
Mémoire organisationnelle appuyée par un cadre ontologique pour l'exploitation des processus d'affaires

Système de gestion des connaissances d'affaires

Sahbi Zahaf — Faiez Gargouri

*Université de Sfax. Laboratoire MIRACL.
Institut Supérieur d'Informatique et de Multimédia de Sfax
Technopôle Sakiet Ezzit, Sfax-Tunisie
sahbi@zahaf.net faiez.gargouri@isimsf.rnu.tn*

RÉSUMÉ. Partant d'un environnement business compétitif, interactif et concurrent, l'entreprise essaye de s'imposer et d'assurer sa survie à travers les affaires qu'elle réalise. Elle va être ainsi amenée à la réutilisation de son capital d'objets et de son savoir-faire déjà acquis auparavant tout en l'adaptant aux nouveaux contextes. Toutefois, la position de l'entreprise par rapport à ses concurrents, dépend de la consistance et de la fiabilité de l'approche de la gestion des connaissances acquises qu'elle intègre. En effet, c'est ce patrimoine construit, qui assure la compétitivité de l'entreprise et lui permet de conserver une certaine veille technologique dans ses diverses activités. Ainsi, l'entreprise pourra améliorer ses performances, et notamment innover dans le cadre de ses processus métiers. La standardisation et la réutilisation de ces connaissances pour l'exploitation des processus d'affaires constituent la préoccupation majeure du présent travail.

ABSTRACT. Beginning at competitive, interactive and competitor business environment, the company tries to impose and ensure its survival through business it achieves. It is interested thus to reuse, while adapting its capital of objects and skills already acquired. However, the position of the company in relation to its competitors depends on the consistency and reliability of the approach of knowledge management that integrates. Indeed, it is the built heritage, which ensures the competitiveness of the company and allowed it to retain to some technological monitoring within its various activities. Thus, the company can improve its performance, including innovation within the framework of business processes. Standardization and reuse of knowledge for the exploitation of business processes are the main concern of this work.

MOTS-CLÉS : Processus d'affaires, Mémoire Organisationnelle, Ontologie DOLCE, Patron Conceptuel Ontologique, CommonKADS.

KEYWORDS: Business Processes, Organizational Memory, DOLCE Ontology, Conceptual Ontological Pattern, CommonKADS.

1. Introduction

Dans un marché caractérisé par une concurrence rude, l'entreprise assure sa survie à travers les affaires qu'elle réalise et les offres qu'elle gagne. Cependant, l'exploitation des processus d'affaires fédère à des compétences stratégiques, managériales, organisationnelles et techniques (Briol, 2008). Ces compétences contribuent à des interactions systématiques entre différentes *Unités Organisationnelles* (UO), qu'elles soient issues de la même entreprise, ou bien issues d'entreprises différentes. En effet, ces UO ont besoin de collaborer, de coopérer, de coordonner, de communiquer et de s'associer entre elles : d'une part, pour l'accomplissement de leurs travaux, et d'autre part, pour l'optimisation de leurs décisions. Dans ces conditions, les UO auront besoin de réutiliser leur savoir-faire et d'adapter leur capital d'objet pour différentes actions. Il s'agit ainsi, des flux de connaissances et d'informations échangées entre différents intervenants. Néanmoins, leurs divergences environnementales conduisent à des représentations et à des interprétations différentes de la connaissance, et donc, sur le même corpus, se croisent des connaissances et des sémantiques différentes.

Ainsi, les défaillances peuvent être décrites suivant un ensemble de conflits (Mhiri *et al.*, 2010). Concrètement, les *conflits syntaxiques* sont déduits des divergences des terminologies utilisées par les intervenants sur un même domaine d'application. Les *conflits structurels* sont liés aux différents niveaux d'abstraction, pour la classification des connaissances au sein d'une organisation matricielle (Zahaf *et al.*, 2011). Les *conflits sémantiques* concernent les ambiguïtés pouvant être engendrées par les raisonnements des différents intervenants. Les *conflits d'hétérogénéités* sont dus à la diversité des sources de données. Enfin, les *conflits contextuels*, proviennent essentiellement des problèmes d'adaptabilités environnementales, en fait les intervenants peuvent évoluer dans des environnements différents.

Le besoin accru d'avoir une connaissance d'affaire qui soit à la fois disponible, uniforme et standard pour tous ses usagers, nous mène à nous intéresser à la gestion des connaissances pour l'exploitation des processus d'affaires. En effet, nous nous proposons de concevoir un système de gestion des connaissances d'affaires. Concrètement, nous définissons un système à base de connaissances d'affaires et une mémoire organisationnelle centrée sur cette catégorie de connaissances.

Le système à base de connaissances d'affaires permet l'exploitation et le raisonnement automatique sur les connaissances d'affaires, en plus, il favorise le partage de ces connaissances entre les diverses UO. Autrement dit, ce système permet de pallier aux *conflits structurels* et *syntaxiques*, il résout ainsi la problématique liée à l'acquisition des connaissances. En contrepartie, il ne résout pas les ambiguïtés liées à la représentation des connaissances (*conflits sémantiques* et *contextuels*). Nous justifions cette prémisse par le fait que les travaux qui ont utilisé la méthode *CommonKADS* (Wielinga *et al.*, 1993), ont trouvé des difficultés dans leur adaptation de son modèle conceptuel de connaissances (*modèle d'expertise*)

(Bruaux, 2007). Ceci, permet d'affirmer que *CommonKADS*, ne spécifie pas un cadre sémantique rigoureux, permettant de définir l'ensemble des primitives de modélisation.

Afin de pallier à ces défaillances détectées dans l'utilisation du *modèle d'expertise* de *CommonKADS*, nous proposons un cadre ontologique de modélisation des connaissances d'affaires. Notre méthodologie est appuyée conjointement :

- d'une part, sur la *spécialisation des ontologies fondatrices* (Kassel, 2009), plus précisément, nous avons réalisé une extension de l'*ontologie DOLCE* (Masolo *et al.*, 2003) afin de spécifier les concepts génériques relatifs aux processus d'affaires. Ainsi, nous maîtrisons la complexité liée à la modélisation conceptuelle, et par conséquent, les *conflits sémantiques*.

- d'autre part, sur la *conception de Patrons Ontologiques Conceptuels* (PCO) qui s'appuient sur la réutilisation des modules ontologiques déjà conçus et évalués dans le cadre d'autres domaines (Gagemi, 2006). Ainsi, nous maîtrisons la complexité liée à la modélisation consensuelle, et par conséquent, les *conflits contextuels*.

Ainsi l'application de notre proposition, dans le cadre d'identification des connaissances d'affaires relatives à un métier spécifique, revient à définir quatre types d'ontologies : l'ontologie fondatrice (spécialisation de DOLCE), l'ontologie noyau (PCO pour la réutilisation des concepts invariants des processus d'affaire), l'ontologie domaine et l'ontologie application. Il est à noter que cette typologie des ontologies est différente des types classiques définis par (Guarino, 1998) : top-level, domaine, application et tâche.

Les connaissances produites doivent être mémorisées, pour une éventuelle utilisation future. Ainsi, nous proposons une mémoire organisationnelle pour la gestion de processus d'affaires. Cette mémoire permet de traiter la problématique liée à la capitalisation et à la restitution de ces connaissances, et par conséquent, elle résout les *conflits d'hétérogénéité*.

Notre présent travail est planifié comme suit :

- Dans la section suivante, nous exposons les problèmes rencontrés lors de l'adaptation de *CommonKADS* pour la gestion des connaissances d'affaires.

- Dans la troisième section, nous décrivons nos apports : préalablement, nous spécifions l'exploitation de l'ontologie DOLCE à notre contexte, ensuite, nous explicitons les différents PCO relatifs aux ontologies noyaux.

- Dans la quatrième section, nous spécifions notre contribution relative à la conception d'une mémoire organisationnelle centrée sur les connaissances d'affaires.

- Dans la dernière section, nous concluons cet article en définissant nos objectifs futurs.

2. Problèmes d'adaptation de CommonKADS pour la gestion des connaissances d'affaires

CommonKADS (Wielinga *et al.*, 1993) est une méthodologie qui permet de recouvrir tout le processus de gestion des connaissances. C'est une méthode, standard et de référence, qui permet de traiter tout le processus de gestion des connaissances, depuis le recueil de connaissances, jusqu'à l'implémentation du système, à base de connaissances. Son objectif est d'aider les experts à la modélisation des connaissances, dans le but de réaliser un système d'aide à la décision basé sur la connaissance. *CommonKADS* s'appuie sur un ensemble de modèles fortement formalisés, permettant l'analyse et la représentation des connaissances.

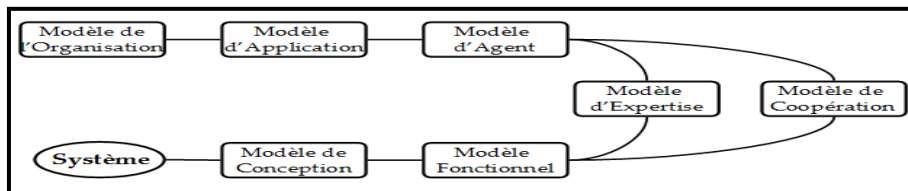


Figure 1. Les Modèles de CommonKADS pour la conception d'un Système à Base de Connaissances (Schreiber *et al.*, 2000)

Le *modèle de l'organisation* décrit le contexte organisationnel dans lequel évoluera le système : l'entreprise dans son ensemble avec ses grandes fonctions.

Le *modèle d'application* spécifie les actions nécessaires pour traiter une situation décisionnelle. Dans notre contexte, nous appliquons les méthodes utilisées dans le domaine de l'ingénierie des processus métiers (Briol, 2008), pour modéliser ces actions. Notre objectif consiste à extraire les tâches qui doivent être effectuées par le système. Rappelons qu'une tâche peut être, elle-même, décomposée en sous-tâches ayant une granularité plus fine. Ainsi, nous mettons en évidence les notions de : tâche composite et tâche élémentaire. Chaque tâche, ainsi que la répartition des sous-tâches aux différents agents, sont décrites dans le *modèle de tâche*.

Le *modèle de coopération* décrit les interactions entre les agents pour l'exploitation d'une tâche.

Le *modèle fonctionnel* correspond à l'architecture fonctionnelle du système à base de connaissances : c'est en fait un formalisme de représentation des connaissances du langage d'implémentation.

Le *modèle de conception* a pour objectif l'opérationnalisation des connaissances modélisées.

Le *modèle d'agent* a pour objectif de modéliser tout agent qui intervient dans la réalisation des tâches (humain, automate ou service).

Le *modèle d'expertise* est le cœur de *CommonKADS* : c'est en fait, le modèle conceptuel de connaissances. Il a pour objectif d'exploiter les compétences et les associer aux différents agents impliqués pour pouvoir exécuter les tâches. Par ailleurs, ce modèle assure la sémantique, en intégrant un langage, et en offrant un ensemble de primitives, afin de décrire le processus de résolution de problèmes. Concrètement le modèle d'expertise s'appuie sur trois niveaux de connaissances :

- Le *modèle du domaine* qui décrit la connaissance spécifique au domaine, indépendamment de toute utilisation. Il rassemble les concepts du domaine (savoir générique), les relations entre les concepts et les relations entre les propriétés du concept. Ce modèle peut être vu comme une ontologie du domaine.
- Le *modèle d'inférence* qui décrit les inférences et les rôles de connaissances qui font référence aux rôles joués par les concepts du domaine. De telles inférences permettent l'évolution de la connaissance (au sens dérivation des connaissances à partir d'autres connaissances) à effectuer sur le domaine.
- Le *modèle de la tâche* qui détermine les objectifs de l'application (la tâche) et les moyens pour les réaliser (décomposition en sous-tâches, méthodes et inférences).

Néanmoins, l'approche ontologique adoptée par *CommonKADS* est limitée aux seules connaissances du domaine, concrètement elle ne couvre pas les rôles de connaissances. Cette prémisse se traduit par le manque de précision vis-à-vis de la formalisation de la primitive Rôle de Connaissance. En effet, les travaux qui ont utilisé la méthode *CommonKADS*, ont trouvé des difficultés dans leur adaptation du modèle d'expertise, notamment dans leur formalisation des primitives (Bruaux, 2007). Ceci, signifie clairement que *CommonKADS*, ne spécifie pas un cadre sémantique rigoureux, permettant de définir l'ensemble des primitives de modélisation.

3. Cadre ontologique de modélisation des connaissances d'affaires

Dans la suite, nous proposons un cadre ontologique pour pallier aux limites détectées précédemment et permettant de modéliser les connaissances d'affaires. Notre méthodologie est conjointement appuyée, d'une part, sur la spécialisation *des ontologies fondatrices* (Kassel, 2009) et d'autre part, sur la conception de *Patrons Ontologiques Conceptuels* (PCO) (Gangemi, 2006) relatifs aux ontologies noyaux. En effet :

- La *spécialisation de l'ontologie fondatrice*, nous permet de maîtriser la complexité liée à la modélisation conceptuelle, cette solution résout ainsi, les problèmes liés aux *conflits sémantiques*. Ce travail permet d'aboutir à une modélisation à différents niveaux d'abstraction. Ainsi, nous avons réalisé une *extension de l'ontologie DOLCE* afin de spécifier les concepts génériques relatifs aux processus d'affaires. À titre d'exemple, pour le processus Réponse à un Appel d'Offre (RAO), le concept *Objet Physique Agentatif* de type *Endurant Physique*, de

DOLCE, qui correspond au concept *Acteur Humain*, de l'ontologie noyau, est étendu par les concepts : Responsable RAO, Responsable Risque, Responsable Coût, Responsable Connaissances et Expert du Domaine.

– Les *Patrons Ontologiques Conceptuels* (PCO), nous permettent de maîtriser la complexité liée à la modélisation consensuelle, cette solution résout ainsi, les problèmes liés aux *conflits contextuels*. En effet, l'utilisation de ces PCO se base sur la réutilisation des modules ontologiques déjà conçus et évalués dans le cadre d'autres domaines (Gangemi, 2006). Notons que les concepts utilisés dans ces PCO, sont définis à partir des concepts et des relations de l'ontologie DOLCE.

L'application de cette méthodologie, dans le cadre d'identification des connaissances d'affaires d'un métier spécifique, revient ainsi à définir les quatre types d'ontologies. D'abord, l'ontologie supérieure, qui correspond à la spécialisation de l'ontologie fondatrice DOLCE pour la définition des concepts invariants des processus d'affaires. Ensuite, l'ontologie noyau, qui correspond à la réutilisation de ces concepts sous forme de PCO. Par la suite, l'ontologie du domaine, qui correspond à la spécialisation des concepts relatifs à l'ontologie noyau, dans un domaine donné. Enfin, l'ontologie applicative, qui correspond à la spécialisation des concepts relatifs à l'ontologie du domaine, dans une application particulière.

Dans la suite, nous allons décrire nos propositions dans le cadre de la spécialisation de l'ontologie DOLCE, et les différentes PCO. Dès lors, l'ontologie du domaine et l'ontologie applicative constituent l'opérationnalisation et la validation de nos propositions.

3.1. Spécialisation de l'ontologie fondatrice DOLCE pour la définition des concepts génériques d'affaires

Le domaine de *DOLCE* (Masolo *et al.*, 2003), c'est-à-dire, l'ensemble des entités qui sont classées par les concepts de l'ontologie, est appelé ensemble de *particuliers*. Il est partitionné en quatre sous domaines, que nous décrivons ci-après.

Les *endurants* (ED) sont des entités dont toutes les parties existent à partir du moment où elles existent : c'est-à-dire, ce sont des « endurant dans le temps ». Ils peuvent matérialiser des objets, des substances ou même des idées. Les objets sont classifiés selon deux catégories : les *objets physiques* (POB) et les *objets non-physiques* (NPOB). Parmi les POB, on trouve notamment les *objets physiques agentifs* (APO) : capables de réaliser intentionnellement des actions, contrairement aux *objets physiques non-agentifs* (NAPO) qui sont non intentionnels. De plus, parmi les objets non physiques, figurent les *objets mentaux* (MOB) et les *objets sociaux* (SOB). Pour notre contexte, les *objets physiques agentifs*, correspondent aux acteurs humains, aux UO, etc. Tandis que les *objets physiques non-agentifs* se réfèrent au service ou bien au produit et ses constituants physiques, aux différentes ressources physiques utilisées, ou aux contextes de l'environnement opérationnel de production. Par ailleurs, la réalisation des processus d'affaires, nécessite la mise en

œuvre des activités cognitives (*objets mentaux*), en termes de : réutilisation des artefacts d'ingénierie, inférence qui est un raisonnement de base situé au plus bas niveau de l'échelle de la décomposition fonctionnelle de la tâche, contrainte, fonction, etc. Ainsi, l'exploitation des processus d'affaires respecte des normes dans un contexte donné (*objet social*).

Les *perdurants* sont des entités se « déroulant dans le temps » et auxquels les *endurants* participent. Parmi les *perdurants* on distingue les *événements* (EV) et les *statives* (STV), qui sont différenciés selon le principe de « cumulativité » : la somme méréologique de deux instances d'un *stative*, par exemple « interaction », est encore une instance du même type, ce qui n'est pas le cas pour deux instances des *événements*, par exemple : « événement 1 » et « événement 2 ». Ces deux dernières, n'étant pas atomiques, sont considérées comme des *accomplissements* (ACC). Finalement, on distingue le concept *action* (AC), qui est défini comme un (ACC) réalisé par un agent et, concrètement, un (AC) illustre l'intentionnalité d'un agent. Pour notre contexte, la catégorie *processus* de DOLCE, est évidemment relative aux processus d'affaires (tâches composées) soit une séquence logique enchaînée de tâches primitives. Les réalisations distinguées sont à titre d'exemple : les besoins des UO, les interactions, l'impact du concept risque, etc. Concernant les actions faites par les agents, nous citons les concepts suivants : activité, méthode de la tâche, règle métier, cause risque, etc.

Endurants et *perdurants* sont des entités caractérisées par des *qualités* qui réfèrent aux attributs (ou propriétés) d'une entité, attributs que nous pouvons percevoir ou mesurer (i.e. les formes, les couleurs, les tailles, les bruits, les odeurs, les poids, les longueurs, etc.). Ces *qualités* prennent leurs valeurs dans des *régions* (intervalles ou zones) de valeurs. Pour notre contexte, nous disposons de plusieurs exemples d'entités mesurables. En effet, les qualités physiques sont relatives aux : coût, délais (*qualité temporelle*) et risque. Ces différentes qualités sont spécifiées, par exemple, afin de se positionner par rapport à la concurrence (*région*).

Les relations sémantiques génériques qui relient les quatre catégories de l'ontologie DOLCE, ont été formalisées dans le patron « *Descriptions et Situations* » (D&S) (Gangemi *et al.*, 2004). Concrètement, ce patron spécifie les descriptions et la chronologie de séquences d'événements, qui ordonnent les entités se déroulant dans le temps (les *perdurants*), en fonction des rôles que les *endurants* incarnent, afin de répondre à ces *événements*. Par ailleurs, le patron (D&S) tient en considération des paramètres, qui sont utilisés, pour décrire les *rôles* et les *événements*, ces paramètres étant dotés par des valeurs dans des *régions* plus ou moins abstraites. Ainsi, la structure générique (D&S) cherche à s'abstraire, d'un domaine particulier, pour décrire une situation du monde réel, sous forme de primitives ontologiques de DOLCE. Par conséquent, ce patron est adaptable à la conceptualisation d'un domaine particulier, au travers d'une spécialisation des concepts et des relations qu'il représente. La Figure 2 permet de voir comment les concepts de (D&S) ont été spécialisés, pour représenter une situation d'un processus

d'affaire, elle traduit la conception de produits par application de processus de conception.

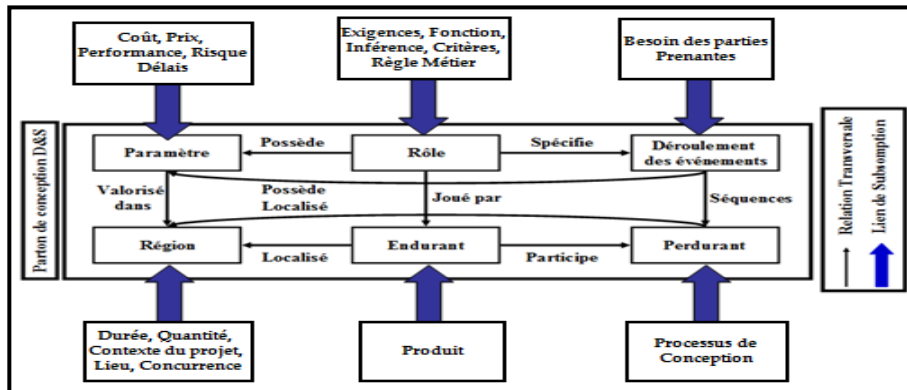


Figure 2. Notre Spécialisation du patron D&S pour représenter une situation d'un processus d'affaire : conception de produits

3.2. Ontologies Noyaux : proposition des Patrons Conceptuels Ontologiques

Les ontologies noyaux sont à spécifier en réutilisant les PCO validés dans d'autres contextes. En effet, les PCO apportent dans le domaine de la représentation des connaissances ontologiques des spécifications de conceptualisation partagées, réutilisables et exploitables dans des métiers concrets. Dans ce contexte, nous citons les *Patrons Ontologiques Conceptuels de Contenu* (CODEP) de (Gangemi, 2006) qui sont constitués essentiellement des concepts et des relations de l'ontologie fondatrice DOLCE. Ainsi, ces CODEP permettent de spécifier des représentations neutres, permettant de résoudre les problèmes de modélisation. De telles représentations peuvent être spécialisées par la suite, afin d'obtenir les connaissances ontologiques, au niveau d'un domaine ou bien d'une application.

L'exploitation de CODEP nous permet de capturer les savoir-faire invariants du domaine relatif aux processus d'affaires. Ainsi, nous proposons d'explicitier ces savoir-faire, sous forme d'un ensemble de patrons génériques, répondant aux objectifs de modélisation, communs à la communauté impliquée dans l'exploitation de ces processus. Ces patrons visent à alléger le processus complexe de construction d'ontologies de différents secteurs d'activités relatifs à ce domaine, en offrant les concepts et les relations sémantiques, à spécialiser dans un processus d'affaires particulier.

Par ailleurs, la correspondance des concepts relatifs aux processus d'affaires, avec les concepts de haut niveau de l'ontologie DOLCE, confirme le besoin de relier quatre classes de connaissances d'affaires. Concrètement ces classes sont relatives à (Cf. Figure 3) :

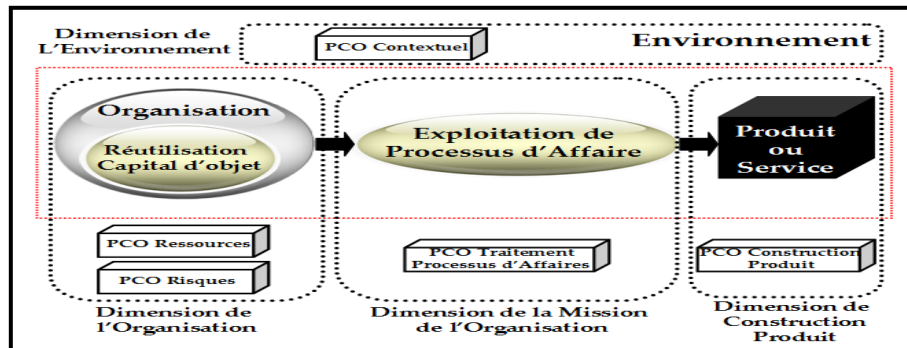


Figure 3. Les différents PCO qui formalisent les ontologies noyaux

Dimension de l'environnement : il s'agit de définir l'environnement opérationnel (*endurant* de type *objet physique non agentif*), qui décrit les besoins des différentes UO (*perdurants* de types *événements*) à satisfaire, et les performances (*qualités*) souhaitées par rapport à un contexte concurrentiel (*région*) existant. Ainsi, nous spécifions le **PCO Contextuel**.

Dimension de l'organisation (aspect statique) : les acteurs humains (*endurants* de types *agents physiques*) impliqués, adaptent leurs bonnes pratiques (*endurants* de types *objets mentaux*), afin de répondre à des besoins (*perdurants* de types *événements*) spécifiques. Ainsi, il s'agit de leur allouer, pendant une durée bien déterminée (*région* de type *temporelle*), les ressources nécessaires, afin qu'ils puissent réaliser leurs travaux adéquats : c'est la raison pour laquelle nous spécifions le **PCO Ressources**. Par ailleurs, ces agents ont besoin de mesurer les risques (*qualités*) relatifs à leurs solutions proposées, afin de vérifier leurs conformités avec le contexte du départ (*endurant* de type *objet social*) : c'est la raison pour laquelle nous spécifions le **PCO Risques**.

Dimension couvrant la mission de l'organisation (aspect dynamique) : il s'agit de modéliser le déroulement, qui est relatif au traitement des processus d'affaires (*perdurants* de type *processus*). Ainsi, il est nécessaire de détailler les activités en termes de tâches (*perdurants* de types *processus*) à réaliser. L'exécution d'une tâche est confiée à un intervenant (*endurants* de types *agents physiques*). Ce dernier spécifie les actions (*perdurants* de types *événements*) relatives à la réalisation de la tâche, tout en respectant les règles métiers (*perdurants* de types *actions*). La complexité de ce travail, nous mène à spécifier le **PCO relatif au Traitement des processus d'affaires**.

Dimension relative à la construction du produit : On spécifie la réalisation du produit (*endurant* de type *objet physique*), par application de différents processus (*perdurants* de type *processus*) et en consommant diverses ressources physiques, logistiques et énergétiques (*endurants*). Concrètement le produit final est obtenu, par application de fonctions (*endurants* de types *objets mentaux*), et par assemblage des

Nous présenterons par la suite, une modélisation de ces différentes classes de connaissances d'affaires, sous la forme des PCO cités précédemment. L'objectif est d'obtenir une modélisation, couvrant les concepts génériques relatifs à l'exploitation des processus d'affaires : modélisation dite noyau.

L'objectif de ce PCO consiste à expliciter, l'organisation générale d'un processus d'affaire, en termes d'activités nécessaires pour sa réalisation. Ainsi, les primitives ontologiques de ce patron servent à spécifier les tâches. Dans ce contexte, nous avons adopté les primitives, définies par *CommonKADS*, afin de mettre en évidence les tâches composées des tâches primitives. Ainsi, la méthode de la tâche est la stratégie adoptée pour l'exécution d'une tâche, tout en spécifiant sa décomposition. Toutefois, le traitement d'une tâche primitive est réalisé par un intervenant. Ce dernier, s'appuie sur son savoir-faire, et sur la base de connaissances mises à sa disposition afin de spécifier les actions (chronologie d'inférences au sens de *CommonKADS*), tout en respectant les règles métiers. En conclusion, le PCO, relatif au Traitement d'un processus d'affaire, correspond aux ontologies de tâches, car, il décrit la structure d'une tâche de résolution de problème, de manière indépendante du domaine concerné.



Notre proposition (Cf. Figure 4), réutilise les primitives formalisées par *CommonKADS* (*Tâche composée*, *Tâche primitive*, *Méthode de la Tâche*, *Tâche de Transfert*, *Obtenir*, *Recevoir*, *Présenter*, *Offrir* et *Inférence*) et aussi les primitives spécifiées dans le domaine des processus d'affaires.

3.2.2. PCO Ressources

L'objectif de ce PCO consiste à expliciter la typologie des ressources impliquées dans la réalisation d'un processus d'affaire. Cette typologie est diversifiée, elle inclut les ressources énergétiques, les produits consommables, les matières, les outils et les intervenants humains, tout en spécifiant leurs rôles et leurs compétences métiers. Notre proposition (Cf. Figure 5), réutilise le fragment de l'ontologie de modélisation des communautés de pratique O'COP (Mirbel, 2008), tout en respectant les modèles de l'AFIS (AFIS, 2009).

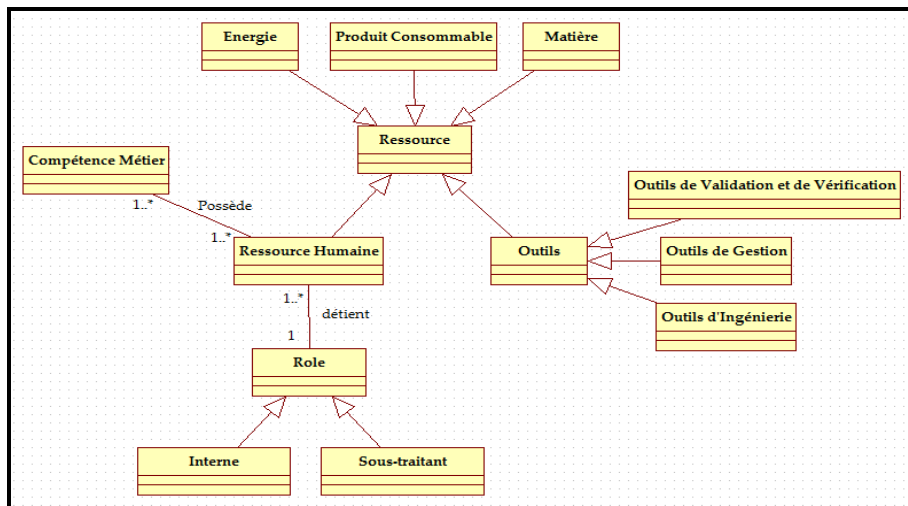


Figure 5. PCO Ressources

3.2.3. PCO Risques

L'objectif de ce PCO consiste à expliciter les risques liés au traitement de processus d'affaires, ainsi qu'à l'exécution des tâches. Dans ce contexte, nous réutilisons le méta-modèle risque proposé par (Alquier *et al.*, 2007) dans le projet PRIMA (Cf. Figure 6).

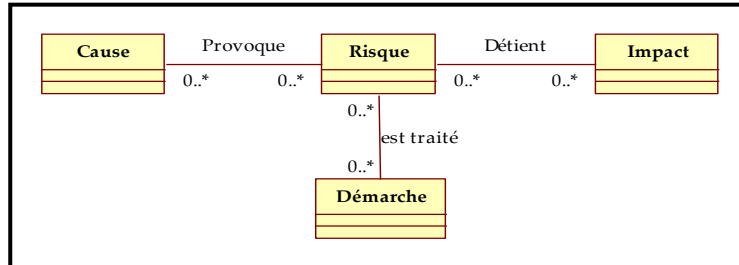


Figure 6. *PCO Risques*

3.2.4. *PCO Contextuel*

L'objectif de ce PCO consiste à fournir une description consensuelle du contexte d'un projet d'ingénierie. En effet, notre proposition (Cf. Figure 7), permet de définir la relation du futur produit avec son environnement, en termes de ses caractéristiques attendues, tout en respectant les contraintes matérialisées sous formes d'exigences et de normes. Le PCO Contextuel, que nous proposons, réutilise le fragment ontologique TOVE (Fox *et al.*, 1998) et les modèles de données (Meinadier, 2002) et (AFIS, 2009).

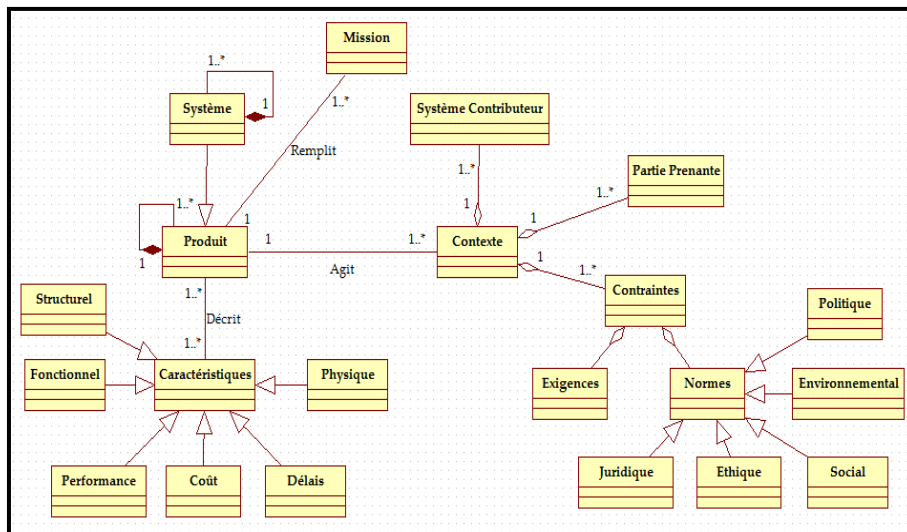


Figure 7. *PCO Contextuel*

3.2.5. PCO relatif à la Construction de produits

L'objectif de ce PCO consiste à identifier les étapes relatives à la construction du produit final, tout en spécifiant ses constituants et les fonctions utilisées. Notre proposition (Cf. Figure 8), réutilise, le méta-modèle technique proposé par (Alquier *et al.*, 2007) dans le cadre du projet DECIDE, l'ontologie fonctionnelle du projet NIST Design Repository Project (Sharmin *et al.*, 2009), le cadre de systématisation des fonctions-système de (Mizoguchi, 2003), et le fragment de l'ontologie proposée par (Chung *et al.*, 2003).

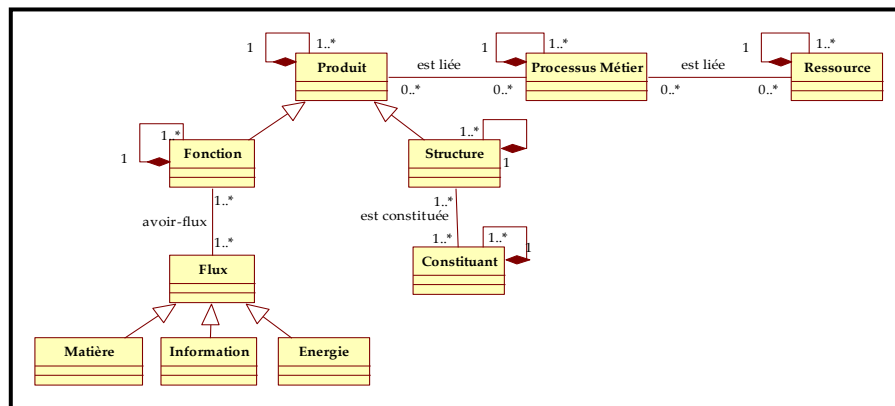


Figure 8. PCO relatif à la Construction de produits

4. Mémoire organisationnelle centrée sur les connaissances d'affaires

Notre objectif consiste à mémoriser les connaissances d'affaires issues du processus de capitalisation, pour une éventuelle utilisation future. Ainsi, nous proposons la conception d'une mémoire organisationnelle, pour la gestion de processus d'affaires. Cette mémoire permet de traiter la problématique, liée à la capitalisation et la restitution des connaissances, par conséquent, elle résout les *conflits d'hétérogénéités*

Comme le montre la figure 9, notre proposition sera constituée d'un ensemble de cinq mémoires. Ces mémoires sont appuyées par les différents PCO décrits précédemment, et, par les différents modèles de CommonKADS. En effet :

- La **mémoire des ressources réutilisables** : contient l'ensemble des objets et des concepts réutilisables, que l'organisation manipule et maîtrise dans ses activités routinières. Cette mémoire sera constituée par les connaissances issues du : *PCO Ressources*, *PCO Risques*, *PCO Traitement de processus d'affaires* et *PCO Construction de produits*. Nous travaillons actuellement sur le processus de réutilisation de ces ressources.

- La **mémoire des contextes** : décrit l’environnement de mise en œuvre des différentes utilisations des ressources réutilisables. Cette mémoire sera constituée par les connaissances issues du : *PCO Contextuel*, *modèle de domaine*, *modèle de l’organisation* et *modèle d’agent*.
- La **mémoire des rôles** : décrit l’utilisation d’une ressource réutilisable dans un contexte donné. Concrètement, cette mémoire contient la sémantique et le raisonnement, qui permettent de formaliser les objets de la mémoire des ressources réutilisables (représentés dans un contexte prédéfini). Son objectif consiste à fournir un capital permettant de traiter un cas particulier d’utilisation. La mémoire des rôles constitue le cœur de notre contribution. En effet, elle alimente les autres mémoires, du fait qu’elle est constituée par les connaissances issues du *modèle d’inférence* et en utilisant le *modèle de communication*.
- La **mémoire d’actions** : définit les actions et donc les tâches décrivant le cas d’utilisation à traiter. Ainsi, cette mémoire sera constituée par les connaissances issues du *modèle d’application* et du *modèle de la tâche*.
- La **mémoire des cas d’utilisation** : contient chaque utilisation particulière pour tout objet réutilisé à partir de la mémoire des ressources réutilisables. Cette utilisation sera décrite (rôle) sous forme d’un cas d’utilisation, à traiter dans un contexte donné. Ce cas d’utilisation est décrit (rôle) en utilisant le concept *actions*.

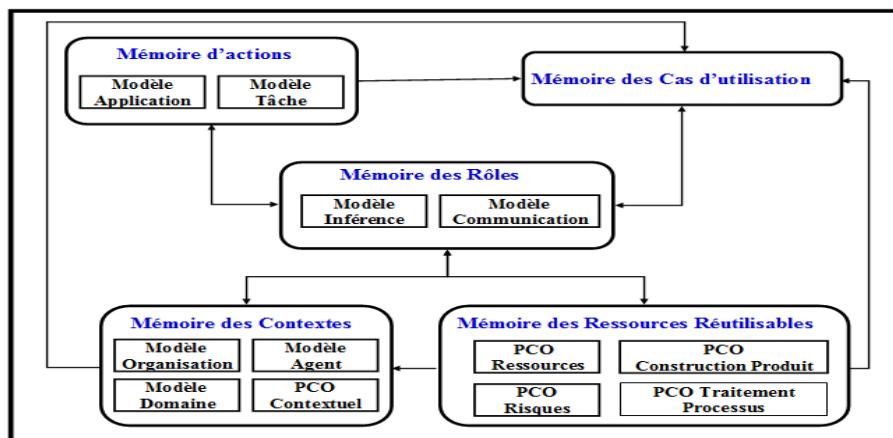


Figure 9. Mémoire organisationnelle centrée sur les connaissances d'affaires

5. Conclusion

Dans cet article nous avons proposé notre approche de conception d’une mémoire organisationnelle appuyée par un cadre ontologique, pour la gestion des connaissances d’affaires.

Notre méthodologie pour la spécification du cadre ontologique est conjointement appuyée par la spécialisation de l'ontologie DOLCE, et par la conception de *Patrons Ontologiques Conceptuels* (PCO), relatifs aux ontologies noyaux. En effet, l'exploitation de DOLCE nous a permis de définir les concepts invariants des processus d'affaires. Par ailleurs, nous avons défini quatre classes de dimensions des connaissances d'affaires, afin d'établir la correspondance des concepts relatifs aux processus d'affaires avec les concepts de haut niveau de l'ontologie DOLCE. Concrètement, nous avons défini : le *PCO relatif au traitement d'un processus d'affaire*, le *PCO ressources*, le *PCO risques*, le *PCO contextuel* et le *PCO relatif à la construction de produits*.

L'application de notre méthodologie, dans le cadre d'identification des connaissances d'affaires relatives à un métier spécifique, nous amène ainsi à définir aussi : l'ontologie du domaine, et ce à travers la spécialisation des concepts relatifs à l'ontologie noyau dans un domaine donné ; l'ontologie applicative, et ce, à travers la spécialisation des concepts relatifs à l'ontologie du domaine dans une application particulière. En fait, ces deux ontologies constituent l'opérationnalisation de nos propositions.

Les connaissances d'affaires produites doivent être mémorisées, pour une éventuelle utilisation future. Ainsi, nous avons proposé une mémoire organisationnelle pour la gestion de processus d'affaires. Concrètement, cette mémoire est constituée d'un ensemble de cinq sous-mémoires lesquelles sont appuyées par : les différents PCO que nous avons définis et les modèles de *CommonKADS*. Ainsi, nous avons défini une *mémoire des ressources réutilisables*, une *mémoire des contextes*, une *mémoire des rôles*, une *mémoire d'actions*, et une *mémoire des cas d'utilisation*.

Comme perspectives de nos travaux, nous comptons valider nos contributions dans le cadre d'un processus d'affaire clé de l'entreprise : le processus Réponse à un Appel d'Offre. Ce processus a pour objectif d'analyser la faisabilité de l'offre avant négociation du contrat, suite à une pré-étude effectuée avant même le lancement du projet (Alquier *et al.*, 2007).

6. Bibliographie

- AFIS, Association Française d'Ingénierie Système. *Découvrir et comprendre l'Ingénierie Système*. Ouvrage collectif AFIS préparé par le groupe de travail d'IS, 2009.
- Alquier A.M., Tignol M.H., *Management de risque et Intelligence Economique, l'approche PRIMA*, Economica, 2007.
- Briol P., *Ingénierie des processus métiers : de l'élaboration à l'exploitation*, ISBN 978-1-4092-0040-6, 2008.
- Bruaux S. Vers la construction centrée-ontologie de modèles de résolution de problèmes : La méthode ONTOKADS, Thèse de Doctorat, Université de Picardie Jule-Verne, 2007.

- Chung L., Paredis C., "A Port Ontology for Automated Model Composition". *Winter Simulation Conference*, New Orleans, LA, 2003.
- Fox M.S., Gruninger M., "Enterprise Modeling". *AI Magazine*. 19, n°3, 1998, pp. 109-121.
- Gangemi A., Catenacci C., Battaglia M., "The Inflammation Ontology Design Pattern: an Exercise in Building a Core Biomedical Ontology with Descriptions and Situations". Pisanelli D and Smith B, *Biomedical Ontologies*, IOS Press, 2004.
- Gangemi A. "Ontology Design Patterns: A primer, with applications and perspectives. Tutorial on ODP", *Laboratory for Applied Ontology Institute of Cognitive Sciences and Technology CNR*, Rome, Italy, 2006.
- Guarino N., "*Formal Ontology and Information Systems*", In Formal Ontology in Information Systems. Proceedings of FOIS'98, Trento, Italy, 6-8 June 1998. Amsterdam, IOS Press, pp. 3-15.
- Kassel G., « *Vers une ontologie formelle des artefacts* ». 20^{ème} Journées d'Ingénierie des Connaissances, 121-132 pp, IC 2009.
- Masolo C., Borgo S., Gangemi A., Guarino N., Oltramari A., Schneider L. and Horrocks I, "*The WonderWeb Library of Foundational Ontologies and the DOLCE ontology*". WonderWeb Deliverable D18, Final Report (version 1.0, 31-12-2003).
- Meinadier J., « *Le métier d'intégration de systèmes* ». Hermes Science Publications, décembre 2002.
- Mhiri M., Gargouri F., « *Méthodologie de construction des ontologies pour la résolution de conflits des Systèmes d'Information* ». Revue Technique et Science Informatiques. Volume 28, 2010.
- Mirbel I., « *Vers une ontologie pour les communautés de développement de logiciel libre* ». 19^{ème} Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances, Nancy : France 2008.
- Mizoguchi, "*Tutorial on Ontological Engineering. Part 1: Introduction to Ontological Engineering*". New Generation Computing, 21, 365-384, Ohmsha and Springer Verlag, 2003.
- Schreiber G., Akkermans H., Anjewierdena A., De Hoog R., Shadbolt N., Vand De Velde W., Wielinga B., "*Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology*". Cambridge: MIT, 2000.
- Sharming M., Bailey B-P, Coats C., "*Understanding Knowledge Management Practices for Early Design Activity and Its Implications for Reuse*". Boston, USA, 2009.
- Wielinga B-J., Akkermans J-M. "*Validation and Verification of Knowledge models*". In Cardenosa Proceedings of the EUROVAV, Madrid, Espagne, 1993.
- Zahaf S., Gargouri F., « *Démarche de Gestion des Connaissances Métiers : Dimensions des Connaissances RAO* », 1st International Symposium ISKO-Maghreb : Concepts and Tools for Knowledge Management, 13-14 Mai, 2011, Hammamet, Tunisie.