
Vers une approche orientée processus métier pour les Systèmes d'Information de Transport¹

Ansem Ben Cheikh* — Yannick Tourasse* — Agnès Front* — Stéphane Coulondre** — Jean Pierre Giraudin*

* *Laboratoire d'Informatique de Grenoble*
220, rue de la Chimie
B.P.53 38041 Grenoble Cedex 9, France
{Ansem.Ben-Cheikh, Dominique.Rieu, Agnes.Front, Jean-Pierre.Giraudin}@imag.fr

** *Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information*
Université Claude Bernard Lyon1
8, Bd Niels Bohr, 69622 Villeurbanne Cedex
{Stephane.Coulondre@insa-lyon.fr}

RÉSUMÉ. L'approche BPM (gestion de processus métier) jouit d'une large variété d'outils et de techniques qui s'inscrivent dans le cadre d'une tendance universelle vers l'exploitation efficace des processus métier et leur intégration dans les Systèmes d'Information. Le domaine du transport nécessite particulièrement une gestion efficace et temps réel des informations pour répondre aux besoins des voyageurs. Dans cet article, nous proposons une transformation des diagrammes de flux proposés par ACTIF vers des diagrammes de processus métier représentés avec BPMN. Ensuite nous discutons de l'adéquation de BPMN pour représenter certains concepts clés du domaine du transport.

ABSTRACT. The BPM (Business Process Management) approach has a wide variety of tools and technologies that are consequence of the universal trend towards improving the efficiency of business processes and their integration into Information Systems. The transport field requires particularly effective management and real-time information to meet the needs of travelers. In this article we propose a mapping from ACTIF flow diagrams to BPMN diagrams. Then we discuss the suitability of BPMN to represent key concepts in the field of transport.

MOTS-CLÉS : Processus métier, Modèle, Métamodèle, ACTIF, BPMN, Système de Transport Intelligent.

KEYWORDS: Business Process, Model, Metamodel, ACTIF, BPMN, Intelligent Transport System.

¹ Ce travail de recherche est en partie financé par le projet DésIT du cluster « Territoires, Transports et Société » de la région Rhône Alpes (<http://projet-desit.imag.fr/>).

1. Introduction

L'intégration des nouvelles technologies dans les Systèmes d'Information Transport (SIT) représente un potentiel important de contribution à la réalisation des objectifs des exploitants des sociétés de transport. Ce potentiel ne pourra être exploité pleinement qu'en dotant le SIT de la flexibilité rendue nécessaire par cette nouvelle donne. Une solution consiste à adopter une approche orientée processus métier (BPM : Business Process Management) née de la volonté d'aligner l'architecture des SI avec la stratégie d'entreprise (Morley et al, 2005). Cette stratégie est constamment ajustée afin de répondre au mieux aux besoins du marché.

Le cycle de vie de l'approche BPM est composé de trois étapes majeures. La première étape est la modélisation. La seconde étape est l'exécution des processus sur une plateforme « Business Process Management Suite » (BPMS). La troisième étape est la production et le suivi d'indicateurs à même de permettre l'évaluation et l'optimisation des Processus Métier (PM) modélisés. Les deux dernières étapes du cycle de vie sont prises en charge par les outils BPMS de manière quasi transversale d'un point de vue des métiers. La première étape est au contraire complètement spécifique à chaque métier. La logique métier du domaine de transport est complexe et peut être découpée thématiquement en des domaines fonctionnels très variés et hétérogènes tels que la gestion des déplacements, la gestion des paiements ou l'information des voyageurs. Ces domaines fonctionnels ont été en particulier mis en évidence par le projet ACTIF (Aide à la Conception des systèmes de Transport Interopérables en France) (Site ACTIF, 2009), mais leur identification et leur modélisation implique une analyse métier de grande ampleur.

Un premier objectif de notre travail est d'apporter de la flexibilité aux SIT en capitalisant sur le modèle ACTIF éprouvé, complet et interopérable. Dans ce but, cet article présente une méthode de transformation de la modélisation proposée par le projet ACTIF vers une modélisation sous forme de diagrammes BPMN (Business Process Modeling Notation) (OMG, 2006). Le choix de BPMN découle de plusieurs motifs qui font de ce langage un standard répandu et largement adopté. En effet, BPMN dispose d'un vocabulaire riche en notations. De plus l'exécution des modèles BPMN est facilitée par l'existence de plusieurs outils supportant le passage de BPMN à BPEL (Business Process Execution Language). Néanmoins, les modèles BPMN ne peuvent pas supporter certaines spécificités des différents domaines, en particulier celles du domaine du transport.

Dans la suite de cet article, la section 2 décrit notre démarche de passage d'ACTIF à BPMN. La section 3 présente les faiblesses de ces modèles concernant le pouvoir d'expression de BPMN vis-à-vis de certains concepts transports dans le but d'y apporter ultérieurement une réponse. Finalement, quelques remarques et quelques perspectives feront l'objet de la section 4.

2. Le passage de ACTIF à BPMN

La réalisation d'une transformation de diagramme ACTIF vers un ou plusieurs diagramme BPMN implique d'une part d'être capable d'identifier un PM au sein

d'un diagramme de domaine fonctionnel ACTIF, et d'autre part d'être capable une fois ce processus identifié, de le transcrire par application de règles de transformation, sous forme de diagramme de processus métier BPMN.

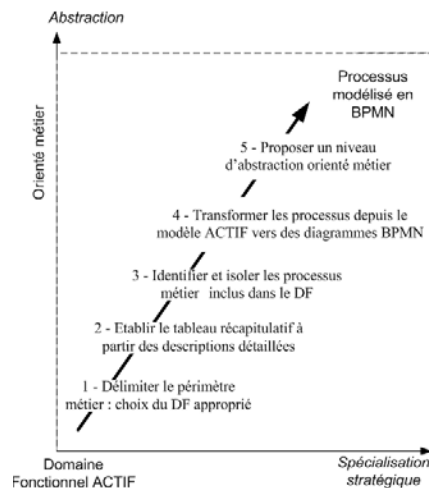


Figure 1. Etapes pour le passage d'un domaine fonctionnel ACTIF vers un processus BPMN

La figure 1 situe les étapes présentées dans cet article au sein d'une méthode plus complète de capitalisation sur le modèle ACTIF. Nous présentons dans cette section les étapes n°3 d'identification et d'isolation des processus métier et n°4 de transformation ACTIF vers BPMN.

2.1. Identification des processus métier

L'une des difficultés liée au passage d'un modèle ACTIF vers BPMN réside dans l'identification et l'isolation d'un PM au sein d'un (ou plusieurs) domaine(s) fonctionnel(s) ACTIF. En effet, le domaine fonctionnel est un ensemble de fonctions plus large que l'ensemble des activités comprises dans un PM. La méthode suivante permet l'identification et l'isolation d'un PM particulier, au travers de l'analyse des différentes vues du métamodèle BPMN proposé par (Ben Cheikh et al, 2009).

Afin de vérifier que le modèle ACTIF est capable d'exprimer les notions incluses dans BPMN, nous parcourons les cinq vues du métamodèle BPMN. Pour chaque classe de chacune des vues, nous vérifions la présence d'un élément ACTIF susceptible d'être mis en correspondance. La figure 2 montre un exemple de mise en correspondance des classes de la vue intentionnelle du métamodèle BPMN avec les notions du modèle ACTIF. Le parcours et la mise en correspondance des cinq vues nous permet d'une part d'évaluer de manière générale la capacité du modèle ACTIF

à être exprimé sous forme de diagrammes de PM, et d'autre part d'identifier et d'isoler les composants d'un PM particulier au sein d'un domaine fonctionnel.

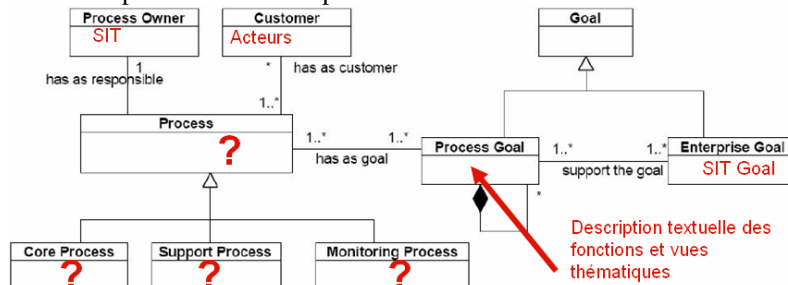


Figure 2. Vue intentionnelle du métamodèle BPMN et éléments du modèle ACTIF

L'identification et l'isolation des PM reposent sur les mises en correspondance suivantes :

- Chaque PM possède son objectif propre identifiable d'après les descriptions textuelles détaillées et les vues thématiques du modèle ACTIF. Il est donc possible de couvrir la vue intentionnelle du processus. Le propriétaire du processus est le SIT. Les clients du processus sont représentés par les acteurs externes ACTIF.
- La continuité du flot de données entre le flux externe entrant et le flux externe sortant du modèle ACTIF permettent d'établir la vue fonctionnelle du processus. Les flots de données non « reliés » n'appartiendront pas au même PM.
- Les acteurs et les rôles sont identifiés conformément à la vue organisationnelle du processus. Les acteurs internes exprimeront le triptyque traitement / recueil / diffusion du modèle ACTIF.
- Les stocks de données et les normes, spécifiés par ACTIF et manipulés par le processus permettent d'identifier la vue interactionnelle du processus.
- Les chemins alternatifs des flots de données et les descriptions textuelles des fonctions élémentaires ACTIF permettent de définir la vue comportementale du PM.

Nous constatons donc que le modèle ACTIF fournit la plupart des éléments nécessaires à l'identification d'un PM. Toutefois, l'analyse de la vue comportementale permet d'identifier une faiblesse du modèle ACTIF quant à sa capacité à représenter des processus au comportement temporel complexe. En effet, ACTIF n'exprime pas l'enchaînement des fonctions dans le temps, mais uniquement d'un point de vue du séquençage de l'échange des données. Il sera donc difficile d'identifier clairement cet aspect du PM et de le transcrire de manière systématique en BPMN. Nous devons utiliser les branchements proposant différentes alternatives de flux de données et les descriptions détaillées fournies par le modèle ACTIF afin d'identifier cet enchaînement.

2.2. Règles de transformation

Une fois le processus identifié et « capturé », un ensemble de règles de transformation nous permet de construire un diagramme de processus métier (Business Process Diagram – BPD). Ce BPD permet d'exprimer l'ensemble des éléments ACTIF, y compris la notion d'urbanisation des SI correspondant au triptyque « recueil, traitement, diffusion ». Le tableau suivant récapitule les règles de transformation des entités du modèle ACTIF vers le modèle BPMN.

N°	ACTIF	BPMN
1	Domaine fonctionnel	A décomposer en plusieurs groupements (plusieurs processus métier à identifier)
2	Acteurs externes	Groupeement non exécutable (boîte noire)
3	Représentation du triptyque « recueil / traitement / diffusion »	Voies pour subdivision de groupement
4	Fonction élémentaire	Activité (tâche) ou groupement si processus à part entière
5	Fonction agrégée	Sous-processus
6	Descriptions textuelles détaillées et alternatives multiples de flux de données	Points de jonction / fusion
7	Flux logique (interne)	Flot de type séquence
8	Flux logique (externe)	Flot de type message B2B (entre groupements)
9	Stocks de données	Artefact (objet données)
10	Normes	Artefact (commentaires)

Tableau 1. Règles de transformation des entités du modèle ACTIF vers BPMN

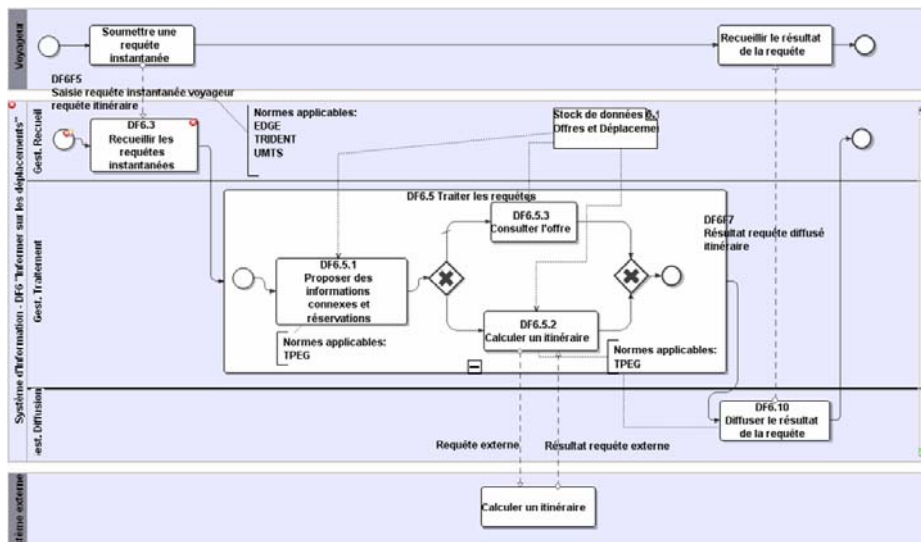


Figure 3. Exemple de BPD obtenu par application des règles de transformation

Un exemple de diagramme de processus métier produit par application des règles de transformation est présenté par la figure 3. Ce diagramme est construit à partir du domaine fonctionnel ACTIF DF6 « informer sur les déplacements ». Le BPD obtenu est très proche du système d'information. La méthode présentée en figure 1 propose notamment une étape supplémentaire de création de niveaux d'abstraction orientés métier. Des processus plus globaux tels que « informer l'utilisateur abonné » et à un niveau plus abstrait « informer l'utilisateur » pourraient être créés.

3. Vers une modélisation appropriée des processus métier de transport

L'étude de ces modèles de processus révèle leur faible capacité à gérer certaines spécificités du domaine du transport, par exemple la gestion complexe des incidents. Ainsi, cette section présente nos adaptations concernant l'utilisation de certaines notations des langages de modélisation de processus, et en particulier celles de BPMN, pour le monde du transport.

3.1. Le traitement des événements complexes dans les métiers du transport

Comme de nombreux domaines, le domaine du transport présente un besoin croissant d'une gestion complexe d'événements pour faire face à des situations critiques ou des incidents et permettre de fournir une information temps réel à l'utilisateur. Ainsi, nous remarquons l'émergence d'une tendance actuelle d'intégration

des techniques du Complex Event Processing (CEP) dès les premières phases de modélisation et de conception des SI. L'intérêt de l'intégration du CEP dans les modèles des PM est une conséquence de cette tendance (Barros et al, 2007). Dans (Decker et al, 2007) une extension graphique de BPMN est proposée pour permettre de représenter des événements complexes.

Le domaine de transport nécessite une gestion efficace des événements qui peuvent avoir plusieurs sources (travaux, pannes, absences d'un agent, conditions climatiques, etc). Ainsi il est essentiel de prendre en compte les situations complexes de gestion des événements depuis la phase de modélisation pour permettre au système d'être flexible et autonome en envisageant, par exemple, le comportement souhaité suite à une séquence particulière d'événements. BPMN est un langage de modélisation riche en notations et qui dispose d'une typographie riche d'événements (temps, message, lien, compensation, erreur, etc). Mais il n'est pas possible avec BPMN d'exprimer une combinaison d'événements. Dans (Decker et al, 2007) un nouveau langage BEMN (Business Event Modeling Notation) est proposé pour exprimer les événements complexes en dehors du processus et les relier par des séquences avec les éléments du processus. Nous proposons d'augmenter le pouvoir d'expression de BPMN en permettant à des notations qui définissent des structures complexes d'activités d'être appliquées à des événements.

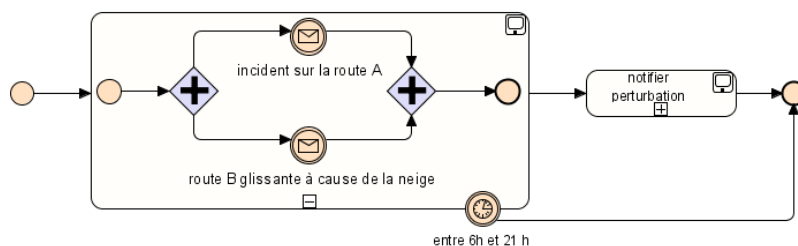


Figure 4. Un événement complexe exprimé avec BPMN

Par exemple, la figure 4 montre la possibilité d'utiliser des sous-processus pour présenter un événement complexe et des passages en parallèle pour exprimer la simultanéité de deux événements sans sortir du cadre du processus.

3.2. Les activités dans les métiers du transport

L'information dans le domaine du transport est fournie par l'environnement et est également diffusée dans l'environnement. Ainsi, comme déjà vu dans la section 2, le cycle de vie d'une information passe par les trois phases : recueil, traitement et diffusion. Ces étapes sont caractérisées par l'utilisation d'outils et de techniques qui sont souvent sujets d'innovations et de modification. Parmi ces techniques nous



citons la gestion de profil, la recherche d'information, l'interrogation de capteurs, la géo-localisation et la diffusion d'informations. Nous proposons de différencier les activités utilisant ces techniques en leur ajoutant des stéréotypes. La figure 5 montre deux exemples d'un sous-processus et d'une tâche BPMN stéréotypés comme dans le cas des stéréotypes utilisés dans UML (Unified Modeling Language).

Figure 5. Ajout de stéréotypes aux activités de BPMN

3.3. Les ressources dans les métiers du transport

Les systèmes d'information transport utilisent différents types de données appartenant à des sources hétérogènes et stockées de diverses manières. Nous proposons de faire une classification de ces sources de données de transport et de les représenter par des notations différentes. BPMN propose une seule notation (les « objets de données ») pour traduire l'échange d'objets entre les éléments du processus. Nous ajoutons une autre notation représentant une base de données qui peut être utilisée par un élément du processus. La figure 6 montre un sous-processus de BPMN utilisant des données de profils d'utilisateurs et envoyant un objet de données (itinéraire) vers une tâche.

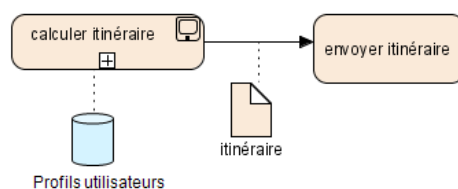


Figure 6. Extension de BPMN pour l'utilisation de bases de données

4. Conclusion

Nous avons proposé dans cet article quelques directives pour la modélisation des processus métier de transport avec le langage de modélisation BPMN. Ainsi, une démarche permet tout d'abord de transformer les diagrammes de flux proposés par ACTIF en des diagrammes BPMN. Ensuite nous avons présenté certaines spécificités du domaine du transport permettant d'étendre BPMN avec des extensions permettant de représenter de façon plus appropriée les PM de transport.

Une proposition d'extension du langage d'exécution BPEL (Business Process Execution Language) en conséquence à ces extensions de BPMN fera l'objet d'un travail futur. En effet, les diagrammes ainsi créés pourront être utilisés lors d'une génération automatique de code en BPEL et être exploités au sein d'une approche BPM de conception des SIT. La flexibilité propre à ce type d'approche permet d'augmenter la capacité du système intelligent de transport à intégrer rapidement les nouvelles technologies.

5. Bibliographie

- Barros A., Decker G., Grosskopf A., Complex Events in Business Processes, *Business Information Systems*, Springer, 2007.
- Ben Cheikh A., Rieu D., Front A., une méthode de rétro-ingénierie des processus métier basée sur un métamodèle multi-vues, actes du 27^{ème} Congrès *INFORSID*, Toulouse, 2009.
- Decker G., Grosskopf A., Barros A., A Graphical Notation for Modeling Complex Events in Business Processes, *IEEE computer society*, 2007.
- Morley C., Hugues J., Leblanc B., Hugues O., Processus métiers et Systèmes d'Information, Dunod, Paris, 2005.
- OMG, Business Process Modeling Notation Specification, www.omg.org, 2006.
- Site ACTIF, Aide à la Conception de Systèmes de Transport Interopérable en France, <http://www.its-actif.org/>, dernière consultation mai 2009.