

Utilisation d'un « balanced scoreboard » pour l'intégration des mesures associées à un programme d'assurance qualité.

Sylvain Béland¹ Alain Abran²,
École de technologie Supérieure ETS
1100 Notre Dame ouest,
Montréal, Québec H3C 1K3
1 sbeland@ele.etsmtl.ca
2 aabran@ele.etsmtl.ca

Résumé

Pour mettre en place un programme d'assurance qualité de manière efficace dans une organisation qui développe, maintient et utilise intensivement du logiciel (SIO Software intensive organisations), l'organisation doit nécessairement mettre en place un programme de mesures. Bien qu'il y ait dans la littérature de multiples mesures proposées pour des plans d'assurance de qualité et de gestion de la qualité, il n'existe pas de cadres intégrateurs pour ces mesures. Nous proposons ici l'utilisation du "*Balanced Scoreboard*" (BSC) comme cadre multidimensionnel pour décrire, implanter et maintenir la stratégie de qualité à tous les niveaux de l'organisation, en liant au travers d'une structure logique les objectifs, les indicateurs et les mesures..

1. Introduction

Pour mettre en place un programme d'assurance qualité (PAQ) de manière efficace dans une organisation qui développe, maintienne et utilise intensivement du logiciel (SIO Software intensive organisations), l'organisation doit inévitablement mettre en place un programme de mesures [14]. Dans ce cadre, les experts du domaine du génie logiciel doivent tenir compte des dimensions statiques et dynamiques du programme[1]. La dimension statique est constituée d'un ensemble structuré de mesures liées aux buts et aux objectifs de l'organisation. Le PAQ doit être réalisé au travers des activités qui doivent être planifiées, contrôlées et gérées par les intervenants ayant des responsabilités définies. La dimension dynamique des programmes de mesures implique le suivi du projet.

Un programme de mesures (PM) en génie logiciel devrait porter sur les deux aspects suivants :

- L'amélioration du processus de décision entourant les diverses facettes du développement logiciel,
- Le suivi des améliorations.

Plusieurs auteurs ont proposé diverses approches aux programmes de mesures en génie logiciel. Ces approches ne couvrent, généralement, qu'une partie des activités liées aux organisations informatiques. Certaines couvrent qu'une partie du processus d'implantation, d'autres ne couvrent qu'un type d'organisation. Par exemple, l'approche

au niveau du projet a une vue très locale, projet par projet, laissant de côté la problématique de la mesure pour des portfolios de projets ainsi que le niveau du plan global de qualité.

D'autre part, les taux d'échec des programmes de mesures sont également très élevés; beaucoup ont une durée de vie de moins de deux ans [4] et

Les programmes de mesures ont les problèmes suivants qui peuvent conduire à l'échec [1], [14] :

- Les programmes de mesures qui n'ont aucun lien avec les objectifs de l'organisation.
- Pas d'appui de la haute-direction.
- Les programmes de mesure doivent prendre en considération les dimensions individuelles et organisationnelles.
- Ne fournissent pas des mesures valides et complétées dans les délais requis pour une bonne prise de décision,
- N'assurent pas l'amélioration du processus ni les suivis des ces dernières.

La problématique principale abordée ici est clarifiée dans la section 2, puis une approche de solution avec les "Balanced Scorecard" est présentée à la section 3, ainsi qu'un exemple d'intégration dans la section 4.

2. Système de gestion de la qualité

2.1 Plan d'assurance qualité

Selon Pressman [4], toutes les approches du génie logiciel ont un même but, soit produire un logiciel de haute-qualité. Le but d'un système d'assurance qualité - SAQ est alors de fournir aux gestionnaires du projet une vue adéquate sur le produit construit et les processus employés dans le projet construit [22]. Nous pouvons diviser les activités d'un système d'assurance qualité en deux catégories:

Contrôle de qualité : regroupe les activités consacrées à trouver les défauts dans un produit.

Assurance qualité : regroupe les activités qui :

- Assurent l'application des méthodes et pratiques de l'assurance qualité dans les procédures utilisées dans la construction du produit logiciel.
- Mesurent la qualité du produit pour en assurer la conformité avec les spécifications.
- Définissent des processus à améliorer pour minimiser les défauts dans des prochaines versions du produit.

L'assurance qualité du logiciel (AQL) est une activité parapluie qui s'applique dans l'ensemble du processus logiciel. L'AQL comprend [4] :

- Une approche de gestion de la qualité appelée
 - Programme de gestion de l'assurance qualité.
 - Système de gestion de l'assurance qualité.
 - Système de gestion de la qualité (SGQ).
- Des technologies effectives du génie logiciel (méthodes et outils),
- Une technique formelle de revue qui est appliquée dans l'ensemble du processus logiciel.
- De multiples stratégies de tests.
- Le contrôle de la documentation du logiciel et des changements faits sur ces derniers.
- Une procédure pour s'assurer de la conformité avec les standards de développement et autres.
- Des mécanismes de mesures ou programme de mesure ou système de maîtrise de la mesure.

IEEE définit le programme d'assurance qualité logiciel [28] comme :

- Un modèle systématique et planifié de toutes les actions nécessaires pour fournir une confiance adéquate dans les produits ou les items et que ces derniers sont conformes aux requis techniques établis.
- Un ensemble d'activités conçues pour évaluer le processus par lequel le produit est développé ou produit.

La qualité est définie selon ISO9000:2000 [20] comme l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques (trait distinctif) intrinsèques d'un produit (processus, systèmes, ..) à satisfaire des exigences. L'exigence est un besoin ou une attente formulée, habituellement implicite ou imposée. Elle regroupe deux types importants de qualité : la qualité de la conception qui réfère aux caractéristiques que le concepteur attend d'un item, la qualité de conformité est le degré par lequel les spécifications sont suivies durant le développement. Le contrôle de la variation est le cœur du contrôle de la qualité. Le contrôle de qualité regroupe une série d'inspections, de revues et de tests.

Un SGQ est un système de gestion permettant d'orienter et de contrôler un organisme en matière de qualité. Un système de gestion permet d'établir des politiques, des objectifs et la manière d'atteindre ces objectifs. Le but de ce système est de fournir aux gestionnaires les données nécessaires pour être informés sur la qualité du produit. Cette information devrait permettre aux gestionnaires d'avoir confiance que le produit rencontrera ces buts. Si les données fournies permettent de déceler des problèmes de qualité, il reviendra aux gestionnaires responsables de les solutionner et d'appliquer les ressources nécessaires.

Le SGQ aide à accroître la satisfaction des clients. Les clients exigent des produits dont les caractéristiques répondent à leurs besoins et à leurs attentes. Ces derniers sont exprimés dans des spécifications de produits et désignés globalement par l'expression "exigences des clients" [20]. C'est le client qui détermine l'acceptabilité du produit. Les

besoins et attentes des clients n'étant pas figés, les organisations sont amenées à améliorer leurs produits et leurs processus de manière continue.

La démarche qui s'appuie sur un SGQ incite les organisations à analyser les exigences des clients, à définir les processus qui contribuent à la fourniture d'un produit satisfaisant aux exigences particulières et à maintenir la maîtrise de ces processus. Un SGQ peut fournir le cadre d'amélioration continue permettant d'accroître la satisfaction du client et des autres parties intéressées. Il apporte à l'organisation et à ses clients, la confiance en son aptitude à fournir des produits qui satisfont inmanquablement aux exigences.

Une organisation doit démontrer son aptitude à fournir régulièrement un produit conforme aux exigences des clients et aux réglementaires applicatifs. La définition du SGQ contient la description des termes généralement divisés en thème tel que les concepts, les documents, les processus et les produits. Le SGQ vise, pour une organisation, à accroître la satisfaction de ses clients par l'application efficace du système, y compris les processus pour l'amélioration continue du système et l'assurance de la conformité aux exigences des clients et aux exigences réglementaires applicatifs.

2.2 Approche processus et SAQ

Un **processus** [28] est un ensemble d'activités interreliées ayant une frontière, qui saisit une ou plusieurs données d'entrée, lui ajoute de la valeur aux travers d'une ou plusieurs transformations en fournissant une ou plusieurs sorties à un client (interne ou externe). L'**approche processus** [20] désigne l'application d'une infrastructure de processus au sein d'une organisation, ainsi que l'identification, la gestion et la définition des interactions de ces processus.

Les **infrastructures de processus** [20],[11] présentent la description de l'ensemble des moyens, des activités, des politiques, des documents et des rapports de production qui sont à la base des organisations, en s'appuyant sur le cadre théorique supportant cette dernière. Le but de la définition d'une infrastructure des processus est de fournir la description d'un ensemble utilisable ou adaptable de processus pour une famille d'organisations. Dans la littérature, nous retrouvons quelques propositions d'infrastructure: CMM [21], CMMI [22], ISO-9000 [20], SPICE [23], etc. Certaines sont génériques à tous les types d'organisations tandis que d'autres sont spécifiques à des domaines particuliers.

Les infrastructures des processus comprennent des mécanismes d'amélioration des performances de l'organisation. La mise en place de ces infrastructures devrait permettre d'améliorer les performances de l'organisation au travers de sa gestion courante ou de ses projets. La plupart des infrastructures proposées consacrent un effort important à l'amélioration continue de l'organisation mais elles ne spécifient généralement pas les stratégies et les approches de leur mise en place.

La majorité des infrastructures, comme la CMM [21], CMMI ou SPICE [22], ont dans leurs listes de processus clefs le programme d'assurance qualité. Par exemple le CMM établit quatre buts qui doivent être atteints pour satisfaire le domaine de processus clef:

- But 1 : Les activités de l'assurance qualité logiciel sont planifiées.
- But 2 : L'adhérence des produits logiciels et activités à l'application des standards, procédures et requis est vérifiée objectivement.
- But 3 : Les groupes et les individus affectés sont informés des activités de SAQ et des résultats.
- But 4 : Les gestionnaires seniors n'ont pas de sujets de préoccupation de non-conformité qui ne peuvent être résolus par le cadre du projet logiciel.

Lorsqu'elle est utilisée dans un système de gestion de la qualité, cette approche souligne l'importance : de comprendre et de satisfaire les exigences, de considérer les processus en termes de valeur ajoutée, de mesurer la performance et l'efficacité des processus, d'améliorer en permanence les processus sur la base de mesures objectives.

3. BSC

Le "*Balanced Scoreboard*" - BSC, a initialement été développé en 1993 par Robert S Kaplan de 'Harvard school of business' et le consultant David Norton [11], [12] pour l'ensemble des organisations et ceci quels que soient leurs domaines d'activités. Ces auteurs définissent le BSC [15],[16] comme un cadre conceptuel (framework) offrant une infrastructure multidimensionnelle pour décrire, implanter et maintenir la stratégie de l'organisation à tous ces niveaux en liant au travers d'une structure logique des objectifs, des indicateurs, des cibles et des mesures. Le but d'un BSC est de traduire la vision et la mission d'une unité ou de l'entreprise dans un ensemble d'objectifs à travers de l'identification de facteurs clefs de succès et des indicateurs clefs de succès et de performance. Il est aussi un cadre de gestion des performances qui permet aux entreprises de conduire des mesures et des suivis basés sur les stratégies [13]. Au travers du BSC, une organisation supervise ses performances courantes (finance, satisfaction du client et le résultat du processus d'entreprise) et ses efforts pour s'améliorer (les processus, la formation de ses employés et l'amélioration du système d'information) donc son habileté à apprendre et à innover [16] [18]. Le BSC est une évolution des concepts inclus dans le tableau de bord [19]. Il fournit alors une vue de l'entreprise construite sur une organisation globale de la performance.

Pour ce faire, il intègre les mesures financières avec d'autres indicateurs de performances clefs autour de la perspective client, de la perspective processus interne de l'organisation et finalement autour de la perspective «croissance, apprentissage et innovation». On doit remarquer que le BSC n'est pas une liste statique de mesures mais plutôt une infrastructure pour implanter et aligner les programmes complexes du changement de manière à gérer les organisations en mettant l'emphase sur leurs stratégies. Un BSC doit être utilisé pour traduire la stratégie en action et cela selon plusieurs perspectives. Le tableau suivant présente les diverses perspectives initialement proposées par Kaplan et Norton.

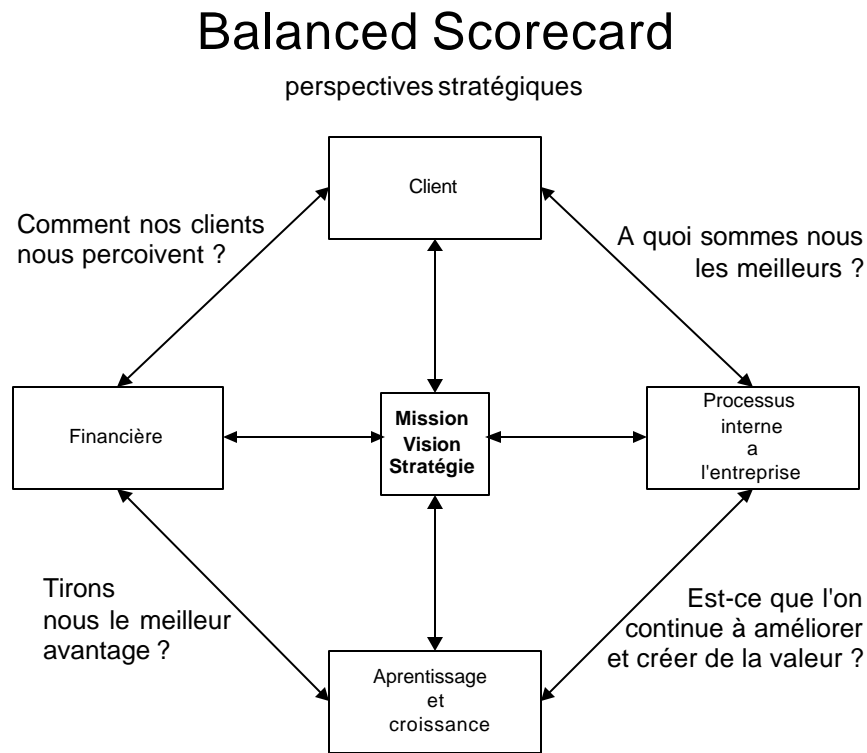
Tableau 2 : Perspective d'un BSC (Traduit et adapté [13])

Financière	Dans le secteur privé les objectifs financiers représentent généralement une vue claire à long terme pour la recherche de profits des organisations, opérant dans un environnement commercial pur. Les considérations financières pour les organisations
------------	--

	publiques ont un rôle de contraintes mais seront rarement l'objectif primaire des systèmes d'entreprise. Elles seront mesurées par l'efficacité et l'efficience qu'elles rencontrent dans leur constituante à livrer la valeur maximum aux clients.
Client	Cette perspective tient compte des capacités des organisations à fournir des services et des produits de qualité, l'efficacité de leurs livraisons et la satisfaction générale de ces clients.
Processus de gestion interne	Cette perspective met l'emphase sur les résultats internes de l'entreprise qui conduit au succès financier et la satisfaction des clients. Pour rencontrer les objectifs organisationnels et les espérances des clients, l'organisation doit identifier des processus d'affaires clés dans lesquels ils doivent exceller. Les processus clés sont supervisés pour s'assurer que les sorties seront satisfaisantes. Les processus internes à l'entreprise sont des mécanismes.
Apprentissage, croissance et innovation	Cette perspective examine les habilités des employés, la qualité des systèmes d'information et les effets de l'alignement de l'organisation à supporter la réalisation des buts de l'organisation. Le processus aura du succès seulement si des employés motivés et qualifiés, sont alimentés avec une information à temps, et réalisent ces dernières activités. Cette perspective est particulièrement importante pour les organisations qui se retrouvent dans des environnements changeants.

Les BSC représentent une des infrastructures adoptées avec succès dans les organisations au cours de dernières années. Une de ses plus grandes forces est le lien prévu entre les niveaux stratégiques et le niveau opérationnel grâce à une gestion qualitative et quantitative utilisant une série d'indicateurs divisés selon quatre perspectives. Quelques travaux préliminaires de recherche ont déjà été accomplis pour introduire le cadre du BSC dans le domaine du génie logiciel [5], [6], [7], [8], [9], mais il manque encore plusieurs pièces conceptuelles pour offrir à l'industrie du logiciel un ensemble complet et facile d'utilisation.

Figure 1 Les Balanced Scorecard



4. Application du BCS au programme d'assurance qualité

Pour mettre en place un PAQ de manière efficace dans une organisation de type SIO, cette dernière doit inévitablement, mettre en place un PM. Le PM inclue des dimensions statiques et dynamiques. La mise en place du PAQ nécessite aussi l'implantation d'une infrastructure de processus. Cet ensemble de processus sera aussi l'objet d'un programme d'assurance qualité, donc d'une partie du PM.

La dimension statique est constituée d'un ensemble structuré de mesures liées aux buts et aux objectifs de l'organisation. Il doit être réalisé par des activités qui doivent être planifiées, contrôlées et gérées par les intervenants ayant des responsabilités définies. La dimension dynamique des programmes de mesures implique le suivi du projet. Le succès des gestionnaires de projet logiciel est jugé par la livraison de produits à l'intérieur des paramètres de qualité définis, dans les délais prévus et dans le cadre des ressources. [14] La qualité est déterminée par le client et vient de l'amélioration du processus de développement [14].

Deux approches peuvent être considérées :

- L'intégration des objectifs propres au programme de mesures et d'assurance qualité dans le BSC de l'organisation.

- Le programme d'assurance qualité possède sont propre BSC basé sur sa propre vision, stratégie et ces objectifs

La mise en place d'un BSC devrait permettre de faciliter l'intégration d'un programme de mesures dans le cadre du système d'assurance qualité. Un BSC devrait permettre en outre les apports suivants :

- L'implication des gestionnaires de tous les niveaux par la définition d'une mission, d'une vision et de stratégies.
- Un meilleur engagement de l'ensemble de l'organisation par la définition d'objectifs particuliers pour chacun intervenant mais intégré à l'ensemble de la stratégie.
- Le BSC permet de lier la vision en une stratégie qui sera découpée en objectifs qui seront définis en terme d'indicateurs (objectif – mesure – cible - initiative).
- Dans le cadre de la partie statique du PM la mise en place d'un BSC devrait permettre de lier les objectifs et les buts de l'organisation à ceux des programmes d'assurance qualité.

5. Définition des indicateurs pour un BSC supportant un SAQ

L'analyse de la section précédente a permis d'établir que le BSC représente une approche intégratrice à plusieurs perspectives. Dans les lignes qui suivent nous exposons au lecteur les résultats préliminaires de la correspondance avec le cadre des mesures BSC ceci incluant en particulier:

- Alignement des objectifs d'affaires,
- Un grand ensemble de mesures,
- Intégration des indicateurs.

Pour la conception d'un BSC générique adaptable à notre problématique un processus en trois étapes a été réalisé pour analyser le contenu des programmes de mesures dans le contexte des SAQ et identifier les mesures complémentaires requises pour faire le lien avec les dimensions stratégiques d'un BSC :

- Faire la liste des besoins d'information du SAQ,
- Détermination de la vision, stratégie et des entités,
- Détermination des indices et des mesures candidates,
- Intégration des indicateurs pour les perspectives du BSC (voir les tableaux 1 à 4).

Dans les tableaux qui suivent (tableaux 1 à 4) plusieurs indicateurs relatifs à un des systèmes liés à la gestion de la qualité ont été classifiés dans une ou plusieurs des quatre perspectives. Les tableaux présentent les objectifs ou buts visés, la préoccupation de gestion, les indicateurs correspondants et finalement des commentaires. Nous avons d'abord défini la vision de chacun des systèmes visés par le présent contexte. Ces définitions nous ont conduit à définir le tableau des besoins d'information. La partie des

indicateurs définis pour le “BSC assurance qualité” est maintenant en expérimentation dans une première entreprise.

6 Conclusion

Une des préoccupations principales dans la conception et l’implantation d’un BSC supportant un programme d’assurance qualité pour les SEI est la définition des identificateurs répondant aux besoins d’information des divers intervenants. La définition d’un indicateur implique la détermination de construits de mesures ainsi que les cibles représentatives. Pour construire le BSC assurance qualité, la vision fut d’abord définie. Puis nous avons déterminé certains des besoins d’information nécessaires aux divers intervenants. Chaque besoin d’informations correspondant à un objectif, ces définitions devraient correspondre à cette vision.

La mise en place d’un BSC dans le cadre d’un programme d’assurance qualité devrait contribuer à solutionner certains aspects de la problématique :

- Réaliser un lien fort entre le programme de mesures et les objectifs de l’organisation,
- Assurer l’appui de la haute-direction en intégrant la vision aux indicateurs,
- Prendre en considération les dimensions individuelles et organisationnelles à travers la distribution des objectifs du BSC dans les unités, les départements et les individus de l’organisation.

Nous avons donc présenté quatre tableaux qui contiennent les indicateurs résultant de nos analyses. La conduite d’expérimentations dans des contextes industriels devrait permettre de compléter ces tableaux et de valider l’ensemble dans un contexte réel.

Tableau 1: Perspective financière

Objectifs/Buts	Préoccupation de gestion(driver)	Indicateurs
S'assurer de la conformité et du suivi du plan budgétaire	<ul style="list-style-type: none"> • Profil : Disponibilité et qualité et évolution des ressources • Équité et équilibre dans la répartition globale des ressources disponibles 	<p>Mesures d'états, d'inventaire, en volume et en \$\$</p> <p>% de répartition du financement , des ressources et des budgets-programme, secteur,....</p>

Tableau 2: Perspective Client

Objectifs/Buts	Préoccupation de gestion(driver)	Indicateurs
Assurer le suivi des clients :besoins et demandes (Connaissance de la clientèle)	<ul style="list-style-type: none"> • Profil de la clientèle (potentiel, -ciblée- couverture- atteinte • Suivi du type et du niveau de la demande 	<ul style="list-style-type: none"> • Volume (nombre et %) de clients • Volume par types • Indice de lourdeur de cas
Analyse des besoins et des occasions d'interventions	<ul style="list-style-type: none"> • Nature et importance des besoins, des attentes de la clientèle • Gamme de services nécessaires • Niveaux des besoins: exprimés/perçus/ réels/ reconnus pertinents/ acceptables 	<ul style="list-style-type: none"> • Volume et répartition en % des besoins et des préférences • Taux d'incidence • Divers taux en % relatifs au total des besoins(qualité, quantité, et temps)

Tableau 3 Perspective : processus internes à l'entreprise

Objectifs/Buts	Préoccupation de gestion(driver)	Indicateurs
Assurer la planification stratégique	Vérifier l'existence du plan de SAQ Vérifier la connaissance et l'acceptation du plan de SAQ par les employés	Volume (nombre et % d'unités administratives possédant un plan) Degré de connaissance du plan
Connaître Formulation, élaboration et implantation du programme	Vérifier l'existence et la qualité des mécanismes de suivi-contrôle-évaluation du SAQ	Nombre de mécanismes existants
Allocation, attribution et répartition des ressources	Connaître les ressources affectées	Volume (nombre et %) et montant (\$ et %) alloués // type de ressources
S'assurer de la qualité du produit logiciel	Connaître les coûts requis pour retrouver et réparer les défauts	RCR Réparation/coûts
S'assurer de l'établissement des conditions, structure et allocation des ressources	Existence des structures fonctionnelles et efficaces de décisions sur..... Qualité des mécanismes d'allocation des ressources	% d'unités administratives avec des structures explicites de décision sur....

Tableau.4: Apprentissage et croissance

Objectifs/Buts	Préoccupation de gestion(driver)	Indicateurs
S'assurer de l'état des ressources humaines	Profil actuel de la main d'œuvre Valeur des ressources humaines : mobilisation, moral Composition des effectifs	Moyennes : age, ancienneté, salaire, niveau de scolarité,... Mesures RH indices de : <ul style="list-style-type: none"> • Capacités des employés • Motivation intérêt • Effort consenti • Polyvalence • Potentiel Volume (nombre et répartition en %) des divers personnels
S'assurer du climat de travail	Climat de travail	Volume (nombre et %) des plaintes et griefs Indices de qualité du climat Taux de participation Taux d'implication Volume des départs//motifs
S'assurer de la qualité de formation et développement	Valeur de l'information aux employés (orientation) Suivi des dépenses de formation Qualité et pertinence de la formation	Nombre et fréquence des contacts : rencontres, documentation.... Coûts moyens de formation Taux de réponse aux demandes de formation Taux de conformité de la formation au poste Taux de satisfaction du personnel

Références

- [1] Alain Abran, Jean-Marc Desharmais, "Implanter un programme de mesure en génie logiciel : des étapes pour éviter les risques d'échec", L'expertise informatique Vol 1, no3, automne 1995, pp 2-6,
- [2] Rubin Howard A., "Software Engineering in the 1990,s Business Oriented Measurement", International function point unit group spring conference proceeding, Lake Buena Vista, Floride,

- [3] Rubin Howard A., "Putting a Measurement program in place", in Kayes Jessica, Software Engineering Productivity Handbook, Windcress/McGrawhill, 1992 ,pp 245-262
- [4] Pressman S.R., "Software engineering A Practitioner Approach 4^{ième} edition, McGraw Hill, 1997
- [5] Abran Alain, Buglione L, Meli Roberto, 'How functional size measurement supports the balanced framework for ict', 2001,
- [6] BUGLIONE L. & ABRAN A., (2000), *Balanced Scorecards and GQM: what are the differences?*, FESMA-AEMES 2000 Conference Proceedings, Madrid, October 18-20
- [7] IBÁÑEZ M., (1998) ,*Balanced IT Scorecard Generic Model Version 1.0*, European Software Institute, Technical Report, ESI-1998-TR-009, May
- [8] REO D., QUINTANO N. & IBÁÑEZ M., (1999), ESI Balanced IT Scorecard Process Perspective V 1.1, European Software Institute, Technical Report, ESI-1999-TR-016,
- [9] REO D., QUINTANO N. & BUGLIONE L., ESI (1999), Balanced IT Scorecard Infrastructure & Innovation Perspective, European Software Institute, Technical Report, ESI-1999-TR-043, December
- [10] ISO/IEC15939, 'Software engineering –Software measurement process, 2002
- [11] Kaplan RS, Norton D.P., (1992), The balanced scorecard, Measures that drive performances, Harvard Business Review, pp 71-79,
- [12] Kaplan RS, Norton D.P., (1993), Putting the Balanced Scorecard to Work, Harvard Business Review, Volume 71 No. 5, pp. 134-147,
- [13] 'Guide to a balanced scorecard performance management methodology', Procurement executives association PEA , 2001
- [14] R. T. Futrell, D.F. Shafer, L.I. Shafer, "Quality Software Project Management", Prentice Hall, 20002
- [15] Urlaub, C.J.Boyd, Donald, (1996), Clinical dashboard - part of a balanced scorecard, Annual Quest for Quality and Productivity in Health Services Conference, : Proceedings of the 1996 8th Annual Quest for Quality and Productivity in Health Services Conference,
- [16] Pautz, Steven J. , (1998), Using dashboards and scorecards in a service industry, Proceedings of the 1998 ASQ's 52nd Annual Quality Congress, : p 324-330, May 4-6

- [17] 'Guide to a balanced scorecard performance management methodology', Procurement executives association PEA , 2001
- [18] IBÁÑEZ M., (1998) ,*Balanced IT Scorecard Generic Model Version 1.0*, European Software Institute, Technical Report, ESI-1998-TR-009, May
- [19] EPSTEIN M.J. & MANZONI J.F., (1997), *The Balanced Scorecard and Tableau de Bord: A Global Perspective on Translating Strategy into Action*, INSEAD Working Paper 97/63/AC/SM,
- [20] Guide ISO 9000 Lignes directrices pour l'application des Normes ISO 9000, 3^{ième} édition, Association canadienne de normalisation, septembre 2001
- [21] Chrissis M., Curtis B., PaulK M., 'Capability Maturity Model for Software', Version 1.1, Software Engineering Institute, Technical Report-24, Feb 1993
- [22] Capability Maturity model integration CMMI Version 1.1, CMMI-SE/SWI/IPPD/SS, V1.1, product team mars 2002
- [23] Alex Dorling, 'SPICE The theory and practice of software process improvement and capability determination', IEEE Computer Society,1998
- [24] Voyer P., 'Tableaux de bord et indicateurs de performance 2^{ième} édition', presse de l'université du Québec, ISBN 2-7605-0991-5, 1998
- [25] Fenton N., Pfleeger S.L., ' A rigorous & Practical Approach, second edition, PWS Publishing Company, 1997
- [26] McGarry J., Card D., Jones C. et inc, 'Practical Software Measurement, objective information for Decision Makers', Addison Wesley, ISBN 0-201-71516-3, 2002
- [27] Buchanan D.A., (1997), *The limitations and opportunities of business process Re-engineering in a politicized organization climate*, Human relations, 50:51-72
- [28] IEEE STD.610.12 Standard glossary of software engineering terminology, 1998