

# SPICE et les projets de recherche

## **Un retour d'expérience**

*Un projet a été lancé en 1999, au sein de France Télécom, pour déployer les processus de développement logiciel, et les évaluer selon la norme ISO/CEI TR 15504.*

*En tenant compte de la spécificité des projets de recherche dans le choix et l'adaptation des processus qui ont été décrits pour l'entreprise, la démarche d'amélioration a été initialisée par une évaluation en avril 2000. Celle-ci a permis de situer les processus et d'analyser les pratiques en cours, enfin de proposer des actions d'amélioration applicables aux projets ainsi qu'aux laboratoires de recherche.*

*Environ 50 ingénieurs travaillant en recherche informatique ont été concernés par l'expérience. La taille des projets choisis est très variable tout en restant faible car il s'agit de projets de recherche. Elle peut aller d'une année-homme sur un an à 16 années-hommes sur 3 ans. Ces projets qui ne concernent que peu de personnes directement, ont cependant des interfaces non négligeables avec d'autres projets.*

*Il est généralement admis que les chercheurs sont allergiques à toute démarche qualité ; mais cette expérience montre qu'il est réaliste d'envisager d'introduire cette culture dans les laboratoires de recherche. D'une part, nous pensons que le choix et le mode d'application de la méthode sont des facteurs à considérer particulièrement. D'autre part, le terrain est vraisemblablement plus mûr maintenant, car les logiciels sont de plus en plus développés en équipe, et les projets font appel à des compétences très variées ce qui nécessite une bonne organisation, enfin parce que les chercheurs souhaitent une valorisation de leur travail et prennent conscience que mettre en œuvre une démarche qualité va dans ce sens.*

## **Introduction**

Au cours de ces dernières décennies, de nombreux travaux se sont attaqués à la qualité des produits logiciels pour améliorer leur performance. Des systèmes qualité, basés sur des descriptions des processus mis en œuvre pour la réalisation des produits, ont été mis en place. Il y a une corrélation positive entre certains processus de réalisation, bien choisis, et la qualité des produits logiciels développés (1).

Plusieurs ensembles de processus ont été décrits pour les développements de produits logiciels. Peu encore se sont penchés sur les métiers de la recherche en informatique. Notamment, on n'a pas encore présenté d'application de la norme SPICE aux projets de recherche.

Pourtant le succès de la recherche en informatique passe par la production de spécifications ou de briques logicielles réutilisables. Pour que l'entreprise puisse bénéficier de ces productions, un certain niveau de qualité est requis. D'autre part, les exigences de souplesse et de réactivité ont entraîné un certain mode de management des ressources humaines. Ce qui appelle la capacité de chacun à s'intégrer aisément dans une entité ou dans une autre. La culture de l'entreprise doit donc être commune à tous, notamment dans le domaine de la qualité. Ces deux aspects de la vie de l'entreprise invitent à introduire la démarche qualité dans les laboratoires de recherche.

Comment s'intégrer à un système de management de la qualité en tenant compte des particularités des scientifiques et des projets de recherche en informatique? Ce document présente une expérience de ce type faite à FranceTélécom R&D.

## **Contexte général**

### **Présentation du projet d'amélioration FTR&D**

Le travail présenté ici a été réalisé dans le cadre d'un projet d'amélioration des développements logiciels déployé sur FranceTélécom R&D (3).

France Télécom R&D est le moteur de l'innovation du groupe France Télécom, en France et à l'international. Pour être en mesure d'assurer le développement de logiciels innovants susceptibles d'apporter un avantage compétitif, et pour atteindre un niveau industriel très performant, il est nécessaire d'étendre les compétences et d'améliorer les pratiques en matière de développement de logiciel. À ce titre, cette entité doit :

- créer de la valeur et des avantages compétitifs durables ;
- être la première à apporter l'innovation à ses clients, fournir des services performants, diversifiés et simples, développer l'usage des services ;
- réduire les coûts et optimiser les architectures.

Pour tenir compte de la forte concurrence dans ce domaine, une démarche d'amélioration des processus logiciel a été lancée pour :

- améliorer la qualité des produits livrés ;
- maîtriser les coûts ;
- raccourcir les délais de développement.

Pour évaluer cette démarche, l'objectif de ce projet était d'atteindre un niveau reconnu sur le plan international. La stratégie retenue était de décrire et d'améliorer les processus qui concourent à l'élaboration des produits. En conséquence les missions étaient :

- décrire et faire évoluer le référentiel des pratiques mises en œuvre ;
- former les équipes ;
- quantifier les niveaux d'aptitude des processus ;
- établir les axes d'amélioration avec les entités concernées.

### **Le cycle d'amélioration**

En résumé la démarche adoptée à FTR&D s'appuie sur la roue de Deming, principe de l'amélioration continue.

Deux démarches sont mises en œuvre.

#### **La logique SDCA ( Standardize-Do-Check-Act),**

ou démarche de stabilisation pour décrire, déployer et améliorer la description des processus à partir de l'observation des pratiques.

- Standardize, c'est composer le référentiel FTR&D. Celui-ci a été établi à partir d'une collecte des bonnes pratiques dans les différentes entités. Il s'est agi d'un véritable travail collectif qui a permis de mieux connaître la réalité des projets, de faciliter la collecte des documents et la diffusion des informations. Cette méthode de travail a favorisé l'appropriation des documents et le référentiel n'est pas apparu comme l'acquisition d'un système qualité livré clef en main.
- Do, C'est déployer les processus. Ceci se fait en les ajustant au type d'activité, à la nature des produits et services en cause, aux acteurs concernés et aux contraintes d'environnement.
- Check, c'est évaluer les processus en mesurant les performances et en identifiant les dérives. Evaluations s'appuyant sur la norme ISO 15504 SPICE.
- Act c'est proposer des améliorations dans la description et le déploiement des processus.

#### **La logique PDCA ( Plan-Do-Check-Act ),**

ou démarche de progrès pour améliorer la mise en œuvre pratique des processus.

- Plan, c'est planifier les actions d'amélioration retenues.
- Do, c'est mettre en œuvre ces plans.
- Check, c'est évaluer les résultats de ces actions.
- Act, c'est soutenir l'efficacité des actions en assurant des formations et enrichir le référentiel.

Nous avons suivi ces deux démarches de la manière décrite plus loin.

## **Choix de la méthode d'évaluation**

### **Une approche processus**

L'entreprise a longtemps été organisée sous le mode fonctionnel. Dans une telle structure, les tâches sont réparties entre les différentes fonctions. Cependant cette division du travail peut être source de complexité. Elle peut également engendrer des problèmes de coordination entre les fonctions. Elle correspond de plus à une structure hiérarchisée qui souvent répond mal aux exigences actuelles de performance, de souplesse et de réactivité, et ce, malgré la bonne volonté et la conscience professionnelle des collaborateurs. Enfin, elle peut tendre à faire perdre de vue la finalité de l'action : la satisfaction du client. Ce qui a mené à rechercher d'autres modes de fonctionnement.

La structure transversale mise en place maintenant dans de nombreuses entreprises répond mieux au nouveau contexte concurrentiel nécessitant une grande flexibilité. De ce fait la maîtrise des activités a dû être repensée dans ce nouveau cadre. C'est l'approche par les processus qui a été choisie. Elle est aujourd'hui intégrée dans la plupart des entreprises. Tant chez les opérateurs de télécommunications (ATT, Sprint, DT, Cegetel, BT, Bell Atlantic...) que dans les entreprises considérées comme les meilleures de leur catégorie (Best in Class- Xerox, Texas Instrument, IBM, SGS Thomson...), qui gèrent maintenant leur développement et leurs activités par l'approche processus. De plus, tous les modèles d'excellence, EFQM et Baldrige posent les processus comme le facteur prépondérant pour l'atteinte des objectifs de l'entreprise.

Cette approche replace les actions dans le cadre d'une finalité globale, met l'accent sur la complémentarité et l'interdépendance des tâches tendant vers un même but : la création de valeur pour le client. Elle permet d'optimiser l'organisation et les fonctionnements de l'entreprise au service des clients. Car, elle exige de tous, une véritable orientation vers les clients, une implication et une responsabilisation, une définition claire des rôles et des contributions, une coopération permanente, enfin, un meilleur niveau de performance tant en terme de service rendu que de coût.

Un travail en profondeur sur les processus apporte une bonne connaissance du fonctionnement de l'organisation et permet d'identifier et d'exploiter tous les gisements de progrès. Nous allons nous intéresser aux processus d'un laboratoire de recherche amont en informatique.

### **Un choix de modèle**

Plusieurs modèles de processus sont proposés dans ce domaine, deux d'entre eux ont été étudiés.

Le modèle CMM<sup>sm</sup> (3) est appliqué dans de nombreuses entreprises.

Dans le cas particulier de l'environnement de recherche la société néerlandaise SC-DLO (4) a testé ce modèle. Le choix s'était porté sur CMM pour bénéficier du grand nombre d'expériences sur ce modèle et parce que SPICE n'était pas encore disponible.

L'inconvénient majeur de ce modèle en tant que méthode d'évaluation est qu'il est à processus répartis. C'est à dire qu'un niveau de capacité correspond au déploiement et à la mise en œuvre de processus déterminés. Il nous a semblé nécessaire de pouvoir choisir les processus adaptés au métier de la recherche, nous ne l'avons donc pas retenu.

La norme choisie à FTR&D pour définir les processus et les activités utilisés pour acquérir, fournir, développer, maintenir et utiliser du logiciel est ISO 12207 et pour quantifier les niveaux d'aptitude est ISO 15504/ SPICE

Ce modèle a été retenu pour les caractéristiques suivantes :

- l'auto-évaluation qui permet à France Télécom de disposer de ses propres évaluateurs ;
- le traitement de l'ingénierie et de la maintenance qui est une demande importante des équipes de développement ;
- la possibilité d'intégrer de nouveaux processus, en particulier des processus liés à la recherche et au déploiement de logiciel sur de nombreux sites ;
- la possibilité de sélectionner des instances de processus en fonction du contexte propre du projet : les objectifs de l'amélioration peuvent être différents selon la nature du projet, par exemple la réutilisation pour les uns, la validation pour d'autres ;
- la facilité de communication due à l'aspect normatif;

- la possibilité d'évaluation des fournisseurs, parce que le modèle s'applique à obtenir la réalisation d'une finalité et non d'une manière de faire; elle ne privilégie donc aucune méthode.

Certains objecteront que cette démarche processus risque de faire oublier la qualité du produit.

Ainsi a été proposée l'amélioration des processus logiciels focalisée sur la qualité du produit, méthode nommée P-SPI ( Product-Software Process Improvement ). Dans ce cadre ce ne sont plus les processus qui sont évalués, mais des indicateurs sont choisis pour quantifier la qualité des produits. Ceci tout en restant dans une démarche processus. La qualité d'un produit étant définie selon la norme ISO 9126 en termes de fonctionnalité, fiabilité, facilité d'utilisation, rendement, maintenabilité et portabilité.

Dans le cadre de projets de recherche, nous restons dans le domaine exploratoire. Les développements logiciels se limitent à l'obtention de briques logicielles si bien que la qualité requise en priorité est la réutilisabilité, ce qui reste à définir.

Par contre cette attention portée aux produits nous semble adaptée et nous avons choisi de ne pas nous focaliser simplement sur l'amélioration des processus, mais un certain nombre de points ont été contrôlés par le choix d'indicateurs. Ceux-ci permettent de contrôler la qualité des réalisations et de l'ensemble des activités d'un laboratoire de recherche. Ils ne sont pas spécifiques aux seules tâches de la recherche. Un tableau de l'évolution de ces indicateurs est accessible sur le site web du laboratoire.

De plus la démarche d'amélioration que nous avons mise en place se situe dans le cadre de la stratégie management par la qualité totale de France Télécom R&D. Dans ce contexte un ensemble d'indicateurs est mis en place qui recouvrent les aspects qualité produit autant que satisfaction client, qui est un objectif prioritaire de l'entreprise.

## Présentation du contexte de recherche

### **Les activités de recherche**

Le domaine prioritaire de la démarche d'amélioration de FTR&D était celui des logiciels à vocation opérationnelle pour la gestion des réseaux et la création de services de télécommunications, mais il a pu s'appliquer aux projets exploratoires sous certaines conditions.

Pour situer le contexte des projets de recherche au sein de l'entreprise nous proposons maintenant la description de leurs activités associées.

- À partir de la stratégie de France Télécom et d'une réflexion sur les nouveaux usages, des fonctionnalités ciblées pour des usages particuliers sont définies.
- Veille technique, lecture, recherche d'information sur le marché sont assurés tout au long du déroulement du projet.
- Une expertise des produits ou briques logicielles existants est alors réalisée.
- Les spécifications d'architecture sont établies.
- Elles donnent lieu à la construction de démonstrateurs ou de briques logicielles en vue d'une réutilisation.
- Ces études donnent également lieu à publications, travail de normalisation, séminaires de présentation, veille active...

Il faut également tenir compte de la transversalité des projets dont les équipes sont réparties dans plusieurs laboratoires différents dont la politique qualité n'est pas toujours semblable. En effet un laboratoire de recherche contractualise souvent sur des projets nationaux ou internationaux. Pour avoir une démarche cohérente sur un laboratoire et pour qu'elle soit applicable, le choix des exigences et des activités par processus est donc critique. De plus les contraintes ne peuvent pas être les mêmes lorsque le responsable du projet fait partie du laboratoire ou non.

### **Le choix des processus**

Pour assurer le bon déroulement et la qualité des produits de ce type de projet, quels processus choisir?

Sur l'ensemble des projets les descriptions de spécifications, les documentations des briques logicielles et les publications représentent une part importante du coût en ressources humaines, le processus documentation doit donc être correctement mis en œuvre pour assurer la qualité des produits et leur capitalisation.

Les briques logicielles sont développées dans un objectif de réutilisation, de plus les chercheurs ne travaillent pas seuls, mais en équipe, le processus gestion de configuration a donc été déployé.

Remarquons qu'entre autres liens avec les développements de produits logiciels ces projets sont contractualisés avec différentes entités de France Télécom ou avec des sociétés externes, donc des coûts et délais doivent être respectés. Ce qui entraîne tout naturellement le choix du processus management de projet.

Assurance Qualité et Gestion des Exigences faisant partie des processus choisis pour FTR&D, ils ont été mis en œuvre. Mais nous verrons plus loin qu'ils n'ont été introduits qu'une fois après que démarche qualité eut été largement initialisée et selon des exigences adaptées au contexte.

### **La définition des exigences**

Une difficulté à surmonter est la résistance a priori des chercheurs pour entrer dans une démarche qualité. En effet qualité équivaut dans leur esprit à surcroît de travail et de rédaction de documents inutiles.

Nous avons donc procédé, comme pour l'établissement du référentiel, à une collecte des bonnes pratiques auprès des équipes travaillant sur ce type de projets. Un ensemble de réunions a été tenu afin de mettre en évidence les activités qui sont nécessaires et celles qui n'ont pas lieu d'être exigées. De plus les documents essentiels à fournir ont été déterminés.

Si nous prenons par exemple le processus documentation.

L'ensemble des pratiques de base peut être mis en œuvre dans le cadre d'un laboratoire de recherche, mais sous quelle forme?

Notamment pour la pratique 5 vérifier les documents, si la demande apparaît comme trop lourde, elle ne sera pas pratiquée. Cependant un chercheur a conscience que ses publications ne seront reconnues que si elles sont « bonnes ». Pour s'assurer de la qualité d'une publication si celle-ci est proposée à une revue ayant un « referee », la vérification est faite automatiquement, c'est la seule pratique qui avait cours. Pour qu'il y ait une homogénéité de fonctionnement pour tous types de documents produits il est demandé maintenant à ce que, avant toute diffusion, un document soit soumis au laboratoire pour relecture. Le document est déposé durant une semaine minimum dans un répertoire du site web du laboratoire et donc atteignable par l'intranet. Les commentaires de relectures se font par courrier électronique.

Etant donné que les membres des laboratoires participent à de nombreux projets, la gestion se doit d'être facilitée. Pour ceci le serveur intranet sert de base documentaire, tous les projets y archivent leurs documents. Tout projet crée un site web qui donne accès à ses documents et qui est en lien avec le site web du laboratoire. Ceci quels que soient les projets auxquels les chercheurs participent, qu'ils soient simplement contributeurs à un projet externe, ou bien que le chef de projet soit membre du laboratoire. Il est demandé que soient fournis une description du projet, les livrables que doivent produire les contributeurs et un lien vers les rapports d'avancement, pour les chefs de projet ce site est le Plan de Management du Projet il doit donc être beaucoup plus complet.

Nous avons donc tenu compte du mode de fonctionnement des chercheurs, qui utilisent le biais d'internet pour une grande part de leurs démarches, pour introduire une amélioration de la gestion des documents.

Enfin, pour tenir compte du fait que les contributeurs d'un même projet appartiennent à des entités différentes, il n'y a pas de choix d'outil imposé. Les équipes font le choix qui leur semble adapté à partir d'un certain nombre d'outils préconisés dans la mesure où ils sont une aide à la mise en œuvre des processus.

## Les évaluations

### Définitions

Trois types d'évaluations sont mis en œuvre.

- Les évaluations dites « conventionnelles ». Ces évaluations sont menées par une équipe d'évaluateurs formés à la norme SPICE. Cette équipe est indépendante des projets évalués, de plus au moins un de ses membres ne fait pas partie de l'entité qui a demandé l'évaluation afin de s'assurer d'une certaine objectivité. Selon le niveau de capacité recherché, l'entretien se déroule en questionnant l'équipe projet sur ses pratiques de base et ses pratiques de management, selon la description de la partie 5 de la norme 15504 (5), pour chacun des processus. Le mode de cotation élémentaire étant celui qui est décrit dans la partie 2 de la norme (6). La méthode d'évaluation choisie est « Process Capability Probe » PCP™ (7). Une description plus complète de la méthode et l'élaboration du questionnaire ont fait l'objet de publications (8, 9).
- Les évaluations dites « simplifiées ». Celles-ci suivent le même principe que les précédentes, mais l'entretien n'est pas contrôlé par la lecture des documents produits. Il se base sur les réponses données à un questionnaire qui détaille les pratiques de base ou de management. Elles sont donc moins coûteuses en temps d'évaluation. De plus l'équipe d'évaluateurs est généralement composée de deux personnes alors qu'au moins trois sont nécessaires pour une évaluation conventionnelle, elles sont donc moins coûteuses en ressources humaines également. Enfin les évaluateurs peuvent faire partie de l'entité évaluée. Cette méthode permet de faire le point sur la mise en œuvre du plan d'amélioration et de le faire évoluer, elle ne peut se faire qu'après une évaluation conventionnelle.
- Les auto-évaluations quant à elles se déroulent au sein du projet lui-même, entre l'équipe et l'ingénieur qualité du projet. Elles reprennent le questionnaire par processus, elles permettent de faire un contrôle intermédiaire et également de former les équipes aux processus et à la méthode d'évaluation.

### Déroulement

Dans le cycle d'amélioration SDCA nous avons commencé par l'étape Check.

La première évaluation a été une évaluation conventionnelle. Les processus qui ont été choisis font partie de deux catégories, la catégorie management et la catégorie support.

Les processus qui ont été considérés comme prioritaires dans un laboratoire de recherche sont Management de Projet, Documentation et Gestion de Configuration ce sont eux qui ont été choisis. Bien entendu le résultat de l'évaluation a été que les trois processus étaient au niveau incomplet. L'objectif n'était pas d'avoir atteint un niveau supérieur à cette date mais de faire une analyse de la situation pour en dégager un plan d'amélioration applicable à tout un laboratoire. C'est ce qui a été fait.

Pour la première évaluation trois projets représentatifs des activités d'un laboratoire de recherche ont été choisis. L'objectif était de pouvoir définir les activités qui seraient applicables à toute une entité. Le plan d'amélioration a donc été établi par laboratoire et non pas par projet, les exigences qualité ont ainsi été définies pour l'ensemble et sont rédigées dans une charte qualité. Pour s'assurer que la mise en pratique se généralise, pour chaque évaluation les projets qui sont évalués sont différents et menés par des chercheurs différents. Par contre tous les projets qui ont déjà été évalués en conventionnel ou simplifié font l'objet d'auto-évaluations périodiques. A partir de la deuxième évaluation une fiche d'actions d'amélioration a été établie pour chaque projet.

Pour les évaluations suivantes, qui ont été au nombre de trois, les processus gestion des exigences et assurance qualité ont été pris en compte. Cependant certaines activités ne sont pas applicables dans le contexte de projets de recherche, notamment pour le processus Gestion des Exigences. Pour ce processus, par exemple, la pratique de base 4 (gérer les évolutions des exigences du client) n'a pas lieu d'être appliquée, le rapport au client est en effet extrêmement différent de celui qui existe dans le cas de développement de produits logiciels, et les exigences les plus fortes sont données par le chercheur lui-même. Il en est tenu compte dans le questionnaire.

Il y a un plan d'amélioration du laboratoire et une fiche d'action d'amélioration par projet qui a été évalué.

Tous les chercheurs ont donc été initiés à la démarche processus et mettent en œuvre les processus adaptés à leur fonction.

## Résultats

### Indicateurs

Les indicateurs du laboratoire sont ceux qui sont demandés par la direction et d'autres indicateurs propres ont été choisis car ils permettent un suivi rapproché des projets.

En voici la liste donnée par périodicité de relevé :

- Mensuellement :

Le nombre de rapports d'avancement renseignés, de publications à des conférences, à des revues, de communications internes (écrites ou orales) sur le projet, de contacts externes avec des laboratoires ou industriels intéressés par le projet, de contacts internes ou externes pour la valorisation du produit., de brevets et de dépôts APP.

- Semestriellement :

Le nombre d'éléments renseignés sur les pages web des projets, de revues de documents. L'avancement des actions d'amélioration.

- Annuellement :

Le nombre de projets et de processus évalués et le niveau d'aptitude des processus. L'indice satisfaction client. Le nombre de démonstrations.

Tous ces indicateurs sont en progression depuis la mise en place de la démarche d'amélioration de la qualité.

- Le bon indice de satisfaction client permet de s'assurer que les résultats des laboratoires correspondent à l'attente de ceux qui les financent.
- L'augmentation du nombre de publications, communications, contacts, brevets, démonstrations... permet de constater la performance et le dynamisme des travaux de recherche.
- L'augmentation du nombre de projets évalués prouve que la démarche qualité se déploie sur un périmètre toujours plus grand.
- La progression du nombre de processus évalués et du niveau d'aptitude de ces processus montre que le nombre d'activités impliquées dans la démarche augmente.
- L'évolution positive du nombre de rapports d'avancement, d'éléments renseignés dans les pages web des projets, montre que les projets sont mieux gérés et mettent en œuvre les processus.

### Coûts

Des présentations sur les processus et sur le projet d'amélioration de FTR&D ont été faites au niveau laboratoire.

50 ingénieurs ont participé à la mise en œuvre de la démarche qualité.

La mise en place de la démarche a demandé 5 h.m d'IQ, 1 h.m de webmaster, 0.5 h.m par projet et sa mise en œuvre continue demande 1.5 h.m d'IQ, 0.5 h.m de webmaster.

Pour les projets selon que le laboratoire est simplement contributeur ou est responsable et que les processus sont évalués sur le projet ou non, il y a une mise en œuvre des processus qui est plus ou moins lourde, et qui varie selon la taille du projet. Le temps consacré va donc de 0.5 h.m. à 1.5 h.m. par projet.

Un point qualité est fait à chaque réunion de laboratoire. Les tableaux de suivi sont accessibles sur le site web des laboratoires.

Sept projets sont gérés par le logiciel de gestion de projet sourceforge, 13 projets utilisent le logiciel de Gestion de Configuration CVS qui sont des logiciels « libres ». 40 projets ont un site web sans compter les plus anciens projets. Neuf projets ont été évalués.

## Discussion

Le processus acquisition, qui fait partie des processus déployés pour les projets de développement logiciel à FTR&D, n'a pas été déployé dans les projets de recherche. Dans ce domaine, s'il y a sous-traitance, elle est d'un type bien différent de ce qu'elle est dans le cadre des produits logiciels. De même nous n'avons pas encore abordé la question des processus ingénierie du logiciel qui sont un élément majeur de la qualité des produits logiciels. Les exigences pour des projets de recherche sur ces processus sont encore à définir, ceci fait l'objet des actions d'amélioration à mettre en œuvre.

Dans la littérature quelques résultats de mise en place de démarche qualité dans un environnement de recherche ont été exposés. Nous allons discuter deux d'entre eux.

Le premier se réfère à une expérience menée dans la société AEA Technology UK (10). L'objectif était d'introduire un système de management de la qualité dans un laboratoire de recherche. Ce système avait été mis en place dans le département développement logiciel de l'entreprise avec succès. L'application telle quelle du système dans les projets de recherche a été un échec.

Les auteurs se demandent alors quelle solution choisir pour permettre une évolution de cette situation. Cinq possibilités sont envisagées : redéployer les chercheurs trop individualistes, les éduquer ou les contenir, adapter le système qualité ou enfin éduquer les responsables.

Notre expérience montre que bien qu'il soit difficile de faire entrer une équipe de chercheurs dans une démarche qualité, ceci est malgré tout réalisable. Les contraintes ne doivent en aucun cas bloquer la créativité des chercheurs, mais ceux-ci peuvent tenir compte de leur environnement pour créer des produits utiles à l'entreprise. Pour ce faire il nous a semblé qu'en corrélant éducation et adaptation du système l'on pouvait réussir.

Si l'on considère les résultats obtenus par SC-DLO dans l'évaluation CMM de leurs processus, les auteurs ont conclu qu'il ne fallait pas demander aux chercheurs de fonctionner comme dans une équipe de développement de produit logiciel. Ceci semble raisonnable, mais regardons en détail les résultats qu'ils ont obtenus.

Nous voyons que le processus management de projet est complètement mis en œuvre, et que les processus assurance qualité, gestion de la sous-traitance et revue par les pairs sont aux deux tiers exécutés. Ceci ne leur permet pas d'atteindre un niveau CMM en deux ans qu'a duré l'expérience, mais montre que des activités qualité ont été mises en œuvre.

Leur résultat montre qu'une équipe de recherche peut tout à fait entrer dans une démarche qualité, mais que la méthode d'évaluation doit être adaptée. C'est parce que la méthode SPICE permet de choisir les processus adaptés au contexte que nous l'avons choisie. Nous n'avons pas encore utilisé toutes les possibilités qu'elle offre, notamment de définir les processus adaptés à l'entité comme ceci a été fait à FTR&D pour le déploiement des logiciels ou dans d'autres entreprises telle GIAT Industries (11) dans un contexte de recherche et développement multidisciplinaire.

La méthode P-SPI quant à elle préconise de ne pas s'attacher uniquement à la qualité des processus, ce qui risque de déployer des efforts importants sur des activités qui n'ont pas une influence si grande comparativement sur la qualité des produits (12). Les auteurs proposent de définir le processus en fonction de la cible que doit atteindre le produit. L'effort demandé n'est peut être pas trop lourd pour une entreprise qui n'a que quelques types de produits, qui sont produits dans des entités spécifiques. Dans la mesure où une même entité doit fournir des produits de type différents, cela semble une méthode difficile à mettre en œuvre.

Cependant l'organisation ne doit pas laisser de côté la qualité du produit et il doit la contrôler. C'est la raison pour laquelle nous avons fait un choix d'indicateurs adaptés au suivi de la qualité des produits d'un laboratoire de recherche.

L'expérience exposée ici a été menée à partir des choix suivants.

- Les activités qualité n'ont pas été imposées directement. Nous avons procédé à une évaluation initiale qui a impliqué quelques chercheurs dès le début du projet. C'est l'implication de quelques-uns qui a entraîné la participation de tous.
- Les choix des processus évalués ont été faits en fonction du métier de chercheur et non pas en appliquant directement un système qualité adapté aux développements logiciels.



- Les projets qui ont été évalués ont été choisis de manière à ce que toutes les formes d'activités soient revues.
- Le plan d'amélioration de l'entité fait l'objet d'un travail commun. Les exigences de management de projet, de documentation ou de gestion de configuration sont établies en concertation à partir des pratiques des chercheurs.
- Le suivi qualité de l'entité se fait par évaluation des processus et relevé d'indicateurs adaptés.

Nous pouvons dire que cette expérience est réussie car il y a eu progression dans la qualité de toutes les activités des chercheurs.

## Conclusion

La méthode d'évaluation choisie et le système qualité mis en place pour les projets de recherche ont montré qu'une démarche qualité peut tout à fait être mise en œuvre dans un tel contexte.

Avec du temps, de la volonté, des moyens ainsi qu'un choix adapté de processus et de mode de suivi qualité il est donc tout à fait réaliste d'espérer obtenir, dans un laboratoire de recherche, la réalisation du niveau d'exigence exposé dans ce document en prenant soin de s'assurer de l'implication de tous les membres

Notons que le choix de la méthode d'évaluation décrite dans la norme SPICE est bien adapté pour répondre aux besoins spécifiques des métiers de la recherche. En effet cette norme préconise que le choix des processus soit fait en fonction du contexte, le niveau d'aptitude est évalué par processus et permet donc d'améliorer les activités propres du métier▲

*Cécile d'Anterroches*  
*France Télécom R&D*  
[cecile.danterroches@francetelecom.com](mailto:cecile.danterroches@francetelecom.com)  
*DTL BP98 38243 Meylan*

## Bibliographie

- 1- W.S.HUMPHREY, "*Managing the Software Process*", 1989, Addison Wesley Publishing Company
- 2- G. GULLA-MENEZ B.MOREAU " *France Télécom R&D : mise en œuvre de l'amélioration des processus logiciels.*" Congrès ICSSEA, décembre 2000
- 3- CMU/SEI-96-TR-007. "CMM<sup>SM</sup>-Based Appraisal for Internal Process Improvement (CBA-IPI) : Method Description", April 1996
- 4- M.J.VAN DER VELDEN, J. VREKE, B.VAN DER WAL and A. SYMONS, " *Experience with the Capability Maturity Model in a research environment*" Software Quality Journal 5 87-95 1996
- 5- ISO/IEC TR 15504-5. "*Information Technology – Software process assessment – An Assessment model and indicator guidance*", 1998
- 6- ISO/IEC TR 15504-2. "*Information Technology – Software process assessment – A reference model for processes and process capability*", 1998.
- 7- Marque déposée par la société Qualium
- 8-B. MOREAU, J.M. SIMON " *Un référentiel pour le management de la qualité des logiciels : SPICE*" Lettre ADELI 01/99.
- 9- GALLEGOS, S. LIPIEC, J.M. SIMON, "*Implementing a questionnaire-based SPICE assessment to measure process improvement*", SPICE 2000, June 10-11, 2000, Limerick, Ireland
- 10- F.M. HOVENDEN, S.D.WALKER, H.C.SHARP, and M.WOODMAN, " *Building quality into scientific software*", Software Quality Journal 5 25-32 1996
- 11- J.M.SIMON, A. FAISANDIER et J.L. BEAUGRAND " *extending the ISO/IEC 15504 SPICE maturity model for enterprise functions' improvement*", 3<sup>rd</sup> European Systems Engineering Conference, may 2002.
- 12- J. TRIENEKENS, R. KUSTERS and R. VAN SOLINGEN, "*Product Focused Software ProcessImprovement: concepts and experiences from industry*", Software quality journal 9 269 2001

## Remerciements

Que soient ici remerciés les équipes de recherche dont la collaboration a permis à ce travail de voir le jour, B. Moreau et G. Barberye pour la politique d'amélioration des processus qu'ils mènent, enfin K. Milsted pour son soutien efficace.