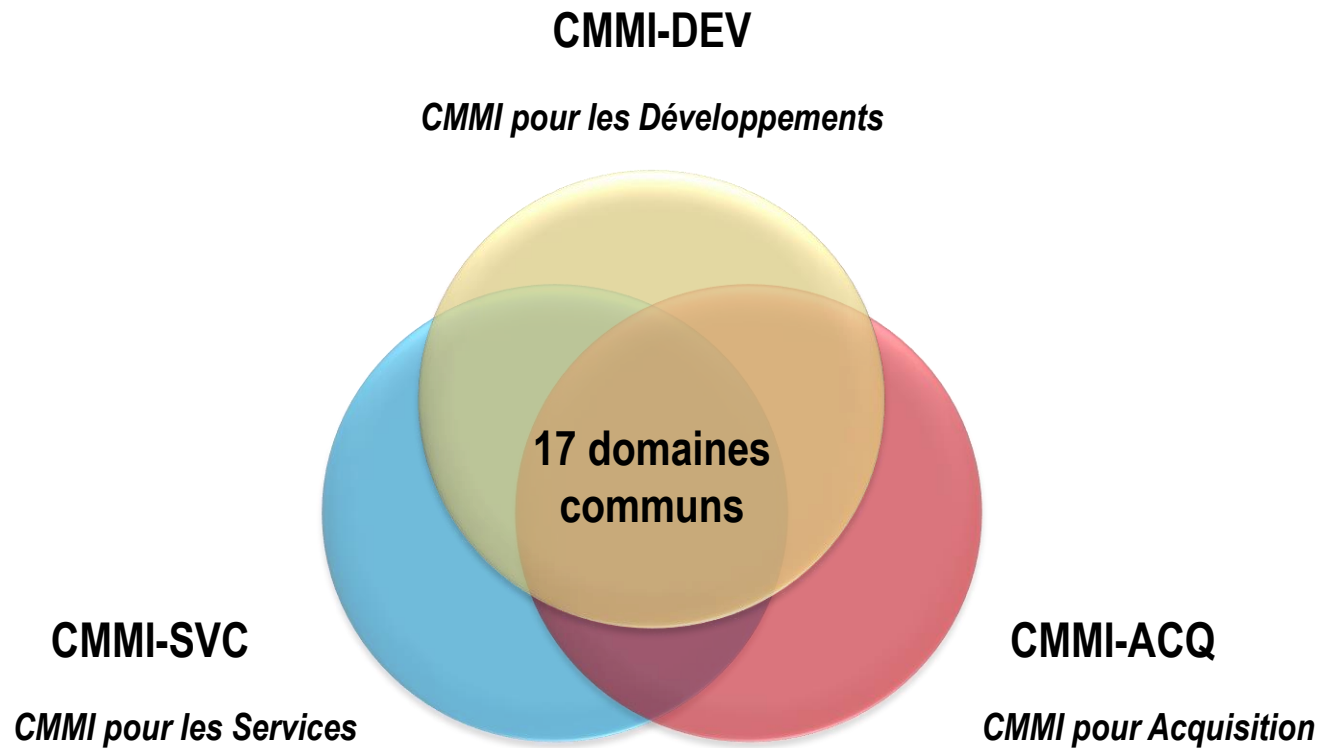
- › Amélioration continue du processus
- › Performance individuelle et collective suivie
- › Gestion des changements

L'organisation est maintenant structurée pour exploiter toutes les occasions d'améliorer sa productivité. Les causes des failles sont traquées, expliquées et résolues.



CMMI EN DÉTAIL

CONSTELLATION CMMI : 3 MODÈLES POUR DES CIBLES DIFFÉRENTES



CMMI EN DÉTAIL

CONSTELLATION CMMI : TYPES D'ORGANISATIONS CIBLES

+ CMMI pour les Développements

Les sociétés qui, dans le cadre de **projets de développement**, sont soucieuses d'améliorer leurs **processus internes** de **gestion de projet** et **d'ingénierie**

+ CMMI pour les Services

Les sociétés qui veulent améliorer les activités nécessaires pour **gérer, établir et livrer des Services**, en particulier en termes de **gestion de l'offre** de services, de la **continuité** et des incidents. De ce point de vue, un service est un produit intangible et non stockable (quel que soit le domaine)

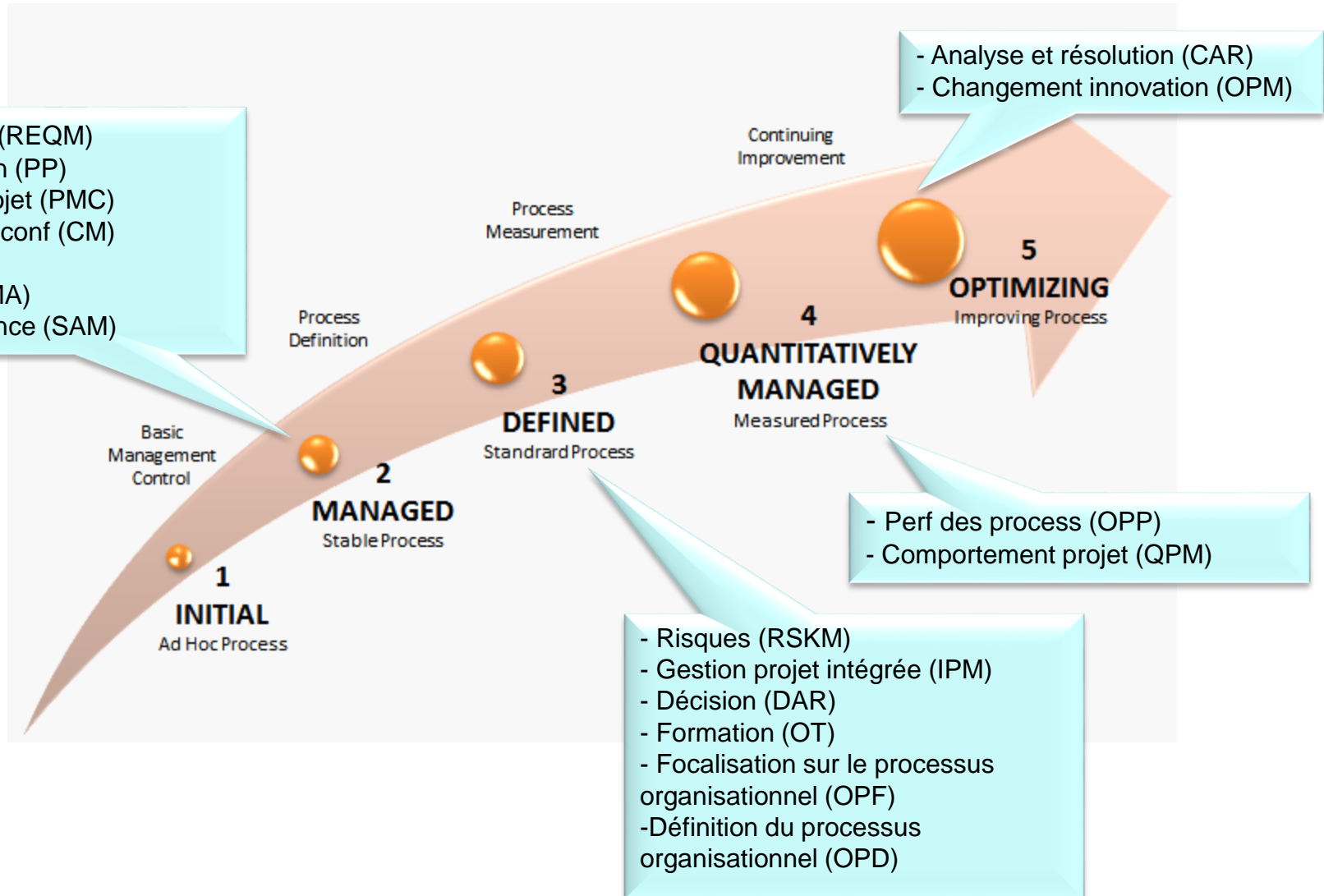
+ CMMI pour Acquisition

Les sociétés qui **sous-traitent** et qui veulent

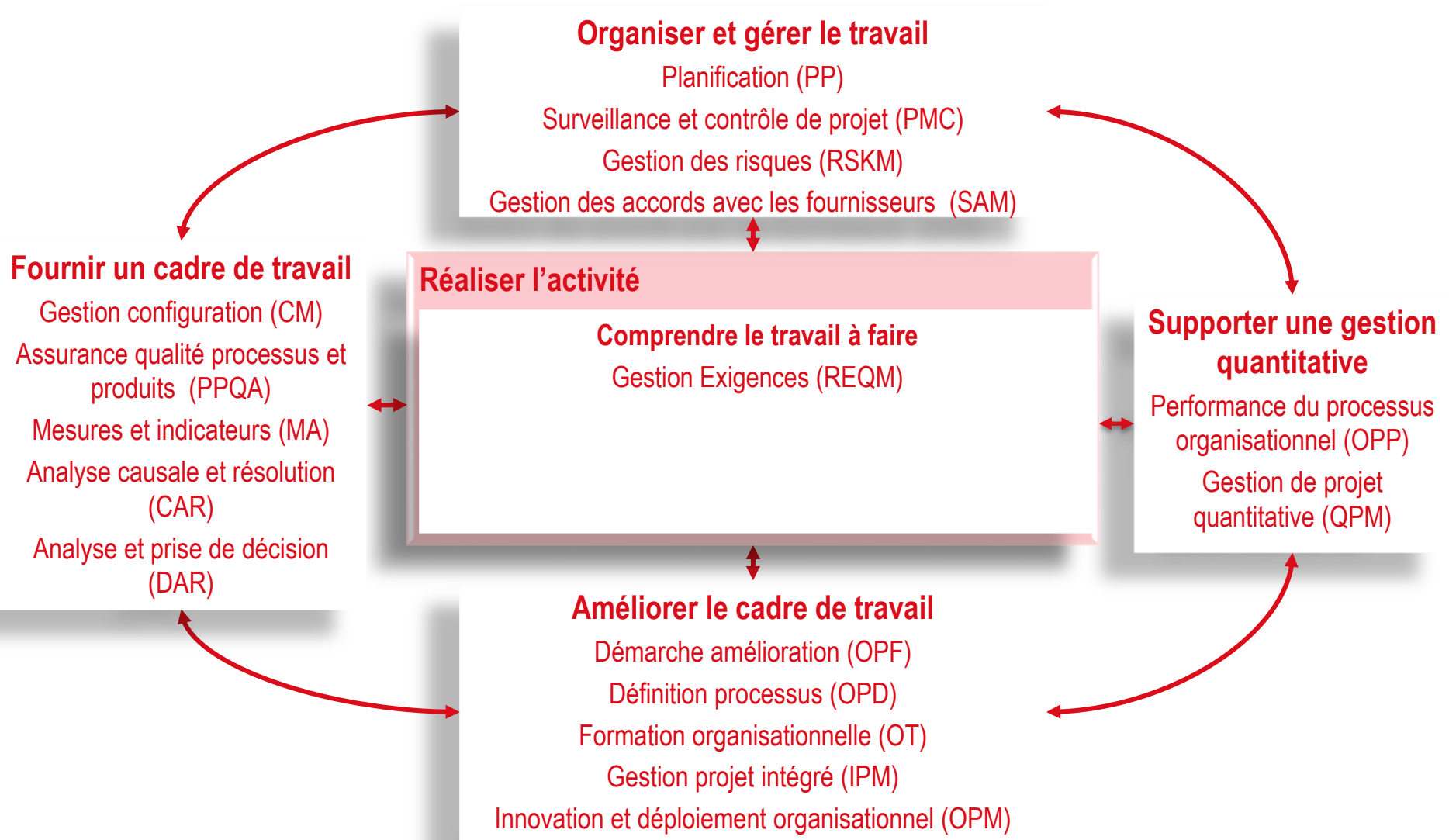
- › s'assurer du bon **choix** de fournisseurs
- › **suivre systématiquement le progrès** des fournisseurs afin d'implanter au besoin et à temps les actions correctives nécessaires

CMMI – DOMAINES COMMUNS

LES NIVEAUX DE MATURITÉ

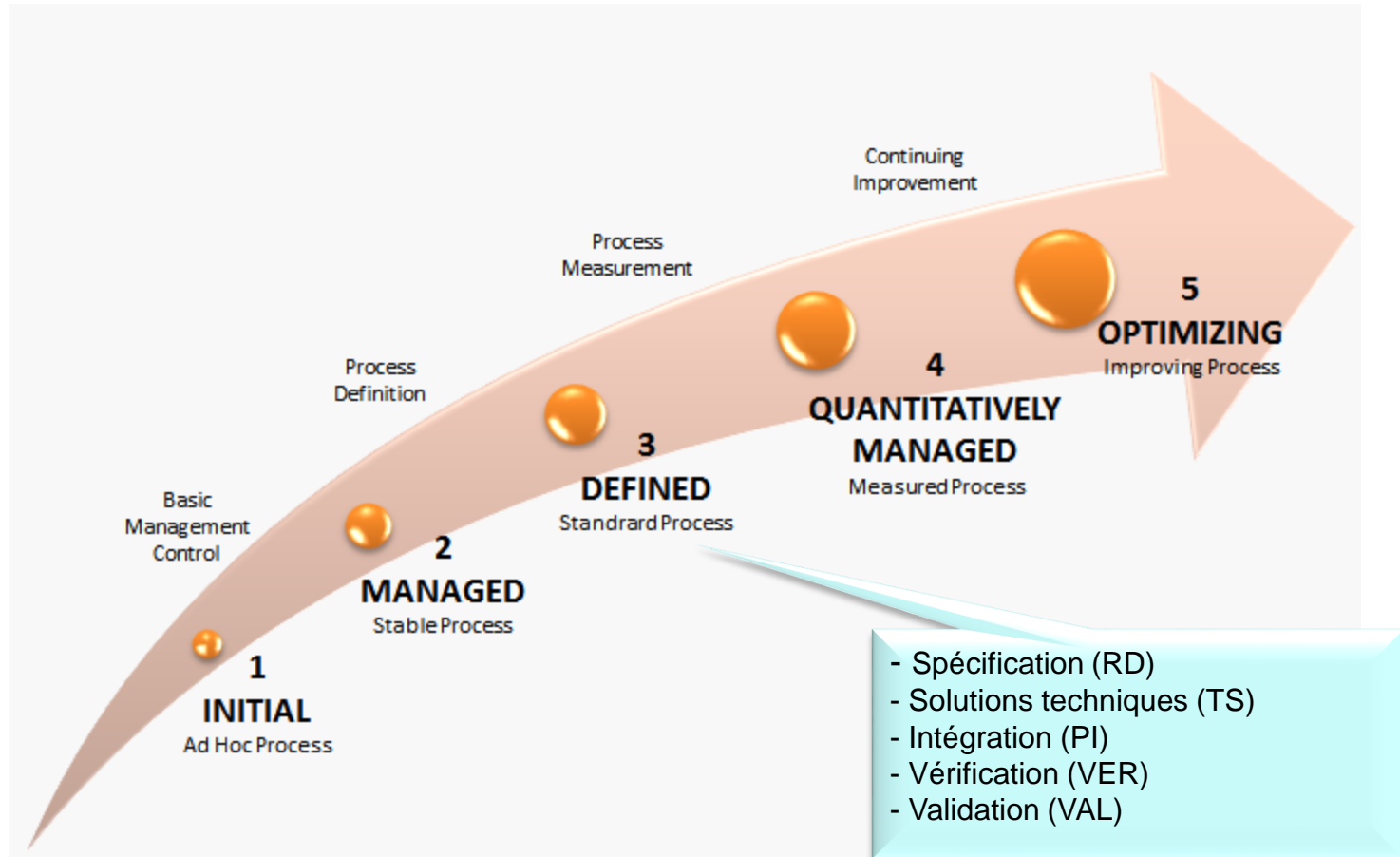


CMMI – DOMAINES COMMUNS

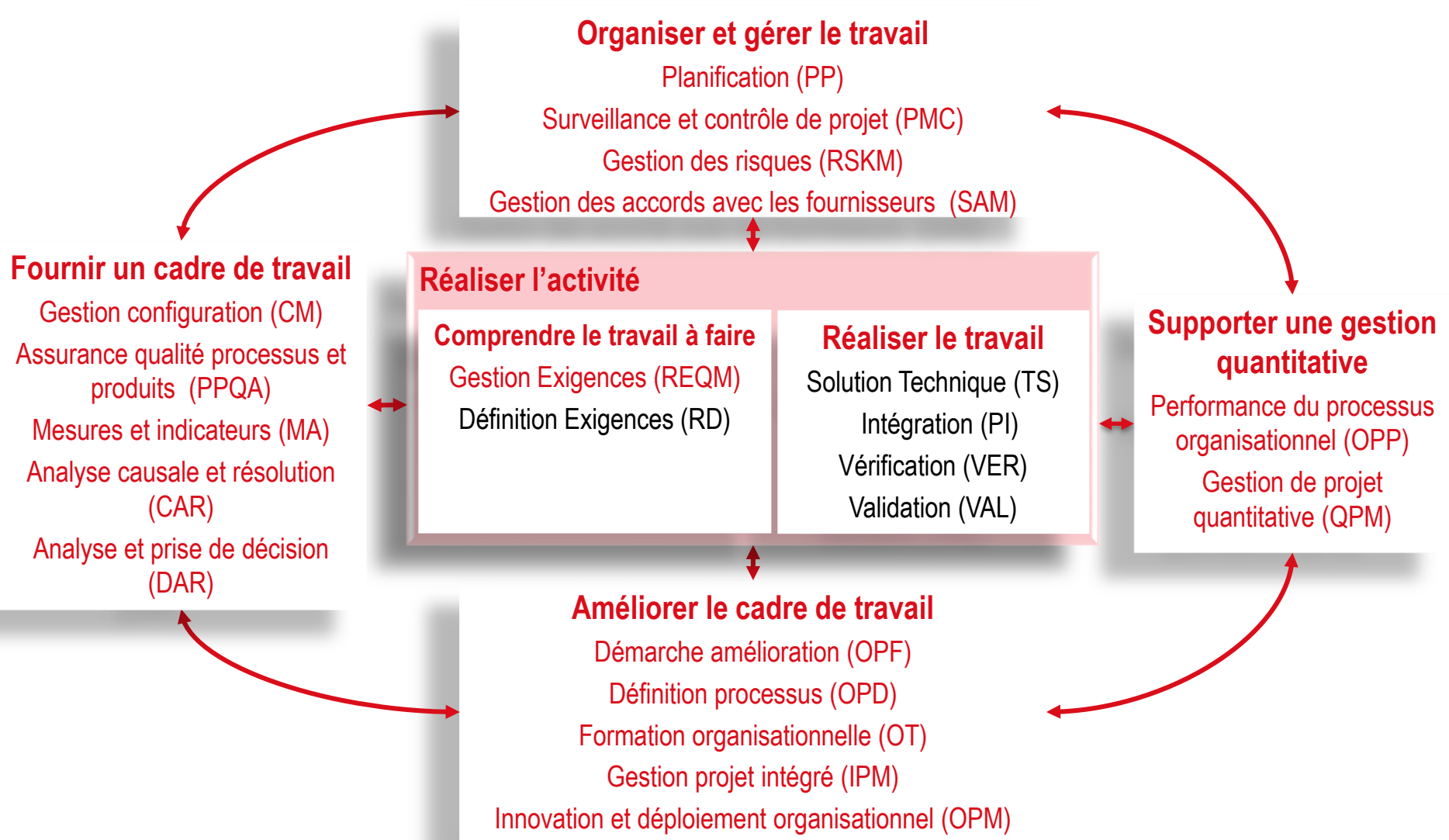


CMMI POUR LES DÉVELOPPEMENTS

LES NIVEAUX DE MATURITÉ

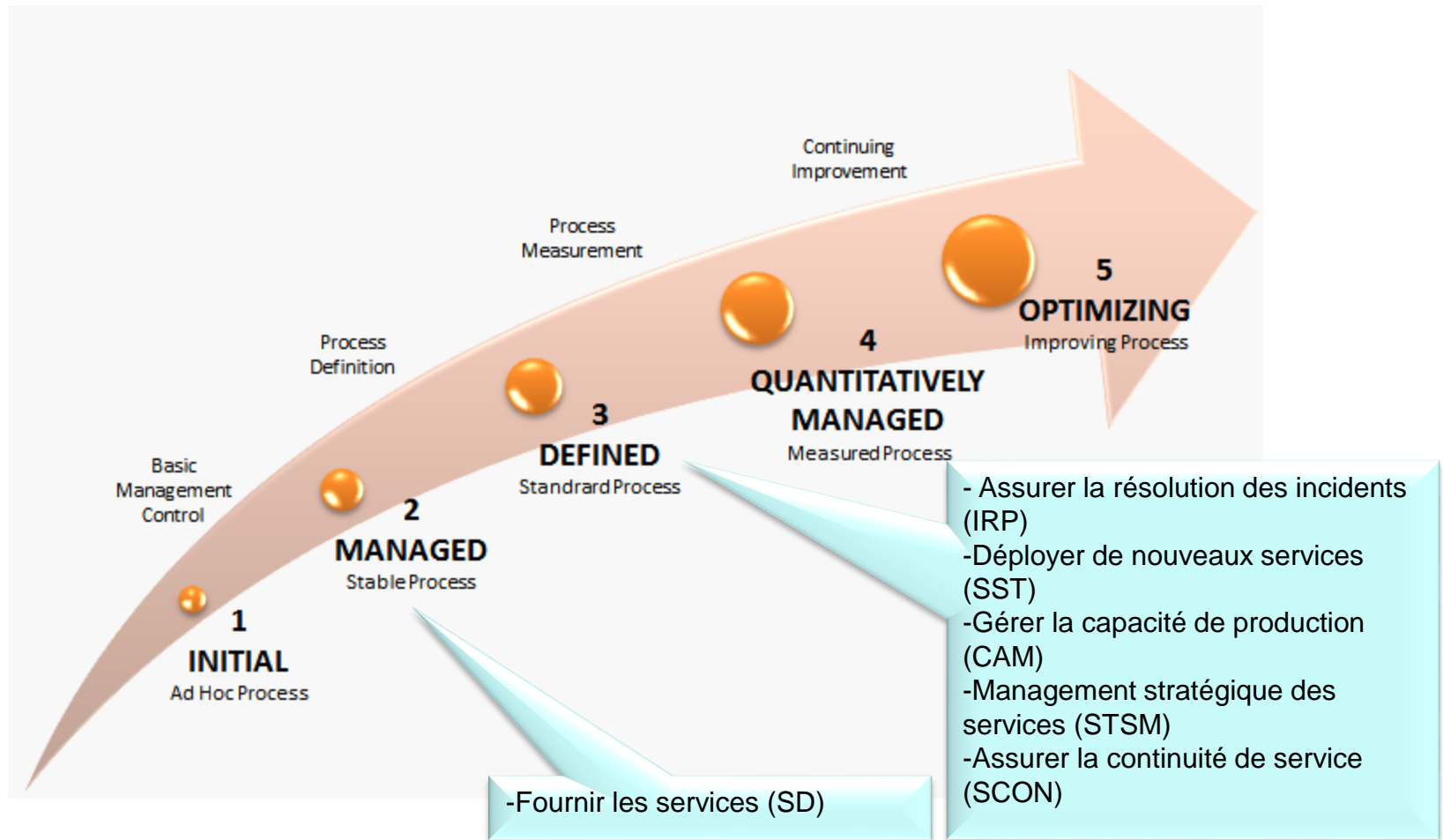


CMMI POUR LES DÉVELOPPEMENTS

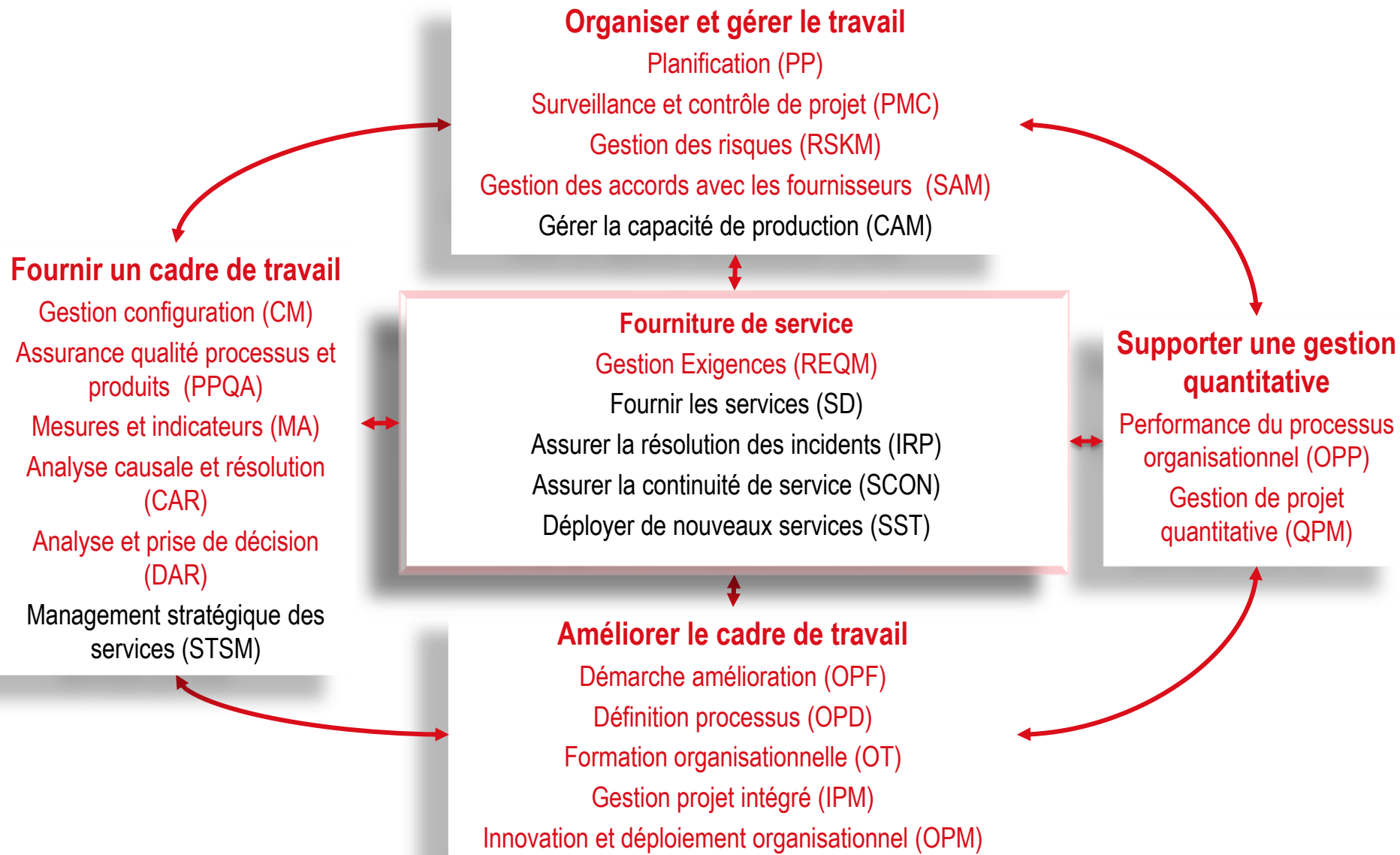


CMMI POUR LES SERVICES

LES NIVEAUX DE MATURITÉ



CMMI POUR LES SERVICES



SQLI & CMMI

LE PROJET D'AMÉLIORATION DE SQLI

2002

Rupture stratégique

Lancement
CMMI : nouvelle orientation
stratégique pour le groupe
État des lieux des pratiques
projets
Mise en place d'un organisation
orientée « terrain »: Comité
CMMI, Ambassadeurs, RAQ

2003 – 2004

Concrétisation

Prise de conscience collective
Les pratiques CMMI sont
appliquées sur l'ensemble des
agences
Activité d'ingénierie = 100'000
jh/an
Evaluation CMMI niveau 2 (*)

2005 – 2006

Industrialisation

Industrialisation
Solution SteeringProject
pour industrialiser les
pratiques
Capitalisation active
Amélioration étendue aux
RH (People CMM)
Evaluation CMMI niveau 3
(*)

2007 – 2014...

Optimisation

Optimisation
Focalisation sur les processus
clés
Culture orientée sur les
indicateurs
Focalisation sur le « rework » et
les estimations
Introduction du nouveau modèle
SKILLS
Objectif : Niveau 4

(*) Pour chaque niveau atteint : 1 agence évaluée en Classe A, les autres agences évaluées en Classe B

SQLI & CMMI

QU'EST-CE QUE SKILLS ?

+ Skills est la méthodologie SQLI pour les projets, TMA et centres de service

The screenshot displays the SKILLS web application interface. At the top, there is a navigation bar with the 'SKILLS' logo and a menu with 'Présentation', 'Cycles', 'Processus', 'Rôles', and 'Produits'. The 'Processus' menu item is selected. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: 'Référentiel Projet : Processus > Ingénierie' and the title 'Développer l'application'. The main content area contains a description of the process, its prerequisites, and a list of activities and tasks. On the right side, there is a table showing the output of the process, including a list of products and their associated documents.

Entrant

Spécifications fonctionnelles et techniques validées

Sortant

Code source

Activités / Tâches

- Appropriation fonctionnelle et technique
- Développer un composant

Produit

Produit	Doc
Gestionnaire de code source [CM4]	4
Performance des processus de vérification [QPM3]	4
Dossier d'architecture applicative (DAA) [TS4]	6
Dossier d'architecture technique (DAT) [TS4]	2
Référentiel des exigences [RM3]	4
Maquette	1
Spécifications fonctionnelles détaillées (SFD) IRM41	6

SQLI & CMMI

STEERINGPROJECT

+ SteeringProject, c'est :

- › Un outil de pilotage de projet développé par SQLI
- › Un support à la mise en œuvre des processus
- › Un retour d'expérience de plus de 4 ans dans la mise en œuvre de CMMI sur les projets

+ SteeringProject sert à formaliser la plupart des éléments du projet :

- › Livrables, équipe, engagements, réunions, ...
- › Audits du projet
- › Risques
- › Suivi des charges
- › Anomalies et tests



RETOURS D'EXPÉRIENCE

STATISTIQUES SEI

+ Impact sur les coûts

Boeing, Australia	33 % de réduction pour réparer une erreur
Lockheed Martin M&DS	20 % de réduction par unité de logiciel
Lockheed Martin M&DS	15 % de réduction pour trouver et réparer une erreur

+ Impact sur les délais

General Motors	Augmentation approximative de 50 % à 95 % de respect des jalons
General Motors	Diminution de 50 à moins de 10 des jours de retard
Lockheed Martin M&DS	30 % d'augmentation de productivité en logiciel

RETOURS D'EXPÉRIENCE

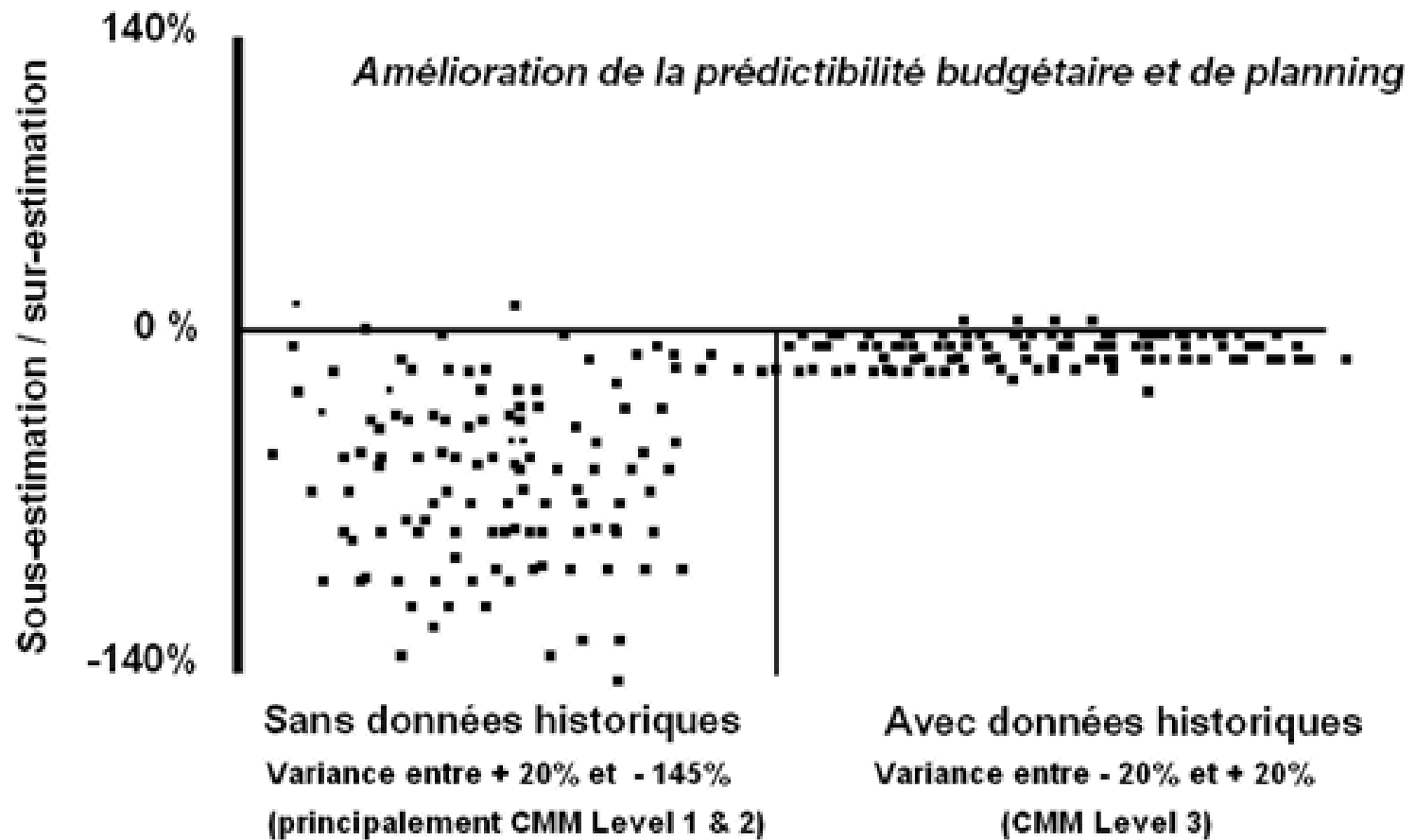
STATISTIQUES SEI

+ Impact sur la qualité

Northrop Grumman IT1	Seulement 2 % de tous les défauts trouvés dans les systèmes livrés
Northrop Grumman IT2	Focalisation accrue sur la qualité par les développeurs
JP Morgan Chase	Réduction en nombre et sévérité des défauts post-livraison
Sanchez Computers Associates, Inc.	Plus de 2 millions \$US d'économie résultant d'une détection et d'une correction hâtive des défauts
Sanchez Computers Associates, Inc.	Amélioration de la qualité du code

RETOURS D'EXPÉRIENCE

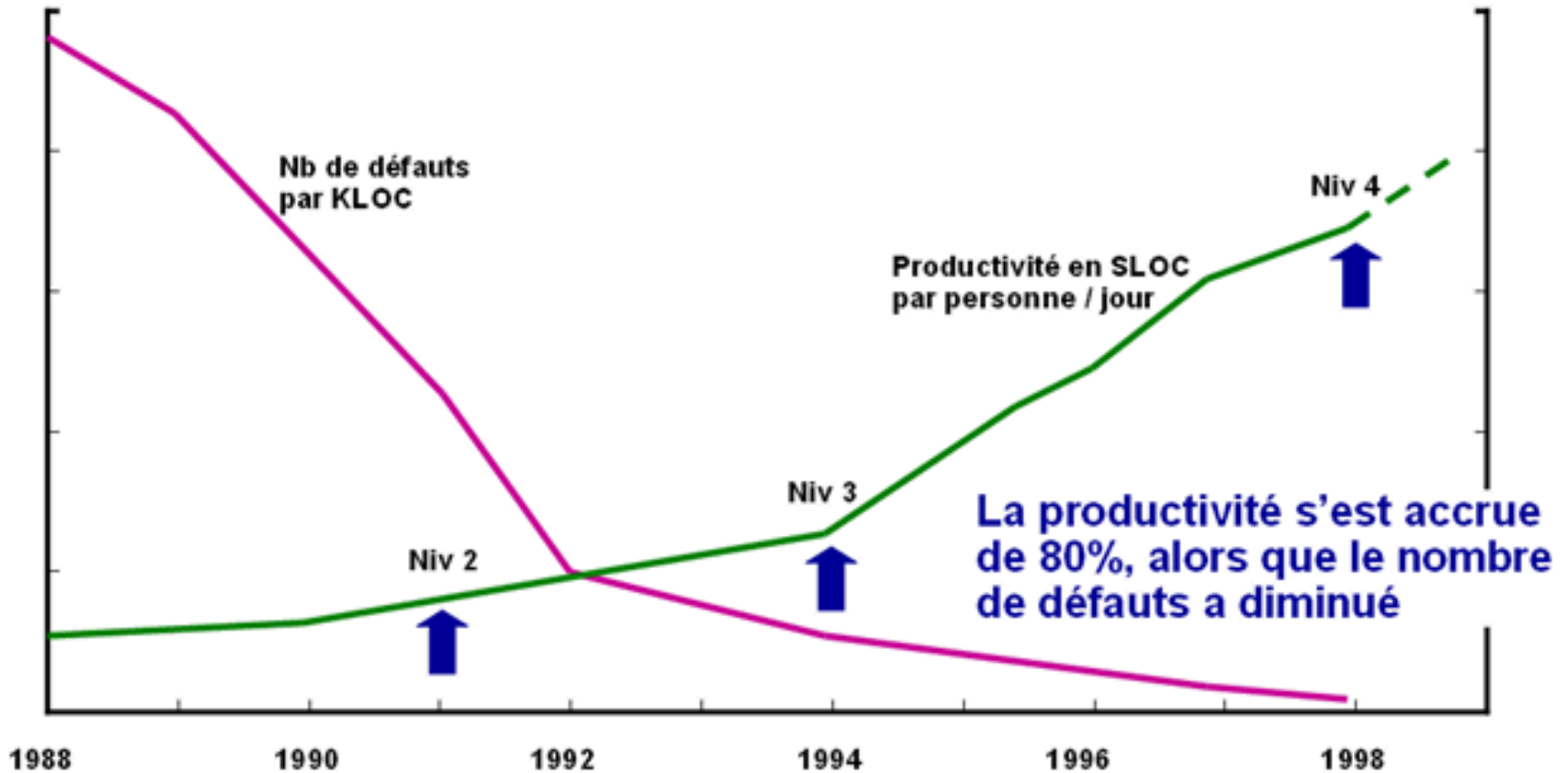
STATISTIQUES SEI



Source : 120 Boeing projets

RETOURS D'EXPÉRIENCE

STATISTIQUES SEI



Lockheed Martin Naval Electronics & Surveillance Systems (NE&SS) - Radar Systems - Syracuse

SLOC : Source Line Of Code

KLOC : Kilo Line Of Code

RETOURS D'EXPÉRIENCE

STATISTIQUES SEI

Gains	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
Rework	40 %	20 %	10 %	6 %	3 %
Précision des estimations	+/- 30 % à > 100 %	+/- 10 % à +/- 20 %	+/- 5 %	+/- 3 %	+/- 1 %
Défauts livrés	X	1/2 X	1/4 X	1/10 X	1/100 X
Prévention des défauts	< 30 %	60 %	80 %	> 90 %	99 %
Réutilisation	Négligeable	Négligeable	Occasionnel	> 30 %	> 50 %
Productivité	X	1,5 X	2 X	3 X	> 4X

RETOURS D'EXPÉRIENCE

MISE EN PLACE CMMI N3 - CONSTATS SQLI (1/2)



RETOURS D'EXPÉRIENCE

MISE EN PLACE CMMI N3 - CONSTATS SQLI (2/2)

Vocabulaire hétérogène entre les agences.
Échanges de ressources coûteux.

Discours

Vocabulaire commun (test, livrables, phases, arborescence projet...)
Plus de souplesse dans la gestion des ressources humaines

Peu de réutilisation d'un projet sur l'autre

Capitalisation

Réutilisation technique.
Partage méthodologique.
Échanges inter-projets (RAQ, Architectes, ...)

Pas de reporting régulier. Fiabilité contestée car métriques peu homogènes.

Temps de collecte fastidieux

Reporting

Reporting unique, fiable et disponible en temps réel
Alertes automatique sur seuil

Pression forte au niveau des équipes, avec un investissement personnel peu valorisé.

Confort de vie

Pas de missions « pompiers », rythme normal sur les projets

RETOURS D'EXPÉRIENCE

FORCES DU MODÈLE

- + **CMMI aborde les compétences de l'entreprise, de son organisation et non pas de l'individu**
- + **CMMI décrit les processus qu'il est opportun de maîtriser pour conduire un projet**
- + **CMMI répond de manière précise et efficace en expliquant comment on fait dans notre métier (informatique).**
 - › Limiter les conflits par anticipation
 - › Pour toute activité, CMMI demande l'identification et l'assignation de cette dernière à une ressource
 - › Uniformisation des process et des documents au sein de l'entreprise
 - › Amélioration des conditions de travail des équipes

CMMI comme tout modèle n'est pas parfait mais il a le mérite d'exister

RETOURS D'EXPÉRIENCE

LIMITES ET FAIBLESSES DU MODÈLE

+ Limites

- › CMMI n'est pas une méthode de conduite de projet mais une méthode de qualification de l'entreprise en conduite de projet
- › CMMI ne regarde ni vers l'amont, ni vers l'aval du projet

+ Faiblesses

- › CMMI s'attache au processus et non à la bonne utilisation des ressources
- › CMMI ne dit pas comment faire, ni ne fournit d'exemple de document. Il y a donc un risque de répondre à un processus en utilisant des modèles non lisibles et inexploitable
- › CMMI ne garantit aucun résultat
- › CMMI ne répond pas à toutes les attentes :
 - » Pas de réponse en cas d'arbitrage (par exemple : comment satisfaire une nouvelle exigence sous contrainte de délai et de temps?)
 - » CMMI demande des rapports mais ne tient pas compte des difficultés logistiques d'organisation par exemple

RETOURS D'EXPÉRIENCE

COÛTS VS BÉNÉFICES

+ Coûts :

Une approximation « grosses mailles » tout à fait officieuse mais pratique et constatée dans l'industrie

- › Si on consacre moins de l'équivalent de 3% de son budget de RH pour le périmètre visé par le CMMI, on risque de stagner plutôt que de progresser
- › Les organisations qui progressent consacrent généralement l'équivalent de 3% à 10% de leur budget de RH pour le périmètre visé par le CMMI; à 3%, la progression sera lente; à 10%, elle sera agressive

+ Bénéfices :

Variet évidemment en fonction de facteurs comme

- › Engagement de la Direction
- › Ressources mises à disposition
 - › Quantité
 - › Disponibilité réelle
 - › Expertise
 - › Engagement
- › Taille du périmètre couvert
- › Moment de la prise des mesures (tenir compte de la courbe d'apprentissage)
- › En gros, les études montrent que pour chaque unité monétaire investie en amélioration de processus, une organisation en retire au moins 4 en bénéfices en deçà d'une période de 2 à 3 ans

CE QUE LES CLIENTS PENSENT DE CMMI



“ **En 17 ans de carrière, c'est pour moi du "jamais vu" !** ”

Patrick Bourcier - Project Leader
Dpt Manage Customer & Supplier
Airbus Central Entity



“ **CMM-I, c'est plus de maîtrise pour plus de souplesse !** ”

Nicolas Wroblewski - Chef de Projet
Département Information
Solutions Aventis Pasteur



“ **Un niveau de qualité et de performance frôlant l'excellence dans un délai extrêmement court...** ”

Max Baumann
Responsable Informatique du projet TAO2
Etat de Vaud

“ **Gestion des risques CMM-I : une méthodologie sans faille** ”

Faouzi Ben Grid - Responsable du Développement
Direction des Etudes GIPS
GIE Informatique APICIL

“ **une réduction de 70% du nombre de bugs constatés en phase de recette !** ”

Lionel Planès
Responsable des Etudes – Direction des Systèmes d'Information
Sita

CERTIFICATIONS OFFICIELLES FRANCE

QUELQUES EXEMPLES

+ Certifications consultables en ligne : <https://sas.cmmiinstitute.com/pars/pars.aspx>

Niveau de maturité (DEV)	Organisation	Date
CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 5	SQLI	2010
CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 3	Accenture	2012
	Altran	2011
	AUSY	2012
	BNP Paribas	2010
	CS	2010
	OBS	2011
	SII	2010
	SIEMENS	2011
THALES	2011	
...		
CMMI-DEV v1.3(Staged):Maturity Level 2	ALTEN	2010
	AMADEUS	2011
	APSIDE	2009
	Armée de Terre	2010
	Banque de France	2011
...		
Niveau de maturité (SVC)	Organisation	Date
CMMI-SVC v1.3(Staged):Maturity Level 3	Alten	2012
CMMI-SVC v1.3(Staged):Maturity Level 2	BNP Parisbas	2013
	EADS	2012
	Thales	2011

EN SYNTHÈSE

- + **CMMI est un support qui fournit des bonnes pratiques pour les différentes activités des projets informatiques**

Le modèle ne remplace pas l'expertise humaine

- + **CMMI s'adresse à tous, en régie, au forfait, quelques soient les projets ou les profils**

Il ne faut pas avoir une approche tout ou rien, même dans les entités qui ne sont pas officiellement couvertes par le déploiement CMMI



- + **CMMI n'est qu'un moyen de mieux réussir les projets, pas une fin en soit**

Mieux vaut utiliser un produit qui marche bien dans votre contexte mais qui n'est pas standard, plutôt que de vouloir à tout prix rester dans le modèle qui n'est pas efficace

- + **CMMI est basée sur un principe d'amélioration continue**

POUR ALLER PLUS LOIN...

+ Ouvrages

Le livre de Richard Basque, en français, sur le CMMI v1.3 :

Le livre de Richard Basque, en français, sur le déploiement de CMMI :

CMMI for Services, en anglais, v1.3 :



+ Web

SEI - Software Engineering Institute : <http://www.sei.cmu.edu/>

Le site d'information complémentaire du SEI: <http://cmmiinstitute.com/>

