

# **La prise en compte du contexte dans le développement d'un système logiciel interactif : Apports de la Systémique et nouvelles perspectives**

## **Françoise ADREIT**

Groupe de Recherche en Informatique et Mathématiques du Mirail  
Université de Toulouse 2, Département de Mathématiques et Informatique  
5, Allées Antonio Machado, 31058 Toulouse Cedex 1  
Tél. 33 (0)5 61 50 42 20 Fax : 33 (0)5 61 50 41 73

[adreit@univ-tlse2.fr](mailto:adreit@univ-tlse2.fr)

&

## **Serge-André MAHE**

Université de Montpellier 2  
Institut Universitaire de Technologie de Montpellier, Département d'Informatique  
99, Avenue d'Occitanie, 34296 Montpellier Cedex  
Tél 33 (0)4 99 58 51 99

[mahe@iutmontp.univ-montp2.fr](mailto:mahe@iutmontp.univ-montp2.fr)

## **1. Introduction**

Nous nous situons dans le cadre d'une intervention à visée informatique, pour laquelle il s'agit de développer un système logiciel. Notre approche est résolument organisationnelle : nous envisageons notre intervention comme une aide conceptuelle permettant aux acteurs humains d'explicitier et de (re)concevoir les processus mis en œuvre, et le système logiciel, comme une aide technique à l'activité. Dans cette perspective, l'informatique n'est pas seulement une discipline de service. Elle est aussi une discipline de conception et de médiatisation qui établit une communication entre les acteurs de l'organisation et les aide à se représenter leur activité. A ce titre, elle a une vocation transdisciplinaire ; elle est aussi vecteur d'innovation.

Cette problématique nous amène à réfléchir au contexte d'un système et à l'interaction entre le système et son contexte, et, de façon plus spécifique, à la prise en compte du contexte dans l'interaction homme-machine.

## **2. Eléments sur le développement de systèmes logiciels interactifs**

Le développement de systèmes logiciels interactifs est actuellement abordé suivant deux approches antagonistes :

- une approche « technocentrée », dans laquelle la technologie est fondamentale ;
- une approche « centrée utilisateur » plaçant les acteurs humains en position centrale.

Bien que la première approche soit encore très présente en entreprise, la tendance actuelle est résolument « centrée utilisateur ». Dans ce cadre, le processus de développement est basé sur l'étude de l'activité, en amont [Scapin,Bastien 2001]. L'activité (existante) est re-conçue, de façon itérative, avant que le processus de développement du logiciel ne commence. Pour répondre au besoin de validation tout au long de la conception, ces méthodes optent volontiers pour un processus incrémental qui consiste à concevoir des maquettes successives permettant de (communiquer et de) valider au fur et à mesure le travail réalisé et de faire l'articulation entre l'étape de conception de l'interaction et les spécifications externes du système logiciel.

L'étude de l'activité s'appuie sur des principes et des techniques issus de l'ergonomie. Des techniques participatives permettent d'introduire et d'impliquer les acteurs humains : par exemple, les entretiens, la génération d'idées, le maquettage ou encore les techniques du « design walkthrough » et du « magicien d'oz » [Mackay 1997].

Les informations recueillies sont « formalisées » sous la forme d'un graphe des tâches de l'existant et d'un graphe décrivant l'activité future. Plusieurs formalismes graphiques (proches) sont proposés ; ils permettent aux concepteurs d'explicitier les informations obtenues, de les raffiner, par itérations successives, de dialoguer avec les acteurs concernés.

Le graphe de tâches est complété par un modèle des utilisateurs qui est défini par un ensemble de caractéristiques (bio-métriques, sociales, socio-organisationnelles, relatives à l'activité, etc.) et un modèle de données qui est souvent défini avec un modèle objet.

### **3. La prise en compte du contexte dans le développement de systèmes logiciels interactifs**

Le développement de systèmes logiciels interactifs amène naturellement les concepteurs à se poser la question de la limite du système logiciel et de son interaction avec « l'extérieur ». Mais il convient de ne pas sauter les étapes : dans l'approche centrée utilisateur, la réponse proposée est un aboutissement du processus de développement. La question de la limite et, plus généralement, du contexte trouve un écho dès l'étude de l'activité.

D'une part, le principe général d'ergonomie qui consiste à « appréhender la globalité de la situation » suppose de s'intéresser aux différentes composantes de la situation : techniques, organisationnelles, sociales, économiques, ...

D'autre part, un souci majeur de l'approche est de travailler « sur le terrain » : on n'étudie pas l'activité (ou le « travail prescrit ») mais « l'activité en contexte » (ou le « travail réel »). Plusieurs techniques de recueil y contribuent comme les observations, l'étude de traces et les scénarios. Ces techniques permettent d'observer les pratiques sans analyse critique.

Ces observations sont complétées par un effort d'identification et d'explicitation du contexte :

- par distanciation des acteurs (technique des entretiens, observation avec verbalisation simultanée, questionnaires écrits),
- par confrontation des acteurs (réunions, design walkthrough),
- par analyse des acteurs (techniques du design walkthrough et de génération d'idées),
- par analyse des concepteurs (analyse des distances entre « travail prescrit » et « travail réel », description des images opératives des acteurs, technique des scénarios).

Le graphe des tâches et les outils qui le complètent permettent d'explicitier des aspects du contexte mis ainsi en évidence ; par exemple, les activités contextuelles ou le contexte temporel.

Enfin, le souci constant de l'approche de se placer dans une « logique d'utilisation » et de donner à l'évaluation un rôle majeur amène les concepteurs à intégrer, par itérations successives, le nouveau système au contexte. Le maquettage, les techniques du « design walkthrough » et du « magicien d'oz » y contribuent. Cette intégration n'est pas neutre : le contexte est lui-même transformé par l'intégration du système.

### **4. Apports de la systémique dans la prise en compte du contexte**

La nature transdisciplinaire et la complexité du domaine du développement de systèmes logiciels interactifs nous ont amenés à nous intéresser aux travaux réalisés en systémique.

D'une part, la systémique (et plus largement les épistémologies constructivistes) [Le Moigne 1995] nous a amenés à construire un socle épistémologique qui constitue notre cadre de référence. Celui-ci s'appuie sur les hypothèses

- d'une conception constructiviste de la connaissance [Avenier 1997] ;
- d'une conception projective de la connaissance : la construction des représentations du monde est finalisée et finalisante ;
- d'une conception complexe de la connaissance : La construction des représentations du monde prend en compte les multiples aspects qui semblent essentiels relativement aux finalités, et les considère dans leurs interactions complexes.

D'autre part, la systémique nous fournit, avec la théorie du système général [Le Moigne 1990], un ensemble d'outils conceptuels et opérationnels que nous mettons en œuvre dans le cadre de notre problématique :

- l'hypothèse de processus agencés en réseaux (qui amène la question fondamentale : « quelles sont les activités ? » de notre problématique) nous aide à articuler les activités selon les trois fonctions primitives (mémorisation, traitement, transmission), et à être attentifs aux interactions et aux réseaux d'interactions.
- l'hypothèse de la délimitation du système vue comme une construction finalisée du modélisateur, nous amène à considérer comme insensée la modélisation du système indépendamment de son contexte [Adreit, Mauran 1996], et à être attentif aux interactions et interpénétrations entre le système et son contexte.
- L'archétype du « modèle des neuf niveaux » nous offre une « hypothèse plausible » de l'organisation d'un système que nous utilisons pour « susciter, éclairer et stimuler la réflexion » des concepteurs d'un système logiciel interactif.

## **5. Perspectives nouvelles, outils actuels et à venir**

Le logiciel est un produit singulier : manque de fondements théoriques, grande malléabilité, mutation galopante des moyens techniques, coûts de fabrication et de distribution dérisoires [Kruchten, 2002]. Au delà de ces singularités, on remarque que le génie logiciel accompagne particulièrement bien l'évolution des ingénieries en général. Et ce, pour deux raisons principales :

- Rares sont les projets qui ne comportent pas une partie logicielle ;
- Les projets transdisciplinaires sont de plus en plus nombreux et l'informatique y joue un rôle privilégié puisqu'elle fournit au produit final son ciment opérationnel : le système d'information.

De fait, les outils de développement de logiciels tels qu'un langage de modélisation comme UML [OMG, 1998] trouvent un champ d'application particulièrement prometteur au delà du génie logiciel comme on peut l'observer notamment dans [Roux-Rouquié, N. Huyn, N. Kettani, J-L. Le Moigne, C. Rosenthal-Sabroux, 2002].

On peut aller plus loin : l'informatique peut proposer une généralisation de l'utilisation de ses outils mais également de ses méthodes. Ainsi, les processus incrémentaux et itératifs qui s'imposent en conception de logiciel en général, comme c'est le cas notamment avec le processus unifié [Jacobson, Booch, Rumbaugh, 2000], se transposent parfaitement aux autres ingénieries plus matérielles. Le maquettage numérique rend possible l'adoption de tels processus dans les autres ingénieries. Conjointement, l'adoption d'une démarche innovante correspond également à la mise en place d'un système d'information-produit dès l'expression du besoin.

Ces évolutions techniques supposent aussi la mise en place pour chaque projet d'un système d'information et de communication entre les différents acteurs humains qui contribuent à la conception :

- le concepteur de logiciel (pour la partie logicielle du produit final et pour la maquette),
- l'utilisateur,
- les usagers du produit final,
- les concepteurs d'autres techniques utilisées par le projet,
- les gestionnaires (pour l'organisation du projet),
- les "commerciaux" pour la mise en marché.

La mise en place de ce système d'information et de communication amène les informaticiens à intégrer des modèles appartenant aux sciences humaines. Par exemple, un travail de recherche transdisciplinaire à caractère systémique a abouti au concept hybride d'« objet cognitif » [Mahé, Riccio, Vaillès, 2001].

Ce qui ouvre la voie à des outils de navigation dans des univers complexes mêlant des aspects formels et des aspects plus subjectifs, évolutifs ou même, paradoxaux. Cette nouvelle génération d'outils va permettre de dynamiser et de localiser l'identification du contexte dans une approche événementielle.

Il semblerait enfin, que l'on puisse, à la lumière de l'expérience informatique, aller beaucoup plus loin dans l'utilisation de la systémie : pourquoi découper la réalité en sous-systèmes bien cloisonnés ? Pourquoi ne pas adopter résolument une vision systémique plus globale ?

On aimerait avoir un outil qui nous permette à chaque instant et en chaque position, et bien sûr pas seulement géographique, de disposer d'une vue dynamique du contexte sous la forme d'un système englobant dans lequel le système-produit est embarqué.

Pour en revenir à notre point de vue initial sur les systèmes interactifs et plus particulièrement sur l'interaction homme-machine, une approche plus globale permettrait de mieux adapter la technique à son contexte humain en conciliant l'approche « technocentrée » et l'approche « centrée utilisateur ». Dans ce sens, [Hollnagel, 2002] propose la notion de « joint cognitive system ».

## **Bibliographie**

F. Adreit, Ph. Mauran, Environnement et système, ombre et lumière : l'interface est un clair-obscur, MCX, 1996.

M-J. Avenier, L'action stratégique en milieu complexe : le cadre de référence, dans La stratégie « chemin faisant », ed. Economica, 1997.

E. Hollnagel, From Human-centred to Function-centred Design, The Sciences of Design Congress, Lyons 15-16 mars 2002.

I. Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh, le processus unifié de développement de logiciel, éd. Eyrolles, 2000.

P. Kruchten, What's so Special about Software Engineering ?, The Sciences of Design Congress, Lyons 15-16 mars 2002.

J-L. Le Moigne, La théorie du système général, éd. Puf, 1990.

J-L. Le Moigne, Les épistémologies constructivistes, éd. Puf Que sais-je ?, 1995.

W. Mackay, Conception participative, Ecole d'été Interaction Homme-Machine, 1997.

S-A. Mahé, P-M. Riccio, S. Vaillès, Des éléments pour un modèle : la lutte des classes ! revue Génie Logiciel, N° 58, p. 47-51, 2001.

OMG Unified Modeling Language Specification, Object Management Group, Framingham, MA, Internet : [www.omg.org](http://www.omg.org), 1998.

M. Roux-Rouquié, N. Huyn, N. Kettani, J-L. Le Moigne, C. Rosenthal-Sabroux, The Relevance of Modeling Languages for Systemic Representation of Biological processes, The Sciences of Design Congress, Lyons, 15-16 mars 2002.

D. Scapin, Ch. Bastien, Analyse des tâches et aide ergonomique à la conception : l'approche MAD\*, dans Analyse et conception de l'IHM, éd. Hermès, p. 85-116, 2001.