



Les Indicateurs Avancés d'Ingénierie Système

Bonnes Pratiques

Patrick HAMON

STATUT: V1.2 – 2010/10/21 - VALIDE



Avant-propos

Les managers se posent souvent la question suivante : « quels indicateurs devrais-je avoir pour mieux piloter mon projet ? ».

Pour répondre à cette question, il est nécessaire de définir les besoins d'information, puis d'en dériver les Indicateurs, cependant il n'est pas interdit de s'aider des travaux déjà réalisés et des indicateurs « incontournables ».

Spirula et Distributive Management travaillent sur le sujet depuis de nombreuses années. Nous avons conçu une bibliothèque des indicateurs les plus fréquemment utilisés et les plus efficaces. Cette bibliothèque est implémentée dans DataDrill, notre solution de pilotage, capitalisation et reporting de projets.

Une source importante a été le SELI Guide. Pour vous permettre de découvrir ce Guide, nous vous proposons une traduction du chapitre de synthèse.

Si vous souhaitez que nous poursuivions ce travail, et proposons les traductions des différents indicateurs du guide, nous vous invitons à nous en formuler la demande.

1 Le SELI GUIDE

1.1 Introduction

La suite de ce document est la traduction de l'Executive Summary du :

Systems Engineering Leading Indicators Guide

Version 2.0 - January 29, 2010

Le document peut-être téléchargé à l'adresse :

<http://www.incose.org/ProductsPubs/pdf/SELI-Guide-Rev2-01292010-Industry.pdf>

Plusieurs demandes appelant à améliorer les programmes d'ingénierie systèmes ont été faites par le DoD en 2004. Le Lean Aerospace Initiative (LAI) Consortium a été chargé de cette mission. En Juin 2004, un workshop Air Force / LAI sur la robustesse des systèmes a eu lieu pour établir les bases de plusieurs initiatives. Une de ces initiatives est axée sur les indicateurs avancés permettant d'évaluer la « santé » d'un programme d'ingénierie système. Cette initiative a été financée conjointement par LAI, INCOSE, PSM, et d'autres organisations, dans une démarche industrielle collaborative pour répondre à ce besoin. En Décembre 2005, la version bêta de ce document a été publiée, décrivant un premier ensemble d'indicateurs avancés de SE (System Engineering). Ce premier lot représente le sous-ensemble d'indicateurs considérés comme ayant la plus haute priorité, tout en n'étant pas exhaustive. En Juin 2007, la version 1.0 de ce document a été publiée à l'issue d'une phase de validation des indicateurs avancés sur des projets pilotes, une étude de recherche, divers ateliers, et une enquête auprès de l'industrie. La révision de 2010 comprend des indicateurs supplémentaires, des recommandations de mise en œuvre et de nouvelles directives sur l'interprétation. D'autres indicateurs avancés SE seront ajoutés dans le futur.

1.2 Qu'est ce qu'un indicateur avancé d'ingénierie Systèmes (SE Leading Indicator) ?

Un indicateur avancé est une mesure permettant d'évaluer l'efficacité d'une activité sur un projet afin d'en déduire des informations sur les impacts susceptibles d'affecter les objectifs de performance du système.

Un indicateur avancé peut être une mesure individuelle, ou un ensemble de mesures et l'analyse associée qui permettent de prédire la performance technique des activités d'ingénierie systèmes avant que le système ne soit pleinement réalisé.

La performance des activités d'ingénierie systèmes est utile pour les projets futurs et peut être un indicateur de la performance du système.



Les indicateurs avancés de SE (SELI) créent de la valeur pour les clients et les utilisateurs finaux, en aidant à identifier les actions permettant d'éviter le rework et les efforts inutiles.

1.3 Qui a développé le SELI Guide ?

À la suite du workshop de juin 2004, le "SE Leading Indicators Action Team» a été formé sous l'égide de la LAI. Cette équipe était composée d'experts de la mesure provenant de l'industrie, du gouvernement et du milieu universitaire, en partenariat avec INCOSE.

M. Garry Roedler de Lockheed Martin et Dr Donna Rhodes du MIT ont codirigé les travaux.

Des experts de la mesure et de l'ingénierie systèmes des entreprises membres -LAI, INCOSE, SSCI, et PSM - se sont portés volontaires pour faire partie de l'équipe.

L'équipe a tenu des réunions périodiques et utilisé le modèle d'information de la norme ISO / IEC 15939 et de PSM pour définir les indicateurs. À ce jour, dix-huit indicateurs SE de premier plan ont été élaborés.

1.4 Quels problèmes les SELI adressent-ils ?

Les indicateurs avancés permettent une gestion efficace des activités d'ingénierie système en offrant une visibilité sur la performance du projet et son déroulement futur. La visibilité sur le futur d'un projet n'a pas toujours été appréhendée par les processus de mesure.

Sans indicateurs avancés, il est difficile pour le management d'évaluer la probabilité de mener à terme un projet système complexe en respectant les contraintes telles que le périmètre, le calendrier, la qualité et le budget.

1.5 Qui sont les principaux utilisateurs des SELI ?

Les principaux utilisateurs sont les personnes en charge des aspects spécifiques d'ingénierie systèmes, de gestion de projet, et le responsable de l'Intégration Produit qui utilisent les indicateurs pour évaluer et ajuster l'efficacité des activités d'ingénierie système.

Certains indicateurs peuvent également être utilisés par les clients, les partenaires, et les fournisseurs du projet en fonction de la phase de projet et de la nature de la relation contractuelle.

Les utilisateurs secondaires comprennent la direction générale et la direction de programmes, ainsi que les propriétaires de processus, qui souhaitent avoir une visibilité sur l'efficacité globale de l'ingénierie système sur un projet, et pouvoir détecter les problèmes qui nécessitent une intervention de la direction.

1.6 En quoi les SELI se distinguent-ils des Mesures conventionnelles ?

Une mesure classique donne un aperçu des domaines de préoccupation des managers basé sur l'historique et le réel.

Un indicateur avancé s'appuie sur la tendance des mesures conventionnelles ou bien sur une corrélation prouvée qui permet de fournir une analyse prédictive.

Un indicateur avancé, par exemple, pourrait s'appuyer sur la croissance du nombre d'exigences pour prédire le comportement futur d'un autre processus ou d'un sous-processus. Bien que les données soient similaires, une différence essentielle est que les indicateurs avancés ont pour objectif de répondre aux besoins d'information qui sont de natures prédictives ou prospectives. Alors que les indicateurs avancés semblent similaires aux mesures existantes et utilisent souvent les mêmes données de base, **la différence réside dans la façon dont les informations sont recueillies, évaluées, interprétées et utilisées pour fournir une connaissance de l'avenir.**

1.7 Comment les SELI s'accordent ils avec les pratiques de Mesures d'Ingénierie Système existantes ?

La plupart des organisations ont un système de Mesures et Analyses centralisé. Les indicateurs avancés sont destinés à enrichir l'ensemble des indicateurs existants. Pour une efficacité optimale ceux-ci devraient être mis en œuvre via une infrastructure de mesure de l'organisation (généralement basée sur les pratiques du CMMI[®]), permettant ainsi d'automatiser la collecte des données, l'analyse et l'interprétation. Il convient également de noter que les indicateurs avancés impliquent l'utilisation de données empiriques pour définir les objectifs prévus et les seuils. Lorsque ces données sont absentes de l'organisation, l'opinion d'experts peut être utilisée comme un moyen pour établir les objectifs initiaux et les seuils jusqu'à ce qu'une bonne base historique de renseignements puisse être recueillie, mais ne devrait pas être envisagée comme une solution à long terme pour les prévisions. Il est préférable que les organisations automatisent la collecte des données aussi vite que possible.

1.8 Quel est l'impacte attendu ?

Les indicateurs avancés ont été spécialement choisis pour superviser les principales activités d'ingénierie systèmes à travers les phases d'un projet.

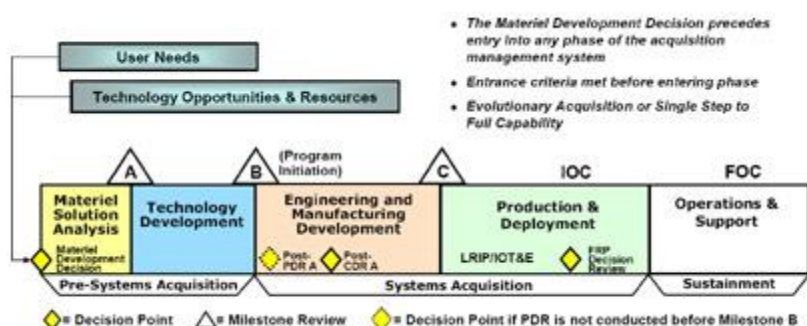


Schéma 1 - The Defense Acquisition Management Framework

Le schéma 1 - The Defense Acquisition Management Framework, représente le cycle de vie des phases d'acquisition d'un programme de défense du Department of Defense (DoD) américain. Ces phases ont été établies et décrites par le « DoD Instruction 5000.02 » et le manuel associé Defense Acquisition Guide. Ce processus est un continuum d'activités pour la gestion de tous les programmes d'acquisition de la Défense. Une adaptation des spécifications détaillées des besoins d'information peut être nécessaire pour répondre aux besoins précis d'un programme donné. Il est à noter que les indicateurs avancés sont également appropriés pour supporter d'autres activités commerciales.

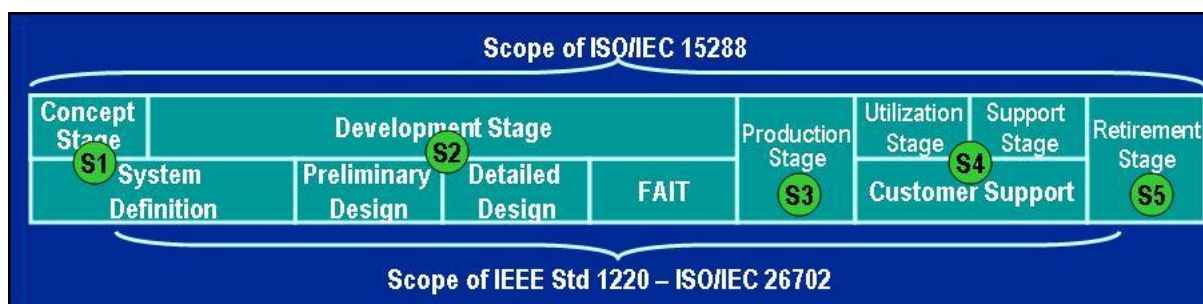


Schéma 2 - ISO/IEC 15288, IEEE 1220 and ISO/IEC 26702 Stages

Le schéma 2 - ISO/IEC 15288, IEEE 1220 et les étapes de ISO/IEC 26702, décrivent le même processus et concepts du cycle de vie en termes « non-DoD ». Comme le montre le tableau 1 du SELI Guide, la plupart des indicateurs avancés sont des mesures de tendance qui ont une large applicabilité dans l'ensemble des phases du cycle de vie / étapes du monde de la défense autant que du monde civil. Les phases du cycle de vie du DoD sont notés P1 à P5 dans le tableau 1 et numérotées comme P1-P5 dans le schéma 1. Les étapes du cycle de vie standard de l'industrie sont notés S1 à S5 dans le tableau 1 et le schéma 2. Le tableau 2 (non fourni dans ce résumé) montre l'applicabilité de chaque indicateur avancé avec ISO / IEC 15288 activités.

1.9 Y a-t-il un exemple de la contribution réussie des SELI sur un projet ?

Un bon exemple de l'impact positif de l'utilisation des indicateurs avancés a été observé dans l'un des pilotes de la version bêta du guide SELI. En surveillant la validation des exigences et la tendance de la volatilité des exigences, l'équipe du projet pilote a été en mesure de mieux prévoir la date de revue des exigences fonctionnelles (SRR). Initialement, le projet avait choisi une date pour la conduite de la SRR, mais a pris ensuite la décision de planifier la SRR en fonction de l'état de volatilité. Une nouvelle date de revue a été déduite et a permis d'aboutir à un succès. La date de révision a été fixée sur la base d'un niveau acceptable de la volatilité pour la validation des exigences, en fonction des indicateurs avancés. Si la date du calendrier initial avait été utilisée, il est probable que la SRR n'aurait pas été un succès et aurait dû être répétée. Voir l'exemple "Indicateur de volatilité des exigences".

1.10 Les SELI sont-ils applicables aux programmes systèmes de systèmes ?

Les indicateurs avancés ont été essentiellement tirés de l'expérience acquise sur des projets traditionnels, mais leur potentiel d'utilisation sur les projets de systèmes de systèmes (SoS) a été rapidement envisagé. Tout d'abord, quelques-uns des principaux indicateurs sont directement utilisables par un fournisseur pour le suivi des activités d'ingénierie SoS. Comme les projets SoS s'appuient sur les mêmes compétences et mettent en place les mêmes activités que les projets de systèmes, les indicateurs avancés s'appliquent toujours. Il est probable que dans le cas de SoS (System of System), l'interprétation des indicateurs avancés peut impliquer certaines considérations supplémentaires. Par exemple, comment les indicateurs avancés, appliqué aux niveaux systèmes constitutifs d'un SoS, pourraient être utilisés efficacement comme le serait un ensemble d'indicateurs collectés ou agrégés classiques.

1.11 Comment les SELI vont-ils être validés?

Les validations approfondies seront effectuées par l'équipe de base, en collaboration avec les organisations participantes. Sur la base des résultats d'utilisation dans les projets, les indicateurs avancés seront ajustés selon les besoins. De plus, des recommandations seront formulées en ce qui concerne les indicateurs avancés qui sont les plus efficaces pour des types de projets particuliers.

1.12 Quelles sont les améliorations prévues ?

En complément de la validation continue et des raffinements, les recherches industrielle et universitaire vont analyser l'efficacité et l'adéquation des mesures pour l'amélioration de la performance des projets. Comme les leçons sont apprises dans un processus de validation continue, l'équipe de base organisera des séances d'information et recueillera les retours d'expériences périodiquement. Il ya plusieurs activités prévues pour l'avenir, y compris des ateliers sur les indicateurs avancés impliquant la participation de disciplines transverses.

Tableau 1 - Liste des indicateurs avancés d'ingénierie système

Leading Indicator	Insight provided	Phases / Stages									
		P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5
Technology Maturity Trends	Risk associated with incorporation of new technology or failure to refresh dated technology. Adoption of immature technology could introduce significant risk during development while failure to refresh dates technology could have operational effectiveness/customer satisfaction impact.		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Technical Measurement Trends	Progress towards meeting the Measures of Effectiveness (MOEs) / Performance (MOPs) / Key Performance Parameters (KPPs) and Technical Performance Measures (TPMs). Lack of timely closure is an indicator of performance deficiencies in the product design and/or project team's performance.			✓				✓			
Systems Engineering Staffing & Skills Trends	Quantity and quality of SE personnel assigned, the skill and seniority mix, and the time phasing of their application throughout the project lifecycle.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Process Compliance Trends	Quality and consistency of the project defined SE process as documented in SEP/SEMP. Poor/inconsistent SE processes and/or failure to adhere to SEP/SEMP, increase project risk.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Resource Volatility Trends	Availability of non-personnel resources (infrastructure, capital assets, etc.) needed throughout the project lifecycle.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Defect/Error Trends	Progress towards the creation of a product or the delivery of a service that meets the quality expectations of its recipient. Understanding the proportion of defects being found and opportunities for finding defects at each stage of the development process of a product or the execution of a service.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
System Affordability Trends	Progress towards a system that is affordable for the stakeholders. Understanding the balance between performance, cost, and schedule and the associated confidence or risk.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Architecture Trends	Maturity of an organization with regards to implementation and deployment of an architecture process that is based on an accept set of industry standards and guidelines.	✓	✓	✓			✓	✓			
Schedule and Cost Pressure	Impact of schedule and cost challenges on carrying out a project	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



2 Spirula en bref

Depuis près de 10 ans, Spirula propose des solutions pour mieux estimer et piloter les projets de développement de logiciels et systèmes.

Leader sur son marché, l'offre Spirula – expertise, outils, formation – permet de mieux Comprendre le passé, Piloter le présent et Prévoir l'avenir des projets d'ingénierie logicielle et système.

Nous aidons nos clients à définir les processus de développement les plus efficaces, implémenter des tableaux de bords pour le suivi des projets et augmenter la fiabilité des estimations des coûts, effort et délais des projets.

Nos consultants sont experts dans le pilotage de projet et les estimations et conduisent l'implémentation des bonnes pratiques, comme le CMMI, dont Spirula est un des co-auteurs.

Parmi nos clients, nous comptons des PME/PMI ayant une forte activité de développement de logiciels et de systèmes ainsi que des grands comptes internationaux tel qu'Alstom, BAe, Continental, Philips, Renault, Thales, ...