



# Compte-rendu de réunion du Groupe de Travail sur l'Ingénierie des Exigences



15 janvier 2003

Projet CRAQ/CEDIE  
Région Wallonne  
Objectif 1, Phasing Out

**Date de la réunion:** 15 janvier 2003

**Présents :** Paul De Neef (GIAL), Marc Van Nieuwenhove (Unisys), Frédéric Dupont (Artemi), Paul Gaunard (CRPHT), Maud Destrée (Artemi), Christian Frerotte (Ministère des Finances), Christophe Stenuit (BSE), Benoît d'Udekem (Trasys), Pierre-Yves Schobbens (FUNDP), Yves Bontemps (FUNDP), Jean-Christophe Trigaux (FUNDP), François Clément (FUNDP), Michaël Petit (FUNDP), Simon Alexandre (Cetic), Gaëtan Delannay (Cetic), Emmanuel Dieul (Cetic), Christophe Ponsard (Cetic)

**Thème de la réunion :** Systèmes critiques: partages d'expériences sur le cahier des charges et l'analyse de risques

**Rapporteur :** Emmanuel Dieul, Gaëtan Delannay

L'objectif de ce groupe de travail était de présenter la méthode d'Ingénierie des Exigences développée par Trasys -REVEAL- et de faire partager l'expérience de Benoît d'Udekem (Praxis puis Trasys) sur l'utilisation de cette méthode dans le cadre du développement de systèmes critiques.

Cette séance s'est déroulée comme suit :

- un tour de table présentant chaque participant (intervenants principaux compris),
- une présentation de REVEAL par François Clément, commentée par Benoît d'Udekem,
- une discussion en fin de séance.

La présentation était structurée de la manière suivante.

- Une première partie a introduit les concepts liés à la « safety » (aspects humains, environnementaux et financiers du risque, « safety » vs « security », etc) et aux concepts théoriques sous-tendant REVEAL, élaborés par Michaël Jackson (découpe domaine d'application/machine, structuration domaine(D)/ exigences(E)/ spécifications(S) et l'argument de satisfaction  $D, E \Rightarrow S$ ).
- Une seconde partie a présenté REVEAL. Il s'agit d'une méthode générique d'IE, qui factorise l'expérience de Praxis et qui constitue la réponse aux types de problèmes rencontrés par Praxis dans sa pratique d'IE :
  - L'expression laborieuse des exigences
  - Les conflits entre les exigences
  - Les changements dans les exigences

REVEAL définit plusieurs processus (élicitation, rédaction et documentation, vérification et validation, gestion des conflits, maintenance, etc) et insiste sur l'importance de la **traçabilité** entre éléments du domaine d'application (D), exigences (E) et spécifications (S), liés par un argument de satisfaction de type  $D, E \Rightarrow S$ . La traçabilité selon REVEAL est vue par comme essentielle pour :

- Vérifier que toutes les exigences ont été implémentées
- Vérifier que tout ce qui a été implémenté était requis
- Gérer les changements et pouvoir analyser l'impact des changements dans les exigences sur l'ensemble du système.

REVEAL peut être utilisé avec différentes notations IE (Z, VDM, UML/Use cases, Language naturel, etc) et différents outils (DOORS, Cradle, etc).

Tout au long de l'exposé de François Clément, Benoît d'Udekem est intervenu pour développer certains aspects et donner des exemples tirés de son expérience.

Durant la présentation, ainsi que durant la discussion de fin de séance, plusieurs points ont été débattus :

- l'adaptabilité de REVEAL à plusieurs types de systèmes (REVEAL peut tout à fait être appliquée au développement de systèmes non critiques)
- la monétisation du risque (certains risques sont facilement chiffrables en termes d'argent, d'autres non)
- les techniques d'élicitation. Praxis prone des techniques actives comme l'observation et les interviews. Elle s'est rendue compte de leur supériorité par rapport à des techniques comme la consultation de documentation (procédures écrites, par exemple). Paul De Neef précise que l'observation participative (durant laquelle l'observateur -l'ingénieur des exigences- réalise lui-même le travail de l'utilisateur, du moins en partie) donne également de très bons résultats.
- Les technologies utilisées par Praxis en aval de REVEAL : essentiellement, SPARK, un langage de programmation qui est un sous-ensemble d'Ada. En effet, toutes les structures complexes d'Ada, dangereuses à utiliser dans le cadre de développements critiques, ne se retrouvent pas dans SPARK. SPARK contient aussi des extensions à Ada, comme un mécanisme permettant de définir des

assertions dans le code. Une batterie d'outils a été développée autour de SPARK par Praxis (dont un vérificateur d'assertions).

- Un sous-ensemble de C est également utilisé par Praxis, MISRA. Il s'agit d'un ensemble de règles d'utilisation de C interdisant une série d'utilisations jugées dangereuses (« la complexité est l'ennemie de la safety »). Cependant, MISRA semble abandonné progressivement. La stratégie de Praxis porte donc essentiellement sur REVEAL et SPARK.
- Les attributs de qualité. Un attribut particulièrement important, selon Praxis, est la faisabilité. Cet attribut doit permettre d'éliminer les exigences pour lesquelles il est impossible, techniquement ou financièrement parlant, de mettre en œuvre un système qui les satisfasse. Il faut donc déjà avoir en tête des éléments d'architecture et de déploiement du système pour se prononcer sur les exigences. C'est en prenant conseil auprès d'experts, qui ont déjà réalisé des systèmes similaires à celui à mettre en place, que la faisabilité peut être évaluée.
- En conséquence, une technique de vérification importante, selon Praxis, est la *peer review*, ou la relecture de cahiers des charges par des pairs (des experts du domaine).
- REVEAL prône aussi l'utilisation de scénarios, notamment pour ses vertus en matière de validation par les clients. En effet, les techniques orientées scénarios sont à la fois simples et expressives. Les autres techniques de validation conseillées sont le prototypage, la simulation et la modélisation, et le playback des conséquences.
- REVEAL insiste sur l'adéquation entre REVEAL + les notations choisies et les outils de support. Notons que REVEAL a déjà été appliquée plusieurs fois avec succès, aussi bien avec des notations formelles telles que Z ou VDM qu'avec des notations semi- ou non formelles, comme UML ou le langage naturel. En terme d'outils, REVEAL a déjà été utilisé avec succès notamment avec DOORS et Cradle.