



Modélisation des systèmes industriels complexes dans des environnements virtuels dédiés à la formation et l'aide à la décision. Le cas des accidents majeurs

Titre du poster : Modélisation des connaissances pour la scénarisation d'environnements virtuels dédiés à la maîtrise des risques

Fabrice CAMUS – fabrice.camus@ineris.fr

Thèse suivie à l'INERIS par : E. PLOT (Direction des Risques Accidentels)

Directeur de thèse : D. LENNE(UTC - Heudiasyc) et G. le CARDINAL (UTC - COSTECH)

Résumé

L'objectif de la thèse est d'identifier et de modéliser les connaissances nécessaires à la scénarisation d'environnements virtuels dédiés à la maîtrise des risques. La modélisation sera effectuée dans le cadre de la conception d'un environnement visant à évaluer la capacité d'un acteur à maîtriser un risque industriel majeur. Elle s'appuiera notamment sur une ontologie de la sécurité industrielle qui interviendra à différentes étapes de la réalisation de cet environnement.

Introduction

Une organisation pertinente pour la maîtrise des risques doit assurer non seulement le maintien d'un niveau de maîtrise jugé acceptable, mais également sa propre existence par l'atteinte d'objectifs (financiers, qualitatifs, etc.) qui ne relèvent pas du domaine du risque.

Un système de règles (ensemble des règles prescrites et réelles) à lui seul ne peut répondre à ce double objectif. Il est nécessaire de compléter ce système, qui doit être figé (au moins temporairement), par une enveloppe plus souple donnant une certaine autonomie aux acteurs qui interviennent au cœur de ce système. Ce sont ces acteurs qui doivent assurer à la fois l'atteinte des « objectifs de production » et la maîtrise des risques.

Dans ce cadre, l'organisation doit se doter des moyens de :

- ✓ donner aux acteurs les ressources nécessaires à l'élaboration de stratégies prudentes,
- ✓ évaluer régulièrement la capacité effective des acteurs à développer des stratégies d'intervention rendant compatibles entre eux ces différents objectifs.

Notre hypothèse est que la réalité virtuelle peut y contribuer de façon significative. Elle devrait, en effet, permettre de mettre en situation les acteurs et de vérifier, sans les exposer, leur capacité à atteindre les objectifs qui leur sont fixés tout en maîtrisant les risques correspondants.

La thèse est réalisée dans ce contexte. Elle vise à modéliser les connaissances nécessaires à la scénarisation d'environnements virtuels dédiés à la maîtrise des risques. Elle est réalisée en partenariat avec l'INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques) au travers de sa participation au projet européen VIRTUALIS (Virtual Reality and Human Factors Applications for Improving Safety). VIRTUALIS réunit, au sein d'un même consortium, des experts en facteur humain, des experts en réalité virtuelle et des industriels.

Problématique

La réalité virtuelle est potentiellement intéressante pour améliorer la sécurité industrielle. Elle permet, en effet, de simuler des situations à risques et peut contribuer à évaluer la capacité des acteurs d'une organisation à anticiper ou réagir à une situation perturbée. Il est nécessaire, pour cela, de prendre en compte le contexte d'intervention et les propriétés du système, comme tendent à le faire les méthodes HRA (*Human Factor Risk Analysis*) de 2^{ème} génération.

La conception d'un environnement virtuel dédié à la maîtrise des risques est cependant un processus complexe. Les connaissances intervenant dans la maîtrise des risques sont très diverses et ne sont pas toujours bien formalisées. Elles ne sont, de plus, pas toutes pertinentes pour la réalisation d'un environnement virtuel.

L'objectif de la thèse est d'identifier et de modéliser ces connaissances dans le cadre de la réalisation d'un environnement visant à évaluer la capacité d'un acteur à maîtriser un risque industriel majeur. Elle s'appuiera sur une ontologie de la sécurité industrielle qui interviendra dans les différentes étapes de la réalisation de cet environnement.

Connaissances impliquées et méthodologie

Les différentes phases nécessaires à la réalisation de ces travaux seront :

- ✓ le recueil des données objectives et subjectives,
- ✓ la création du modèle et la gestion des données,
- ✓ la création des scénarios,
- ✓ la modélisation de l'environnement virtuel,
- ✓ l'expérimentation.

Les données nécessaires à la création de l'environnement d'évaluation proviendront des analyses de risques telles qu'elles sont réalisées à l'INERIS et d'entretiens avec les experts du métier au travers du protocole PAT Miroir QSE développé dans le cadre du projet ATHOS (Analyse Technique Humaine et Organisationnelle de Sécurité).

La gestion des données (issues des entretiens, du système de règles, et du contexte) fera appel à un modèle qui sera développé spécifiquement et doit participer à la prise en compte des éléments de contexte de l'activité pour reproduire au mieux les contraintes et les possibilités de l'acteur.

Cette phase de gestion des données tiendra compte notamment du modèle de la tâche (Groupware Task Analysis) et des modèles de

représentation utilisés dans la méthode ARAMIS (Accidental Risk Assessment Methodology for Industries in the context of the Seveso II directive) qui nous offre un support pour la structure des séquences accidentelles (Figure 1).

Les scénarios d'évaluation qui seront développés autour du support virtuel doivent permettre d'observer la cohérence au sein du système :

- ✓ des compétences des acteurs ;
- ✓ des contraintes liées au contexte d'intervention ;
- ✓ des objectifs recherchés par l'entreprise.

Les scénarios proposés à l'acteur devront être construits à partir d'une sélection des phénomènes les plus pertinents, pour tester les barrières correspondant à l'activité et dont l'acteur a la responsabilité.

L'environnement de travail ainsi reproduit, l'acteur sera invité à réagir à des événements (stimuli) potentiellement initiateurs d'une séquence accidentelle comme dans l'application Dynamic Storyboard (Figure 2) conçue par l'INERIS et développée en partenariat avec l'institut Image, le CEA, Politecnico di milano, et le laboratoire Heudiasyc de l'UTC. L'analyse des interactions de l'acteur réalisant une procédure dans l'environnement virtuel doit nous permettre d'avoir des indications sur ce qu'il se représente comme une situation à risque.

La phase d'expérimentation nous permettra d'observer les interactions de l'acteur avec l'environnement virtuel dans les situations proposées.

L'objectif sera de vérifier que l'environnement virtuel peut contribuer à l'évaluation des compétences (savoir, savoir-faire, savoir-être) de l'acteur vis-à-vis d'un système de règles (ensemble des procédures) défini.

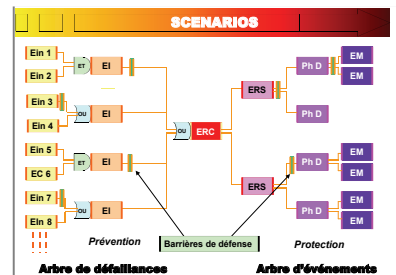


Figure 1 : Représentation d'une séquence accidentelle avec la méthode ARAMIS



Figure 2 : Exemple de séquence accidentelle représentée dans un environnement virtuel : Le Dynamic Storyboard.