

Maîtrise de la Qualité Logicielle au Centre de Recherche du Groupe France Télécom

Bernard Moreau, France Télécom R&D

Abstract: The needs and business goals of FTR&D are centred around achieving enhanced customer satisfaction and greater competitiveness. These key management concerns become drivers that initiate software process improvement with goals of higher software quality, lower development and maintenance costs, shorter time to market, and increased predictability and control of software products and processes.

Software process improvement is considered as a continuous process ; FTR&D moves continually around a stabilisation cycle (SDCA) and an improvement cycle (PDCA). Within these cycles is accomplished, in a series of steps or specific improvement, actions such as introducing new or changed practices into software processes or removing old ones.

The software process model is based on the ISO/CEI 12207 standard "Software Life-Cycle Processes" and the assessment method uses the ISO/CEI 15504 standard " Software process Assessment".

I. INGENIERIE LOGICIELLE ET QUALITE : LES ENJEUX ECONOMIQUES

Dans un contexte de forte concurrence, France Télécom affirme sa place de leader européen, grâce en particulier à l'extension de sa gamme de services téléphoniques et multimédia, au déploiement de ses réseaux, et à l'accompagnement de ses clients dans la montée en débit de leurs réseaux.

Dans ce contexte économique régi par les demandes des clients et la concurrence, l'ambition du Groupe France Télécom est d'être au meilleur niveau mondial sur ses métiers et ses processus.

Au cœur de l'innovation du Groupe France Télécom, la branche Développement contribue à donner au Groupe un avantage concurrentiel. Elle est à la fois garante du bon fonctionnement du système d'information de France Télécom et tournée vers l'avenir avec le centre de recherche **France Télécom Recherche & Développement**.

Pour permettre au Groupe de maintenir des prix compétitifs tout en proposant à ses clients des services nouveaux et performants, France Télécom R&D doit veiller à l'amélioration permanente de sa capacité d'innovation

(technologique, marketing, managériale et organisationnelle...).

C'est pourquoi une démarche d'amélioration des processus logiciel a été lancée à France Télécom R&D[1] [2], avec les objectifs :

- d'améliorer la qualité des produits livrés
- d'augmenter la maîtrise des coûts de développement et de maintenance
- de raccourcir les délais de réalisation.

Cette démarche vise la satisfaction des clients internes (Branches et filiales du Groupe France-Télécom) par la livraison de produits finis, prêts à déployer et exempts de défauts.

II. SPICE ET L'APPROCHE PROCESSUS

L'objectif de la satisfaction client est à la base de l'approche processus [5]. En effet, l'approche processus remplace les actions dans le cadre d'une finalité globale ; elle met l'accent sur la complémentarité et l'interdépendance des tâches rivées vers un même but : la création de valeur pour le client.

Un processus est un ensemble logique et organisé d'activités, qui transforment, en ajoutant de la valeur, des éléments d'entrée (attentes clients, ou événements, documents, provenant d'autres processus de l'entreprise) en éléments de sortie (produits, services, ou entrées d'autres processus). Le processus se réalise grâce aux personnes, aux procédures et méthodes, ainsi qu'aux outils qui interviennent dans son déroulement. Il est transverse aux différents services, et a toujours pour finalité la satisfaction du client.

Maîtriser les processus permet d'optimiser l'utilisation des ressources, d'obtenir des produits de meilleure qualité, fournis selon des échéances plus précises et mieux respectées.

A. L'appui sur des normes ISO (International Standard Organisation) pour modéliser et manager les processus

Disposer d'un modèle de processus est une première étape pour assurer leur maîtrise.

La norme NF ISO/CEI 12207 « Processus du cycle de vie logiciel » [3], a fait l'objet d'un consensus de la communauté informatique, et organise en processus l'ensemble des activités pouvant être mises en œuvre pour acquérir, fournir, développer, exploiter ou maintenir des logiciels. Elle établit un cadre de référence commun pour les praticiens du logiciel.

Le principal objectif de la modélisation des processus est de permettre d'en assurer la maîtrise. La norme ISO/CEI 15504 (ISO/SPICE) [4] est norme internationale d'évaluation de la maîtrise des processus impliqués dans le développement de produits logiciels.

SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination) définit 6 niveaux d'aptitude (du niveau 0 au niveau 5) à la maîtrise des processus.

C'est l'évaluation de ces niveaux d'aptitude qui permet d'estimer le niveau de maîtrise des processus d'ingénierie logicielle atteint par l'organisation, et de conduire, sur cette base, une dynamique d'amélioration de la qualité.

L'appui sur des normes internationales garantit l'universalité de la méthode employée, et donc une bonne compréhension réciproque entre fournisseur et clients sur les exigences de qualité.

B. Les catégories de processus

La dimension Processus du modèle SPICE comprend 5 catégories de processus, composées chacune de 4 à 10 processus ainsi regroupés selon leur nature :

- catégorie Client-Fournisseur (CUS, de "Customer-Supplier") : processus relatifs aux achats
- la catégorie Ingénierie (ENG de "Engineering") : processus de développement d'un logiciel
- la catégorie Support (SUP) : regroupe des processus qui concourent à l'atteinte des objectifs des autres processus (documentation, assurance qualité, vérification, gestion de configuration,...)
- la catégorie Management (MAN) : processus de management (de projet, de la qualité, des risques...)
- la catégorie Organisation (ORG) : processus relatifs à la globalité de l'entreprise et non plus au seul niveau du projet (identification des objectifs stratégiques, diffusion de cette stratégie, définition et amélioration des activités, gestion des ressources humaines, des moyens matériels...)

C. Les 6 niveaux SPICE d'aptitude à la maîtrise des processus

La norme SPICE (Software Process Improvement and

Capability dEtermination) définit 6 niveaux d'aptitude à la maîtrise des processus. La norme décrit pour chaque processus l'objectif et les résultats attendus, et donc les critères spécifiques permettant de déterminer quel niveau d'aptitude est atteint.

- Niveau 0 le processus est dit **non réalisé** : il n'atteint pas, ou que partiellement, son objectif.
- Niveau 1 processus **réalisé** : les activités réalisées produisent les résultats souhaités, le processus atteint donc son objectif.
- Niveau 2 processus **géré** en terme de délais et de coût : ses activités sont prévues, planifiées, suivies, et les produits du travail, contrôlés selon des critères définis, satisfont aux exigences.
- Niveau 3 processus **établi** : les pratiques sont documentées et standardisées au niveau de l'entreprise (dans un référentiel), et mises en œuvre dans le cadre des projets ; les ressources nécessaires (humaines et autres) sont disponibles de façon satisfaisante.
- Niveau 4 processus **prévisible** : caractérise un processus dont la maîtrise se base sur une approche quantitative : son déroulement est mesuré, et ses performances « prévisibles ». Les mesures servent à corriger et adapter le déroulement du processus.
- Niveau 5 processus en **optimisation** : l'organisation sait améliorer ses processus et les adapter en fonction de ses objectifs.

III. MISE EN ŒUVRE DE LA MAÎTRISE DES PROCESSUS DE DÉVELOPPEMENT LOGICIEL À FRANCE-TÉLÉCOM R&D

A. 5 processus logiciel prioritaires retenus pour atteindre les objectifs d'amélioration

Parmi les processus décrits par ISO/CEI 12207, France-Télécom R&D a déterminé des priorités en fonction de ses objectifs d'amélioration (améliorer la qualité des produits livrés, augmenter la maîtrise des coûts de développement, raccourcir les délais de réalisation).

On atteint la réduction des délais et des coûts de développement en renforçant la gestion de configuration, le management de projet, et l'acquisition.

On améliore la qualité des produits livrés en améliorant la gestion des exigences, la validation et la maîtrise de la qualité.

Des processus supplémentaires sont également pris en compte : gestion des risques, ingénierie basée sur UML, documentation...

B. Une expérimentation en réel sur un périmètre défini

Un périmètre prioritaire a été défini pour mettre en œuvre la démarche d'amélioration.

Sept laboratoires des Directions internes de développement de services, répartis sur l'ensemble des sites français de France-Télécom R&D, ont pour objectif - depuis trois ans - de maîtriser les cinq processus prioritaires.

Un groupe de pilotage a été constitué, le SEPG (Software Engineering Process Group), qui apporte, grâce à ses correspondants répartis dans les laboratoires, son soutien au déploiement des processus et à l'amélioration des pratiques dans les Directions internes.

Le SEPG réunit des ingénieurs qualité représentant les unités organisationnelles, les responsables de processus, chargés d'établir et de maintenir la description de chaque processus dans le référentiel, et les responsables du programme d'amélioration.

C. L'amélioration continue

L'évaluation de processus est une étape majeure de la dynamique d'amélioration.

Les deux applications de la roue du qualiticien Deming [6] illustrent ci-dessous cette dynamique, telles qu'elles ont été mises en œuvre dans les laboratoires de France-Télécom R&D concernés par la démarche qualité.

LOGIQUE SDCA (STANDARDIZE – DO – CHECK – ACT) : CYCLE DE STABILISATION

Objectif : décrire, déployer et améliorer la description des processus à partir de l'observation des pratiques.

STANDARDIZE : composer le référentiel logiciel de l'entreprise (appui sur la norme ISO/CEI 12207), donc décrire et cartographier les processus

DO : déployer les processus dans l'entreprise (les ajuster à la réalité de l'environnement, les mettre en œuvre)

CHECK : évaluer les processus (appui sur la norme SPICE – norme ISO/CEI 15504) mesurer leurs performances et identifier les dérives éventuelles

ACT : proposer des actions d'amélioration

LOGIQUE PDCA (PLAN – DO – CHECK – ACT) : CYCLE DE PROGRES

Objectif : améliorer la mise en œuvre pratique des processus.

PLAN : planifier les actions d'améliorations retenues

DO : mettre en œuvre ces plans

CHECK : évaluer les résultats de ces actions

ACT : soutenir l'efficacité des actions en assurant des formations et enrichir le référentiel des processus améliorés

Cette démarche conduit à des résultats satisfaisants, de façon progressive et continue. On peut alors envisager une amélioration, qui pourra entraîner à son tour une nouvelle phase d'instabilité à maîtriser... et ainsi de suite.

D. Un référentiel organisé à partir des pratiques de terrain

Regroupés au sein d'un référentiel, les processus de développement logiciel de France-Télécom R&D sont listés et documentés avec la collaboration des différentes Directions internes.

La description précise des processus de développement logiciel peut être d'une grande aide pour les développeurs et chefs de projet. Chaque processus propose en effet un modèle d'organisation rationnelle des diverses tâches à accomplir pour atteindre tel ou tel objectif.

Le référentiel regroupe donc les processus de développement logiciel mis en œuvre à FTR&D. Les processus y sont décrits sous forme de schémas accompagnés de fiches d'activités, celles-ci décrivant en détail les actions à entreprendre, leur finalité, les méthodes et outils à employer, les acteurs associés à l'activité, les documents à produire, ceux sur lesquels s'appuyer, les acteurs de la réalisation...

Des modèles de documents, guides, procédures, informations diverses..., des adresses de sites liés, des indicateurs, des outils, un glossaire, complètent la description du processus.

Le référentiel s'est documenté au fur et à mesure que les « bonnes pratiques » de développement logiciel ont remonté des laboratoires : le référentiel ne s'est pas élaboré selon une théorisation toute faite, mais à partir des pratiques de terrain.

Le référentiel est accessible sur un site intranet, sur lequel la personne désireuse de s'informer sur la démarche qualité trouvera aussi des pages sur les enjeux, la finalité, l'organisation et les acteurs de la démarche qualité logicielle de France-Télécom R&D, ainsi que des modules de formation en ligne sur certains processus et sur des notions plus fondamentales comme le modèle SPICE, l'amélioration continue, la qualité du logiciel, etc.

E. Evaluations semestrielles

Des évaluations SPICE sont faites régulièrement dans les laboratoires France-Télécom R&D, pour diagnostiquer l'état des pratiques et conduire, sur la base de ces constats, la dynamique d'amélioration.

Les évaluations dites "conventionnelles" (tous les 3 ans) permettent de déterminer les forces et les faiblesses d'une

entité et de proposer les orientations d'améliorations à moyen et long terme.

Les évaluations dites "simplifiées" (tous les 6 mois) sont employées pour faire un état des lieux rapide, ou pour faire une mesure intermédiaire des progrès dans la mise en œuvre d'un programme d'amélioration.

Ces évaluations sont faites sous la responsabilité d'évaluateurs externes à l'entreprise afin de garantir l'objectivité des résultats.

Les évaluations permettent :

- de déterminer le niveau de maîtrise atteint par chaque processus
- d'établir, pour chaque unité organisationnelle évaluée, un rapport confidentiel proposant une analyse globale sur la maîtrise des processus, avec mise en évidence des points forts, points faibles, et orientations d'amélioration pour améliorer la maîtrise des processus dans l'unité
- de rédiger un rapport d'évaluation de niveau FTR&D, élaboré à partir des éléments obtenus dans les unités organisationnelles, proposant les mêmes analyses, mais de façon globale, avec orientations d'amélioration de niveau FTR&D.

IV. CONCLUSION : UNE DÉMARCHE ÉLARGIE À L'ENSEMBLE DES LABORATOIRES DE RECHERCHE DE FRANCE-TÉLÉCOM R&D

La démarche expérimentale de maîtrise de la qualité logicielle, initiée il y a trois ans sur un périmètre prioritaire, s'est close en novembre 2002.

Les évaluations SPICE effectuées au fil des mois ont mis en évidence, dans les laboratoires de France-Télécom R&D, une prise en compte de plus en plus active des procédures d'amélioration de la qualité en ingénierie du logiciel.

V. REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier expressément Jean-Martin Simon de la société A.Q.T., et Gina Gullà-Menez, de Sanofi, pour le soutien efficace et compétent qu'ils ont apporté à l'élaboration et à la mise en œuvre de la démarche d'amélioration des processus logiciel de France Télécom R&D, ainsi que Annie Toussaint de la société Daigremont Consultants.

VI. REFERENCES

- [1] B. Moreau, C.E. Platel & P. Brousseau. "Process improvement at France Telecom", Software & systems engineering and their applications, conférence Paris, 8-10 Dec. 1999.
- [2] B. Moreau, G. Gullà-Menez. "France Télécom : Mise en œuvre de l'amélioration des processus logiciels" ICCSEA 2000 – Paris
- [3] ISO/IEC 12207 – "Information technology – Software Engineering-Software Life-Cycle Processes"

[4] ISO/IEC TR 15504-2. "Information Technology – Software process assessment – A reference model for processes and process capability", 1998.

[5] Philip B. Crosby - La Qualité, c'est gratuit - economica 1986

[6] Deming W.E. : "Out of the Crisis", MIT Press, Cambridge Mass. (1986)

Bernard Moreau est né en 1947. Il est diplômé de l'université de Rennes (France).

Il rejoint le CNET (Centre National d'Etudes des Télécommunication devenu France Télécom R&D) en 1973 où il étudie les logiciels de support pour la commutation. Il s'intéresse alors au Génie Logiciel. Après des travaux sur la métrologie du logiciel, il devient responsable du programme d'amélioration des processus logiciel.