



UNIVERSITÉ  
DE NAMUR

University of Namur

# Institutional Repository - Research Portal Dépôt Institutionnel - Portail de la Recherche

researchportal.unamur.be

## THESIS / THÈSE

### MASTER EN SCIENCES INFORMATIQUES

#### Vers un langage intégré pour la définition des modèles d'affaires

Chominiatycz, Alexandre

*Award date:*  
2011

*Awarding institution:*  
Universite de Namur

[Link to publication](#)

#### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

#### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur  
Faculté d'informatique

Année académique 2010 - 2011

Vers un langage intégré  
pour la définition des  
modèles d'affaires

Alexandre Chominiatycz

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Master en  
Informatique**



## Résumé :

Quand on définit un projet d'affaire, plusieurs modèles peuvent être utilisés incluant un modèle de l'environnement de l'entreprise (expliquant dans quel contexte l'entreprise se trouve), un modèle des stratégies d'affaire (expliquant les stratégies et objectifs que l'entreprise essaye d'atteindre) et un modèle d'affaire (expliquant les propositions de valeurs que l'entreprise offrent aux clients). On considère trois langages particuliers pour exprimer ces modèles : Environmental Model of Giovanni Camponovo (EMO), the eBusiness Model Ontology (eBMO) and the Business Motivation Model (BMM). Le travail consistait à proposer une intégration de ces trois modèles qui se recouvrent partiellement et sont donc complémentaires.

Ce mémoire contient une description détaillée des langages EBMO, EMO et BMM. Une méthodologie d'intégration de métamodèles est proposée. Une identification des correspondances entre les trois métamodèles est réalisée. Un métamodèle intégré résultant de l'analyse des trois métamodèles est proposée.

**Mots clés** - eBusiness, Environmental Model, eBusiness Model Ontology, Business Motivation Model, integration of business metamodel



## **Abstract :**

When defining an eBusiness project several models can be used, including an enterprise environment model (explaining what is the context in which the enterprise acts), a model of the enterprise strategic goals (explaining the strategic objectives that the enterprise tries to achieve) and a business model (explaining the value proposition that the enterprise offers to customers). In this thesis, we will consider three particular languages to express these models : the environmental model of Giovanni Camponovo (EMO), the eBusiness Model Ontology (eBMO) and the Business Motivation Model (BMM). The objective of the work consisted in proposing an integration of those three models that partially overlap and are complementary.

This dissertation includes a detailed description of the EBMO, EMO and BMM languages. A meta-model integration methodology is proposed. The correspondences between the three models are identified. An integrated meta-model resulting from the analysis of the three meta-models is presented.



# Avant-propos

Ce mémoire fait suite à un stage de quatre mois réalisé entre fin septembre et janvier 2011 à la Faculté Universitaire Notre Dame de la Paix à Namur (FUNDP). Le travail a été réalisé sous la supervision de Monsieur Michaël Petit, professeur à la faculté Universitaire Notre Dame de la Paix à Namur et a consisté à proposer un langage intégré de différents modèles d'affaire.

Je tiens à remercier :

Monsieur Michaël Petit, pour le temps qu'il m'a accordé, son aide et ses conseils lors du stage,

Monsieur Grégory Meloni, pour la relecture de plusieurs chapitres du mémoire,

Monsieur Jean François Zinque, pour la correction de l'abstract,

Monsieur Christophe Siega pour son soutien,

Mes parents



# Table des matières

<b>1</b>	<b>Etat de l'art</b>	<b>3</b>
1.1	Langages de définition de stratégies et modèles d'affaires . . . . .	3
1.1.1	E-business Model Ontology . . . . .	3
1.1.2	Environmental Model Ontology . . . . .	13
1.1.3	Business Motivation Model . . . . .	20
1.2	Méthodologie d'intégration de base de données . . . . .	30
1.2.1	Etape de pré-intégration . . . . .	31
1.2.2	Etape d'identification des correspondances . . . . .	31
1.2.3	Etape d'intégration . . . . .	33
1.3	Taxonomie des conflits d'intégration . . . . .	34
1.3.1	Conflit de classification . . . . .	34
1.3.2	Conflit entre associations . . . . .	36
1.3.3	Conflits Structurels . . . . .	36
1.3.4	Conflits descriptif . . . . .	38
1.4	Transformation de modèles . . . . .	39
1.4.1	Notions de transformation et règle de transformation . . . . .	39
1.4.2	Processus général de transformation . . . . .	39
1.4.3	Types de transformation . . . . .	40
1.4.4	Langages de transformation . . . . .	40
1.4.5	Langages de correspondances de Spaccapietra et Parent . . . . .	40
<b>2</b>	<b>Méthodologie</b>	<b>41</b>
<b>3</b>	<b>Etape de pré-intégration</b>	<b>42</b>
3.1	E-Business Model Ontology . . . . .	43
3.2	Environmental Model Ontology . . . . .	58
3.3	BMM . . . . .	61
3.4	Métamodèles . . . . .	61
<b>4</b>	<b>Etape d'identification des correspondances</b>	<b>62</b>
4.1	Création des groupements . . . . .	63
4.2	Identification des correspondances internes au groupement . . . . .	64
4.3	Identifications des relations inter-groupements . . . . .	79
<b>5</b>	<b>Intégration</b>	<b>85</b>
5.1	Intégration des classes, des attributs et des associations internes au groupement . . . . .	86
5.1.1	Groupement 1 : proposition de valeur . . . . .	86
5.1.2	Groupement 2 : canaux . . . . .	90
5.1.3	Groupement 3 : compétence . . . . .	92
5.1.4	Groupement 4 : acteur . . . . .	93
5.1.5	Groupement 5 : configuration de valeur . . . . .	95
5.1.6	Groupement 6 : ressource . . . . .	97
5.1.7	Groupement 7 : issue . . . . .	99

5.2	Intégration des associations inter-groupement . . . . .	100
5.3	Métamodèle intégré . . . . .	102
5.4	Perspectives . . . . .	104

# Table des figures

Figure 1.1	Métamodèle EBMO [OP02] . . . . .	4
Figure 1.2	Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Value Proposition et Offering [OP02] . . . . .	5
Figure 1.3	Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Distribution Channel et Link [OP02] . . . . .	6
Figure 1.4	Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Target Customer et Criterion [OP02] . . . . .	7
Figure 1.5	Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Relationship et Mechanism [OP02] . . . . .	7
Figure 1.6	Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Value Configuration, Activity et Actor [OP02] . . . . .	8
Figure 1.7	Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Partnership, Agreement [OP02] . . . . .	10
Figure 1.8	Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Revenue Model et Revenue Stream & Pricing [OP02] . . . . .	11
Figure 1.9	Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Cost Structure et Account [OP02] . . . . .	12
Figure 1.10	Métamodèle EMO [Cam06] . . . . .	13
Figure 1.11	Extrait du métamodèle EMO correspondant a la perspective de marché [Cam06] . . . . .	14
Figure 1.12	Extrait du métamodèle EMO correspondant a la perspective proposition de valeur [Cam06] . . . . .	15
Figure 1.13	Extrait du métamodèle EMO correspondant aux concepts Marketing Channel et Link [Cam06] . . . . .	15
Figure 1.14	Extrait du métamodèle EMO correspondant a la perspective d'acteur [Cam06] . . . . .	17
Figure 1.15	Extrait du métamodèle EMO correspondant a la perspective Issue [Cam06] . . . . .	19
Figure 1.16	Métamodèle BMM couvrant les éléments principaux du langage [Omg10] . . . . .	21
Figure 1.17	Métamodèle BMM couvrant les éléments appartenant à d'autres langages business et qui sont en relation avec des éléments du langage BMM[Omg10] . . . . .	22
Figure 1.18	Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts End, Vision[Omg10] . . . . .	23
Figure 1.19	Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Desired Result, Goal et Objective [Omg10] . . . . .	23
Figure 1.20	Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Means, Mission, Course of Action[Omg10] . . . . .	24
Figure 1.21	Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Strategy et Tactic [Omg10] . . . . .	24
Figure 1.22	Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Directives, Business Rules et Business Policy [Omg10] . . . . .	25

Figure 1.23 Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Influencer, External Influencer, Internal Influencer, Influencing Organization et Organization Category [Omg10] . . . . .	26
Figure 1.24 Extrait du métamodèle BMM correspondant au concept Assessment [Omg10] . . . . .	26
Figure 1.25 Extrait du métamodèle BMM correspondant au concept Organization unit [Omg10] . . . . .	27
Figure 1.26 Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Business Process [Omg10] . . . . .	28
Figure 1.27 Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Asset and Liability, Offering et Resource [Omg10] . . . . .	28
Figure 1.28 Extrait du métamodèle BMM correspondant aux associations entre les concepts Asset and Liability [Omg10] . . . . .	29
Figure 1.29 Processus d'intégration [PS96] . . . . .	30
Figure 1.30 Exemple ACI . . . . .	32
Figure 1.31 Résolution des conflits de classification [PS96] . . . . .	35
Figure 1.32 Résolution des conflits de classification [PS96] . . . . .	35
Figure 1.33 Résolution des conflits structurels [PS96] . . . . .	37
Figure 3.1 Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la Figure 1.2 correspondant aux concepts Value Proposition et Offering et leurs relations avec d'autres concepts du métamodèle eBMO . . . . .	43
Figure 3.2 Solution classe abstraite Value Proposition et Offering . . . . .	44
Figure 3.3 Solution copie d'attributs Value Proposition et Offering . . . . .	45
Figure 3.4 Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.3 correspondant aux concepts Distribution Channel et Link et leurs relations avec d'autres concepts du métamodèle eBMO. . . . .	46
Figure 3.5 Correction des erreurs de modélisation entre les classes Link et Offering de la Figure 3.4 . . . . .	47
Figure 3.6 Correction des erreurs de modélisation entre les classes Distribution Channel et Link de la Figure 3.4 . . . . .	47
Figure 3.7 extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.5 correspondant aux concepts Relationship et Mechanism et leurs relations avec d'autres concepts du métamodèle eBMO. . . . .	48
Figure 3.8 Correction des erreurs de modélisation entre les classes Mechanism et Link, Relationship et Mechanism de la figure 3.7 . . . . .	49
Figure 3.9 Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.4 correspondant aux concepts Target Customer et Criterion et leurs relation avec d'autres concepts du métamodèle. . . . .	50
Figure 3.10 Correction des erreurs de modélisation entre les Classes Target Customer et Criterion . . . . .	50
Figure 3.11 Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.6 correspondant aux concepts Value Configuration, Capability, Resource, Activity et leurs relation avec d'autres concepts du métamodèle eBMO. . . . .	51
Figure 3.12 Correction des erreurs de modélisation entre les classes Value Configuration et Activity, Capability et Resource, Activity et Resource de la Figure 3.11 . . . . .	52
Figure 3.13 Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.7 correspondant aux concepts Partnership et Agreement et leurs relations avec d'autres concepts du métamodèle eBMO. . . . .	53
Figure 3.14 Correction des erreurs de modélisation entre les classes Partnership et Agreement de la Figure 3.13 . . . . .	54

Figure 3.15	Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.8 correspondant aux concepts Revenu, Revenu Stream & Pricing et leurs relations avec d'autres concepts du métamodèle eBMO. . . . .	55
Figure 3.16	Correction des erreurs de modélisation entre les classes Revenu et Revenu Stream & Pricing de la Figure 3.15 . . . . .	56
Figure 3.17	Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.9 correspondant aux concepts Cost Structure et Account et leurs relations avec d'autres concepts du métamodèle eBMO. . . . .	56
Figure 3.18	Correction des erreurs de modélisation entre les classes Revenu et Revenu Stream & Pricing de la Figure 3.17 . . . . .	57
Figure 3.19	Extrait du métamodèle de EMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.11 correspondant aux à la perspective de marché. . . . .	58
Figure 3.20	Correction de la Figure 3.19 . . . . .	59
Figure 3.21	Extrait du métamodèle de EMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.12 correspondant à la perspective de proposition de valeur. . . . .	60
Figure 4.1	Processus d'identification des correspondances . . . . .	62
Figure 4.2	Groupement 1 : Value Proposition . . . . .	64
Figure 4.3	Exemple groupement proposition de valeur . . . . .	67
Figure 4.4	Groupement canaux . . . . .	69
Figure 4.5	Exemple groupement canaux . . . . .	70
Figure 4.6	Groupement compétence . . . . .	71
Figure 4.7	Exemple groupement compétence . . . . .	71
Figure 4.8	Groupement acteur . . . . .	72
Figure 4.9	Exemple groupement acteur . . . . .	73
Figure 4.10	Groupement configuration de valeur . . . . .	74
Figure 4.11	Exemple groupement configuration de valeur . . . . .	75
Figure 4.12	groupement ressource . . . . .	76
Figure 4.13	Exemple groupement ressource . . . . .	77
Figure 4.14	Groupement issue . . . . .	78
Figure 4.15	Exemple groupement issue . . . . .	78
Figure 4.16	Sous-modèle du modèle EBMO composé des classes des groupements value proposition et canaux et des associations entre ces classes . . . . .	79
Figure 4.17	Sous-modèle du modèle EMO composé des classes des groupements value proposition et canaux et des associations entre ces classes . . . . .	79
Figure 4.18	Exemple groupements Produit et Canaux . . . . .	81
Figure 4.19	Sous-modèle du modèle EBMO composé des classes des groupements Compétence, Acteur, Configuration de valeur et activité, Ressource et des associations entre ces classes . . . . .	82
Figure 4.20	Sous-modèle du modèle EMO composé des classes des groupements Compétence, Acteur, Configuration de valeur et activité, Ressource et des associations entre ces classes . . . . .	83
Figure 5.1	Classes des métamodèles EBMO, EMO et BMM du groupement 1 à intégrer . . . . .	86
Figure 5.2	Intégration des classes du groupement 1 . . . . .	88
Figure 5.3	Classes des métamodèles EBMO, EMO du groupement 2 à intégrer . . . . .	90
Figure 5.4	Intégration des classes du groupement 2 . . . . .	91
Figure 5.5	Classes des métamodèles EBMO, EMO du groupement 3 . . . . .	92
Figure 5.6	Intégration des classes du groupement 3 . . . . .	92
Figure 5.7	Classes des métamodèles EBMO, EMO du groupement 4 . . . . .	93
Figure 5.8	Intégration des classes du groupement 4 . . . . .	94
Figure 5.9	Classes des métamodèles EBMO, EMO du groupement 5 . . . . .	95
Figure 5.10	Intégration des classes du groupement 5 . . . . .	96

Figure 5.11	Classes des métamodèles EBMO, EMO et BMM du groupement 6	97
Figure 5.12	Intégration des classes du groupement 6 . . . . .	98
Figure 5.13	Classes des métamodèles EBMO, EMO du groupement 7 . . . . .	99
Figure 5.14	Intégration des classes du groupement 7 . . . . .	99

# Acronymes

**AAC** Avec Attributs Correspondants

**ACI** Assertion de Correspondance Interschémas

**AIC** Avec Identifiants Correspondantss

**ATL** ATLAS Transformation Language

**BMM** Business Motivation Model

**BRG** Business Rules Group

**eBMO** e-Business Model Ontology

**EMO** Environmental Model

**MOF** Meta-Object Facility

**OCL** Object Constraint Language

**OMG** Object Management Group

**PIM** Platform Independent Model

**PSM** Platform Specific Model

**QVT** Query/View/Transformation

**UML** Unified Modeling Language

**XML** Extensible Markup Language

**XSLT** Extensible Stylesheet Language Transformations

# Introduction

De nos jours, les modèles sont de plus en plus utilisés. Un modèle est une représentation simplifiée de la réalité qui sert un objectif particulier. Par exemple, un modèle qui représente les rues d'une ville a pour but de nous guider dans cette ville. Les modèles se sont répandus et élargis au domaine de l'entreprise. Ils sont utiles dans une entreprise pour plusieurs raisons :

- communiquer de l'information complexe de manière simple car les modèles sont visuels et par conséquent plus facilement compréhensibles par des personnes non spécialisées.
- aider l'entreprise lors de la prise de décisions importantes.
- communiquer les différents changements de l'entreprise.
- analyser la situation de l'entreprise.

## Problématique

Quand une entreprise définit son projet d'affaire, plusieurs métamodèles peuvent être utilisés :

- le métamodèle d'affaire qui représente la façon dont une organisation crée de la valeur et gagne de l'argent.
- le métamodèle de motivation qui représente les différents objectifs, stratégies, et plans d'actions mis en place par l'entreprise pour faire face à la concurrence et aux événements qui pourraient avoir des impacts sur l'entreprise.
- le métamodèle environnemental qui représente l'environnement de l'entreprise et ses différents acteurs ainsi que les événements qui peuvent avoir un impact sur ses objectifs, son fonctionnement.

On considère trois langages pour exprimer ces métamodèles : E-Business Model Ontology (Alexander Osterwalder), Business Motivation Model (Object Management Group) et Environmental Model Ontology (Giovanni Camponovo). Ces différents langages présentent plusieurs ressemblances plus ou moins importantes. C'est principalement le cas entre le langage EBMO et le langage EMO.

---

Précisons qu'un travail de recherche à été réalisé par Microsoft, dans le but de réaliser un métamodèle intégré regroupant plusieurs métamodèles standards de la littérature (dont EBMO et BMM) afin d'avoir une meilleure compréhension des affaires de l'entreprise.

## Objectifs

L'objectif du mémoire est de proposer un langage intégré représenté par un métamodèle qui regroupe les langages EBMO, EMO et BMM. Pour intégrer ces langages, il est nécessaire de posséder leurs métamodèles. Le premier sous-objectif sera donc de créer les métamodèles des langages à intégrer s'ils sont inexistantes. Le second sous-objectif sera de proposer une méthodologie d'intégration des méta-modèles. On emploiera la méthodologie d'intégration classique de bases de données de Spaccapietra et Parent que l'on redéfinira pour l'intégration des métamodèles. Le troisième sous-objectif sera d'utiliser un langage de transformation pour établir les correspondances entre le métamodèle intégré et les métamodèles des langages EBMO, EMO et BMM.

## Plan du mémoire

Le mémoire est composé de 6 chapitres :

- Le **chapitre 1** est consacré à l'état de l'art. Il est composé de plusieurs parties : la première partie décrit les métamodèles des langages EBMO, EMO et BMM. La deuxième partie expose la méthodologie d'intégration de bases de données sur laquelle on s'est basée. La troisième partie traite des conflits d'intégration et la quatrième partie traite des transformations de modèles.
- Le **chapitre 2** présente la méthodologie d'intégration de métamodèles inspirée de la méthodologie d'intégration de base de donnée de Spaccapietra & Parent.
- Le **chapitre 3** définit les métamodèles des langages. Ce chapitre consiste en une analyse des métamodèles des auteurs et propose une correction ou une amélioration de ces métamodèles s'ils contiennent des erreurs ou ne sont pas complets.
- Le **chapitre 4** traite des correspondances entre les métamodèles. Ce chapitre commence par exposer la stratégie d'identification de ces correspondances et ensuite décrit les différentes correspondances établies entre les éléments des métamodèles.
- Le **chapitre 5** est consacré à l'intégration des métamodèles. Ce chapitre expose en premier la stratégie d'intégration suivie, en deuxième une résolution des conflits d'intégration en troisième un métamodèle intégré.
- Le **chapitre 6** propose une évaluation critique du métamodèle proposé. Les forces et les faiblesses sont d'abord présentées. Ensuite, des perspectives d'amélioration du travail sont proposées.

# Chapitre 1

## Etat de l'art

### 1.1 Langages de définition de stratégies et modèles d'affaires

Dans cette section, on va présenter de manière détaillée les trois langages EBMO, EMO et BMM et leur métamodèle. Les figures qui illustrent les différents éléments des métamodèles sont issues des articles et thèses des auteurs. Elles peuvent présenter des erreurs de modélisation, des informations manquantes telle que les attributs, les cardinalités des associations... Ces modèles seront analysés, corrigés et éventuellement améliorés dans la section « Etape de préparation des données »(cfr. section 3 page 42).

#### 1.1.1 E-business Model Ontology

Cette section se base sur [OP02, OLP01, OLP02]. Les figures correspondants au méta-modèle et aux extraits du méta-modèle sont repris tel quel de la thèse de l'auteur [OP02].

E-business Model Ontology (EBMO) permet de décrire le modèle d'affaire d'une entreprise. Cette ontologie est l'oeuvre d'Alexander Osterwalder et Yves Pigneur. L'ontologie a été inspirée par différents projets d'ontologie d'entreprise et a permis de formaliser en éléments, relations les principaux concepts du domaine e-business.

Les 4 piliers principaux sur lesquels repose E-business Model Ontology sont :

- **Produit (Product)** décrit les produits et services que l'entreprise offre sur le marché.
- **Capital relationnel (Customer Relationship)** décrit comment l'entreprise va délivrer ses produits et services, qui sont ses clients et quels sont les moyens mis en oeuvre pour rester en contact avec eux.
- **Gestion de l'infrastructure (Infrastructure management)** décrit la configuration du système de valeur mise en place par l'entreprise afin de délivrer une proposition de valeur à un segment de clientèle cible. Cela comprend les activités réalisées pour la création et la livraison de valeur, les différentes ressources et moyen internes (compétences) ainsi que le réseau de partenaires impliqués dans la configuration de valeur.
- **Aspect financier (Financial Aspect)** décrit quels sont les sources de revenu et les coûts liés aux propositions de valeur de l'entreprise.

Le méta-modèle EBMO est représenté dans la figure 1.1.

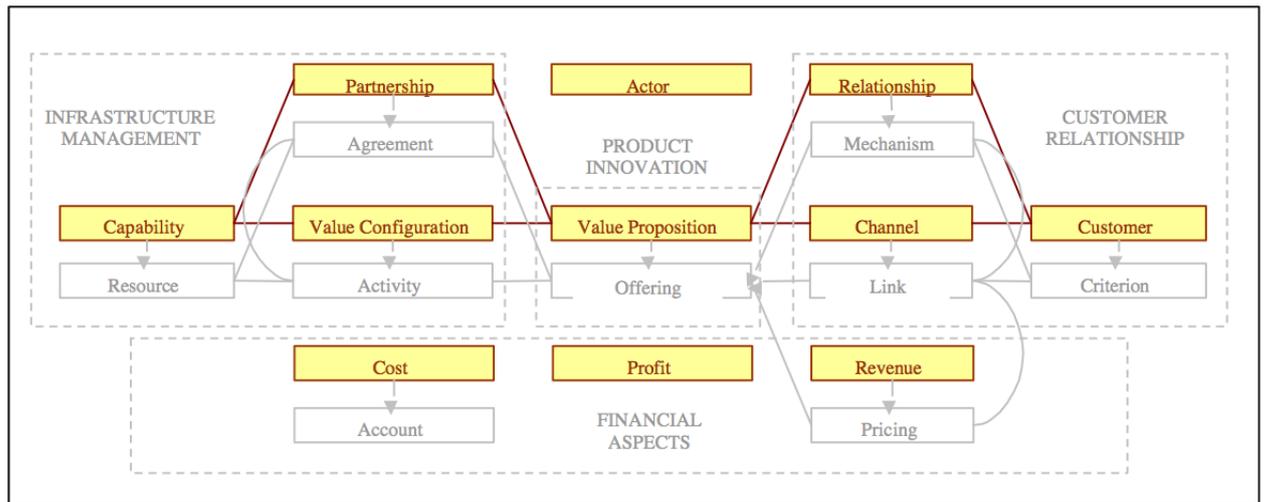


FIGURE 1.1 – Métamodèle EBMO [OP02]

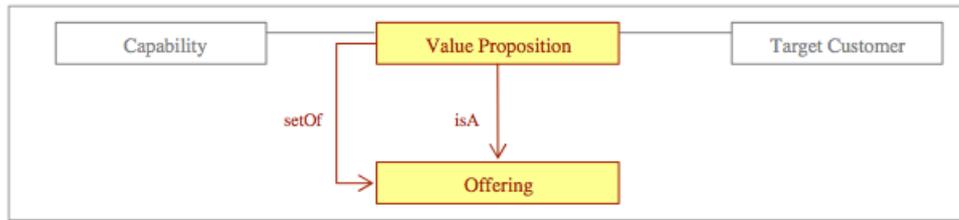
**Perspective produit (Product)**

FIGURE 1.2 – Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Value Proposition et Offering [OP02]

Une proposition de valeur (**Value Proposition**) est une vue globale de l’ensemble des produits et services de l’entreprise qui représente de la valeur pour un ou plusieurs segments de clientèle cible (Target Customer). Elle se décompose (*setOf*) en offres élémentaires (**Offering**) correspondant à un produit, un service spécifique.

Pour que l’entreprise puisse offrir sa proposition de valeur, elle doit disposer d’une ou plusieurs compétences internes (Capability).

Une proposition de valeur, une offre élémentaire sont caractérisées par une raison d’être (Reasoning), un niveau de valeur (Value level), un niveau de prix (Price level). Une offre élémentaire est en outre caractérisée par une phase du cycle de vie (life cycle) pour laquelle elle est pertinente.

La raison d’être est la raison pour laquelle l’entreprise pense que sa proposition de valeur ou son offre élémentaire pourrait avoir de la valeur pour le client. La valeur peut être créée en satisfaisant les besoins du client (Use), en réduisant les risques (Risk) (contrat, assurance, remboursement du produit ou service en cas de non satisfaction), en développant de nouveaux moyens pour rendre la vie du client aussi simple que possible (Effort).

Le niveau de valeur permet à l’entreprise de comparer ses offres (Proposition de valeur ou offre élémentaire) par rapport à celles de ses concurrents. Il est caractérisé par quatre valeurs : me-too (suiveur), Innovative imitation (imitation innovante), Excellence, Innovation.

Me-too signifie que la valeur du produit ou service ou offre de l’entreprise ne se différencie pas de la concurrence. Une innovation innovante (innovative imitation) signifie que l’entreprise imite un produit ou un service semblable à la concurrence mais améliore sa valeur en lui ajoutant des éléments innovants. Le niveau de valeur peut également viser l’excellence si la valeur est poussée à son extrême ou être une innovation en introduisant un produit et service innovant qui risque de chambouler le marché.

Le niveau de prix peut être gratuit (free) si le produit ou service est offert gratuitement aux clients, économique (Economy) si le prix du produit ou service est proposé à un prix plus attractif que la concurrence, au prix du marché (Market) ou à un prix élevé (High-end).

Le cycle de vie (Life cycle) d’une proposition de valeur détermine à quel moment une offre élémentaire crée de la valeur. Cela peut être lors de la création du produit (Creation), par exemple par la personnalisation du produit ou service par le client. . . , soit à l’achat (Purchase) en facilitant et en améliorant l’expérience d’achat du client (paiement en ligne, suivi du colis...), soit à l’utilisation(Use), soit en renouvelant la valeur (renewall) pendant ou après la consommation du produit ou service, soit en

transférant la valeur, c’est-à-dire le client à la possibilité de transférer la valeur qu’il a acquis (exemple : la revente d’un livre acquis par un client sur un site de revente en ligne).

### Perspective interface client (Customer Interface)

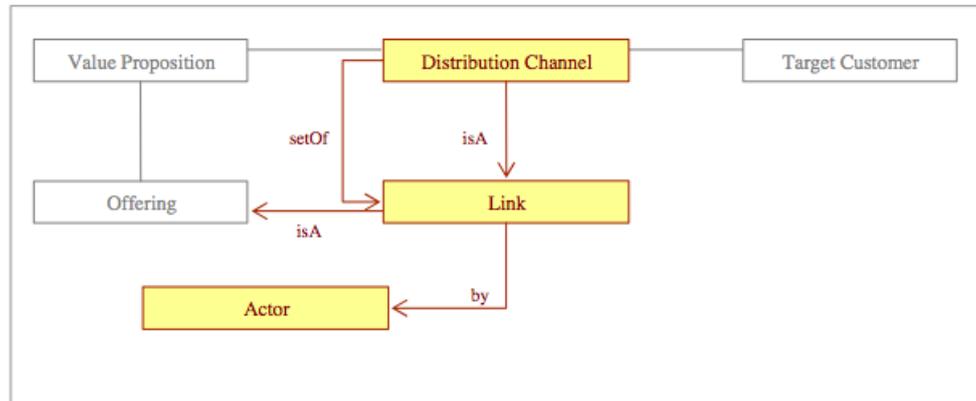


FIGURE 1.3 – Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Distribution Channel et Link [OP02]

Un canal de distribution (**Distribution Channel**) représenté dans la figure 1.3 décrit comment une entreprise délivre une partie de sa proposition de valeur (Value proposition) à un segment de clientèle cible (Target customer). Elle peut par exemple le faire directement en vendant son offre par internet ou indirectement en passant par un intermédiaire, par exemple un revendeur. Un canal de distribution se décompose (*setOf*) en liens (Link). Un lien est caractérisé par une phase du cycle d’achat client (Customer buying cycle).

Le cycle d’achat du client est composé de 4 phases :

1. conscience (awareness) : développer la conscience de l’existence de l’entreprise et proposer une proposition de valeur (produit, service) qui pourrait remplir les besoins des clients. Cette étape peut être réalisée par la publicité, les partenariats...
2. évaluation (evaluation) : fournir au client toute l’information nécessaire afin d’en savoir plus sur l’entreprise, les produits et services proposés ainsi que leurs disponibilités en lui permettant aussi d’évaluer si l’entreprise, leur produits ou services correspondent à ses besoins.
3. achat (purchase) : réaliser la transaction. Cela inclut le contrat, la commande, le suivi de la commande, le paiement...
4. après-vente (after sales) : contribuer à la satisfaction du client en l’aidant à tirer profit de la proposition de valeur achetée et en l’assistant en cas de problème.

Un lien (**Link**) décrit une tâche de contact avec le client exécutée par (*by*) l’entreprise ou par un acteur externe. Un lien peut faire partie d’un ou plusieurs canaux de distribution (Distribution Channel) et peut être (*isa*) une offre (Offering). Dans ce cas, il contribue à la création de valeur de la proposition de valeur de l’entreprise.

Les concepts Distribution Channel et Link sont représentés dans la figure 1.3.

Un segment de clientèle cible (**Target customer**) définit un type de client que l’entreprise veut aborder. Le segment de clientèle est composé (*setOf*) de critères (démographique, culturels,...) (**Criterion**) qui définissent les caractéristiques des clients du segment de clientèle cible. Les concepts Target customer et Criterion sont représentés dans la figure 1.4.

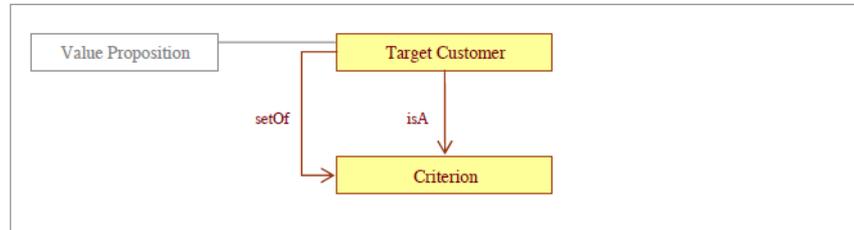


FIGURE 1.4 – Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Target Customer et Criterion [OP02]

Une relation (**Relationship**) représenté dans la figure 1.4 décrit la relation établie par l’entreprise avec un segment de clientèle cible. Une relation est caractérisée par un capital client (customer equity) qui définit le type de relation entre l’entreprise et ses clients. Il existe 3 types de relations entre l’entreprise et ses clients : une relation d’acquisition (acquisition) dont l’objectif est d’attirer de nouveaux clients, une relation de fidélisation (retention) où il s’agit de retenir les clients en leur proposant par exemple un programme de fidélisation dans le but d’étendre la durée de la relation, une relation de vente supplémentaire (addon-selling) en vendant des produits et services additionnels aux clients actuels .

Une relation se décompose (*setOf*) en mécanismes relationnels (**Relationship mechanism**) représenté dans la figure 1.4 décrivant la type de relation construit entre l’entreprise et les clients. Un mécanisme relationnel est caractérisé par une fonction (Function) : permettre au client de personnaliser la proposition de valeur (produit, service), contribuer à la confiance du client (trust) ou l’image de marque (brand building)

Enfin, un mécanisme relationnel peut être (*isa*) un lien et donc faire partie d’un ou plusieurs canaux de distribution.

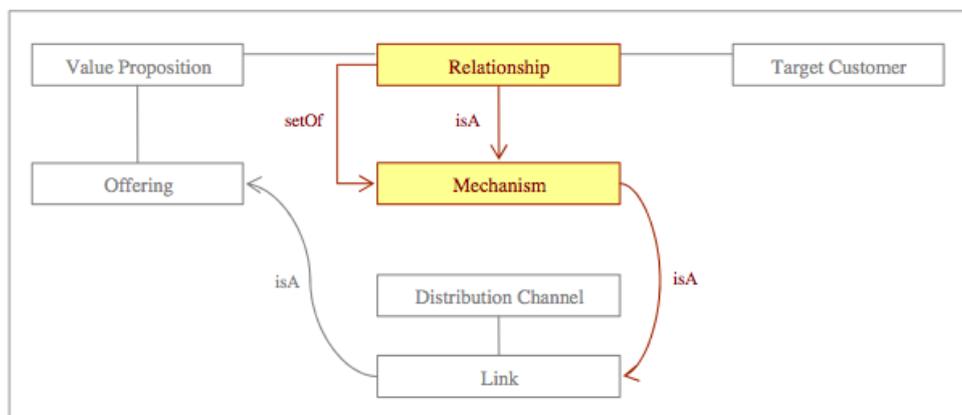


FIGURE 1.5 – Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Relationship et Mechanism [OP02]

### Perspective gestion de l’infrastructure (Infrastructure management)

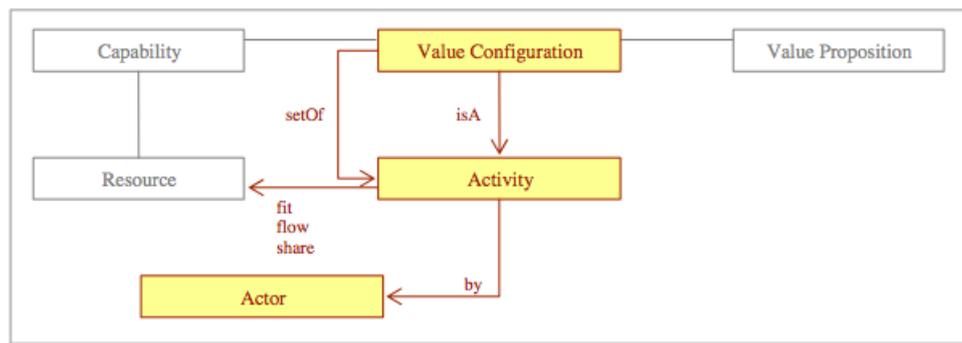


FIGURE 1.6 – Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Value Configuration, Activity et Actor [OP02]

Une compétence (**capability**) représenté dans la figure 1.6 décrit la capacité de l’entreprise à mobiliser des ressources (**Ressource**) pour créer, produire et offrir des produits et services sur le marché. Les ressources mobilisées peuvent être tangibles (installation et équipement), intangibles (marques, brevets) ou humaines. Elles sont utilisées dans une ou plusieurs activités (Activity). Il existe différentes relations entre une activité et une ressource : « fits », « flows » et « shared » [MCL<sup>+</sup>99].

« flows » signifie qu’une activité produit une ressource qui est utilisée par une autre activité.

« Shared » signifie que plusieurs activités utilisent la même ressource.

« Fits » signifie que plusieurs activités produisent ensemble une ressource.

Les compétences et les ressources sont détenues par l’entreprise ou par un acteur (Actor). Un acteur (**Actor**) représenté dans la figure 1.6 correspond à une entreprise externe impliquée dans le modèle d’affaire de l’entreprise et intégrée à travers un partenariat (Partnership) avec l’entreprise.

Une activité (**Activity**) représenté dans la figure 1.6 est une action exécutée par l’entreprise ou par une entreprise externe qui permet d’atteindre un objectif donné. Une activité peut être de type primaire ou de support [P<sup>+</sup>01]. Les activités dites primaires sont celles qui sont impliquées dans le processus de création de la proposition de valeur, sa commercialisation et sa livraison tandis que les activités dites de support permettent aux activités primaires de se réaliser, cela comprend la gestion des ressources humaines, la gestion de l’infrastructure de l’entreprise, le développement technologique...

Une configuration de valeur (**Value configuration**) représenté dans la figure 1.6 décrit l’agencement d’une ou plusieurs activités (Activity) pour fournir une proposition de valeur aux segments de clientèle cible. La configuration de valeur s’appuie sur plusieurs compétences (Capability) et est de type « value chain », « value network » ou « value shop » [SF98]. « value chain » correspond aux activités pour la création, la commercialisation de la valeur de la proposition de valeur, « value shop » correspond aux activités qui permettent de détecter des problèmes, de le résoudre et de les évaluer... et « value network » correspond aux activités de gestion de relations, de promotions entre entreprises faisant partie d’un même réseau.

La nature d’une activité primaire (Activity nature) dépend du type de configuration de valeur :

La nature des activités d’une configuration de valeur de type « value chain » peuvent être :

- Inbound Logistics : activités qui reçoivent et stockent les ressources qui seront utilisés pour la production d’un produit de l’entreprise.
- Operations : activités associées à la transformation des produits en entrée (ressources) en produit final.
- Outbound logistics : activités qui ont pour but de stocker et distribuer les produits finals de l’entreprise aux clients
- Marketing & sales : activités qui fournissent des moyens pour convaincre le client d’acheter le produit de l’entreprise et lui propose un moyen d’effectuer cet achat.
- Service : activités qui fournissent un service pour améliorer et maintenir la valeur du produit.

La nature des activités d’une configuration de valeur de type « value shop » peuvent être :

- Problem-finding and acquisition : activités qui découvrent les problèmes et formulent les problèmes à résoudre.
- Problem-solving : activités qui cherchent des solutions aux problèmes.
- Choice : activités qui choisissent la meilleure solution parmi les différentes solutions possibles.
- Execution : activités qui organisent, communiquent et implémentent la solution choisie.
- Control and evaluation : activités qui évaluent la solution afin de déterminer jusqu’à quel niveau la solution a résolu le problème.

La nature des activités d’une configuration de valeur de type « value network » peuvent être :

- Network promotion and contract management : activités qui consistent à inviter des clients potentiels à rejoindre le réseau, sélectionner les clients qui sont autorisés à rejoindre le réseau et la gestion et la résiliation des contrats.
- Service provisioning : activités associées à la création, au maintien et à la résiliation des liens entre les clients et le prestataire pour les valeurs reçues.
- Network infrastructure operation : activités liées à maintenir et au fonctionnement d’une infrastructure physique et de l’information.

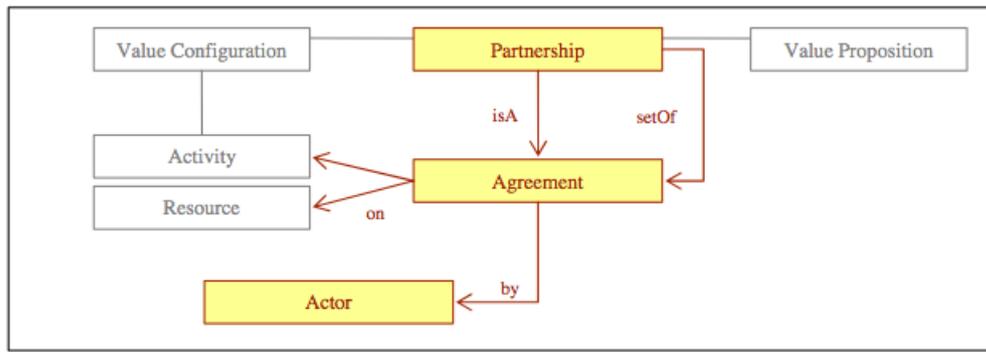


FIGURE 1.7 – Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Partnership, Agreement [OP02]

Un partenariat (**Partnership**) est un accord volontaire initié, formé entre 2 ou plusieurs entreprises indépendantes afin de réaliser une ou plusieurs activités spécifiques en coordonnant les compétences, ressources et activités nécessaires des entreprises. Un partenariat se décompose (*setOf*) en accords (**Agreement**) qui spécifient la fonction et les termes et conditions du partenariat avec un acteur (**Actor**).

Lors d’un partenariat ou d’un accord, on spécifie la raison (*reasoning*) pour laquelle l’entreprise a signé un partenariat ou un accord avec une entreprise partenaire. La raison peut être une optimisation dans les opérations et une économie d’échelle (*optimization and economies of scale*), une réduction des risques et de l’incertitude (*reduction of risk and uncertainty*) ou l’acquisition de ressources (*acquisition of resources*).

Un partenariat et un accord sont caractérisés par une importance stratégique (*strategic importance*) qui spécifie l’importance de l’acteur permettant de conduire au succès de l’entreprise, un degré de compétition (*degree of competition*) qui indique si le partenaire est un concurrent ou non et un degré d’intégration (*degree of integration*) qui mesure la proximité entre 2 acteurs. Quant à la substituabilité (*substituability*), elle indique s’il est facile de remplacer l’acteur avec lequel on a signé un accord par un autre acteur.

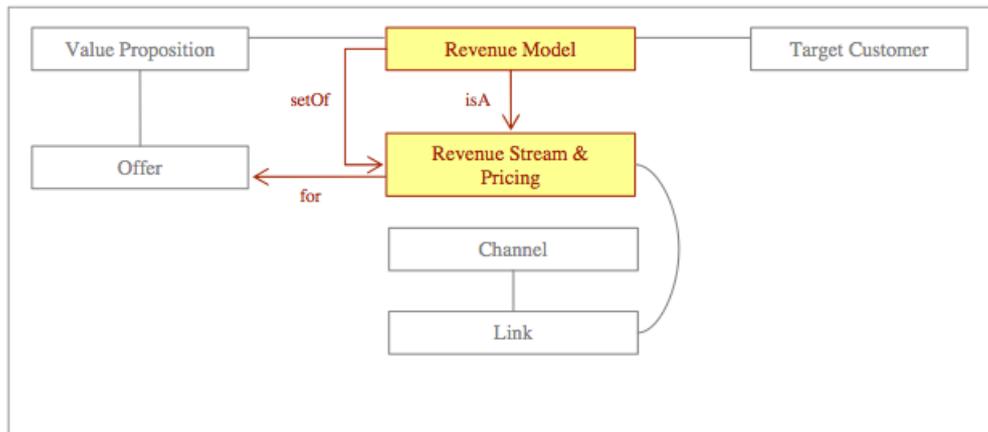
**Aspects financiers (Financial Aspect)**

FIGURE 1.8 – Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Revenue Model et Revenue Stream & Pricing [OP02]

Un modèle de revenu (**Revenue Model**) décrit les moyens qui permettent à l’entreprise de gagner de l’argent. Il se décompose (*setOf*) en flux de revenu (**Revenue Stream & Pricing**) représentant un flux d’argent (entrant) venant des offres de l’entreprise. Les propriétés du flux de revenu sont le type de flux (stream type) et la méthode de tarification (pricing method).

Le type de flux décrit le type d’activité économique qui permet à l’entreprise de générer un revenu. Ainsi un revenu peut être généré en cédant certains aspects de propriété d’un bien ou service en échange d’argent (selling) (par exemple une entreprise qui vend de la musique perd ses droits de propriété mais garde ses droits intellectuels sur le contenu), en donnant quelque chose à quelqu’un pendant une période de temps (lending), en accordant la permission officielle à quelqu’un de faire quelque chose (Licensing) (par exemple exploiter un brevet de l’entreprise en échange d’argent).

Un revenu peut être également généré des annonces publicitaires dans les médias en influençant le choix des personnes (advertising) à acheter le produit, le service d’une entreprise.

Lors d’une transaction d’affaire entre entreprises, l’entreprise peut également percevoir un revenu constitué d’une partie du prix (commission) d’une transaction payée par un client à un fournisseur lorsqu’elle a contribué à la facilitation ou à l’organisation de cette transaction (transaction-cut).

On peut distinguer dans un flux de revenu trois méthodes de tarification : le prix fixe (Fixed Pricing), c’est-à-dire le prix pratiqué ne se différencie pas en fonction des caractéristiques des clients, n’est pas dépendant du volume et n’est pas basé sur les conditions réelles du marché. Le prix différencié (Differential pricing) où le prix est déterminé en fonction des caractéristiques du produit ou du client, est dépendant du volume mais n’est pas basé sur les conditions réelles du marché et le prix du marché (market pricing) où le prix est basé sur les conditions réelles du marché.

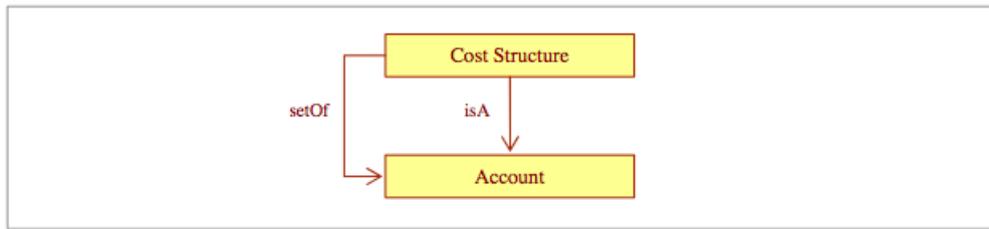


FIGURE 1.9 – Extrait du métamodèle EBMO correspondant aux concepts Cost Structure et Account [OP02]

Quant à la structure de coût (Cost structure), elle mesure tous les coûts (relatif à une proposition de valeur) subis par l'entreprise. Elle est décomposée en compte (account) qui spécifie les types de dépense de l'entreprise.

### 1.1.2 Environmental Model Ontology

Cette section est inspirée de [Cam06]

L’Environmental Enterprise Ontology a été imaginé et développé par Giovanni Camponovo. Cette ontologie a pour but de décrire le modèle d’affaire de l’entreprise et des entreprises qui jouent un rôle dans l’environnement de l’entreprise. Elle est directement inspirée de l’E-business Model Ontology de Alexander Osterwalder. L’ontologie est représentée par un modèle composé de 4 perspectives qui sont stratégiquement importantes pour une entreprise :

- **Perspective de marché (Market Perspective)** décrit les marchés qui intéressent l’entreprise. L’entreprise peut décider de proposer son offre dans un marché global ou bien cibler un ou plusieurs segment de marché.
- **Perspective d’acteur (Actor Perspective)** décrit les acteurs qui jouent un rôle dans l’environnement de l’entreprise ainsi que les relations entre ces acteurs.
- **Perspective de proposition de valeur (Value proposition Perspective)** décrit les produits et services que l’entreprise offre sur un marché.
- **Perspective de questionnement (Issue Perspective)** décrit les événements qui peuvent affecter l’entreprise et son environnement et remettre en cause ses objectifs, ses stratégies à long-terme.

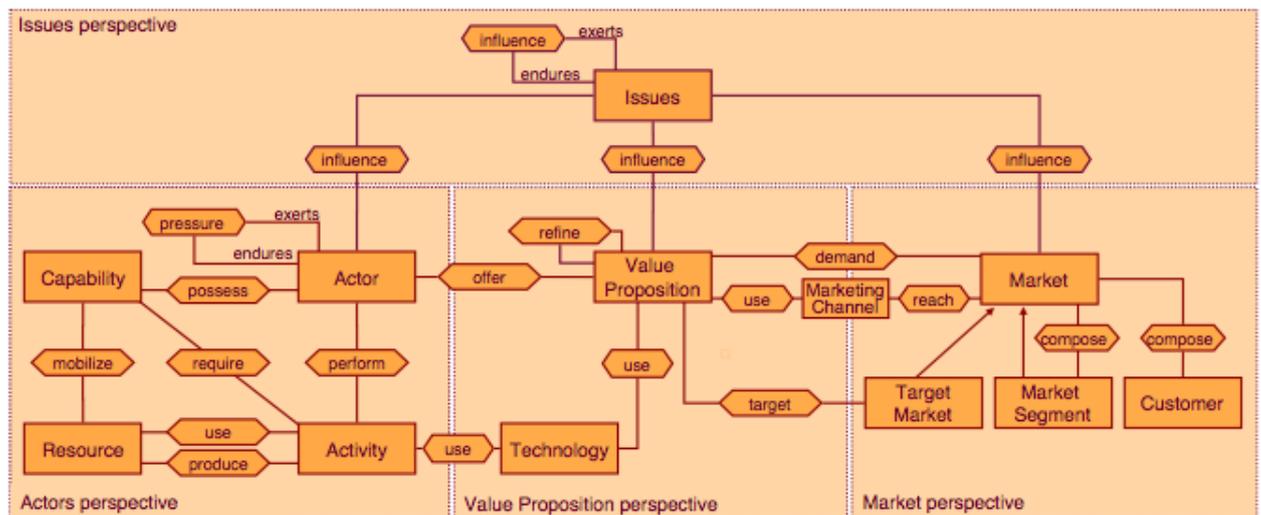


FIGURE 1.10 – Métamodèle EMO [Cam06]

### Perspective de marché (Market perspective)

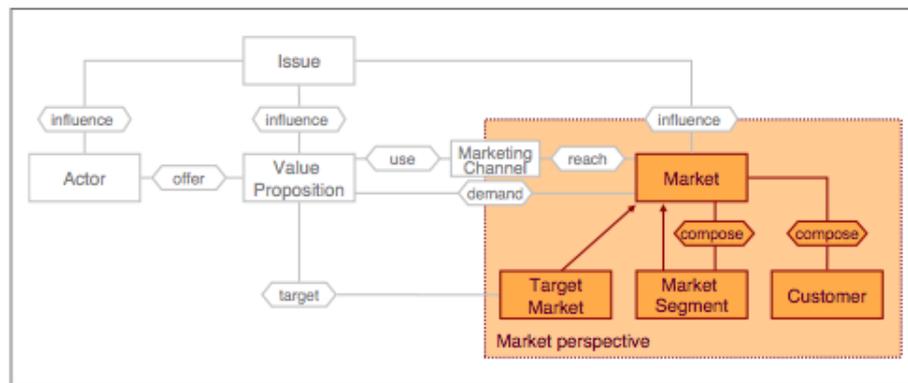


FIGURE 1.11 – Extrait du métamodèle EMO correspondant à la perspective de marché [Cam06]

Un marché (**Market**) se définit comme l'ensemble des acheteurs qui sont potentiellement intéressés par une offre de l'entreprise. Les propriétés du marché sont ses limites (Boundaries) et son attractivité (Attractiveness). Les limites délimitent le marché en fonction du type de clients, des caractéristiques géographique, du type de produit.... L'attractivité détermine l'attrait du marché en évaluant la taille du marché, le taux de croissance marché, la rentabilité ou les risques du marché.

Un marché est composé (*compose*) de clients (**Customer**) individuels. On entend par client une personne qui est déjà cliente de l'entreprise ou qui envisage d'acheter une offre (ValueProposition) de l'entreprise. Les clients sont décrits par des caractéristiques comportementales (Customer characteristic) culturelle, sociale, personnelle, psychologique...., des besoins (need), des besoins prioritaires à satisfaire (want).

Un marché peut se diviser (*compose*) en plusieurs segments de marché (**Market Segment**) regroupant des clients ayant des caractéristiques semblables. On considère le segment de marché comme une spécialisation d'un marché. Les clients dans un segment de marché sont caractérisés en fonction d'un certain nombre de critères (criteria) tel que géographique, socio-démographique, comportemental....

Lorsque l'entreprise a défini les différents segments de marché et analysé les clients à l'intérieur des marchés, elle définit le marché cible (**Target Market**), c'est-à-dire le marché dans lequel elle souhaite proposer son offre (ValueProposition). Le marché cible peut correspondre à un segment de marché ou plusieurs segments de marché liés ou non liés ou couvrir tout le marché (Market).

### Perspective de proposition de valeur (ValueProposition perspective)

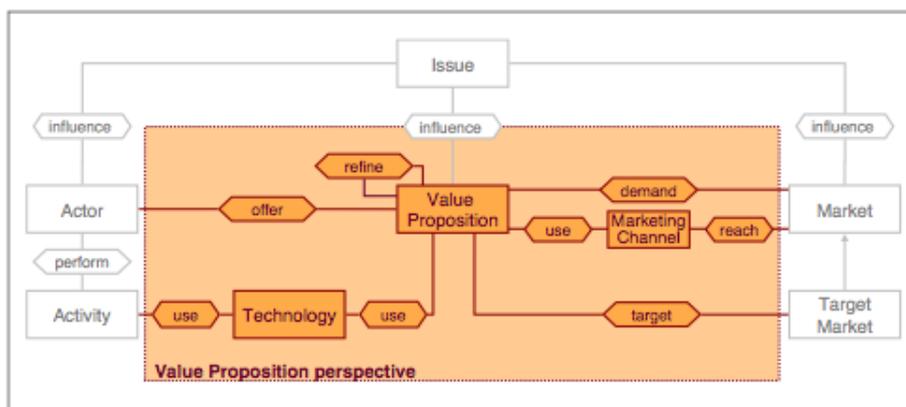


FIGURE 1.12 – Extrait du métamodèle EMO correspondant à la perspective proposition de valeur [Cam06]

Une proposition de valeur (**Value Proposition**) se définit comme les produits et services de l'entreprise grâce auxquels elle s'attend à générer de la valeur en satisfaisant les besoins des acheteurs. Elle est offerte (*offert*) par un acteur (**Actor**) et destinée (*target*) à un marché cible (**Target Market**) pour lequel il existe une demande (*demand*). Il peut y avoir plusieurs niveaux de décomposition d'une proposition de valeur. En effet, une proposition de valeur peut être décomposée (*refine*) en proposition de valeur plus détaillée.

Une proposition de valeur est caractérisée par une raison d'être (reasoning), une performance et un coût (cost). La raison d'être est la raison pour laquelle l'entreprise pense que sa proposition de valeur à de la valeur pour un segment de clientèle cible. La performance sont les attributs qui caractérisent comment la proposition de valeur rencontre les besoins du client et le coût est le coût pour le client de la proposition de valeur déterminé par le prix, le risque et l'effort. Le prix inclut le prix initial et les coûts additionnel sur le cycle de vie du produit tel que la maintenance, la mise à jour du produit ou service.... Le risque comprend le risque physique d'utiliser le produit, qu'il perde de sa valeur et l'effort comprend l'énergie, le temps et le coût d'opportunité nécessaire pour acquérir, exploiter, maintenir et jeter le produit.

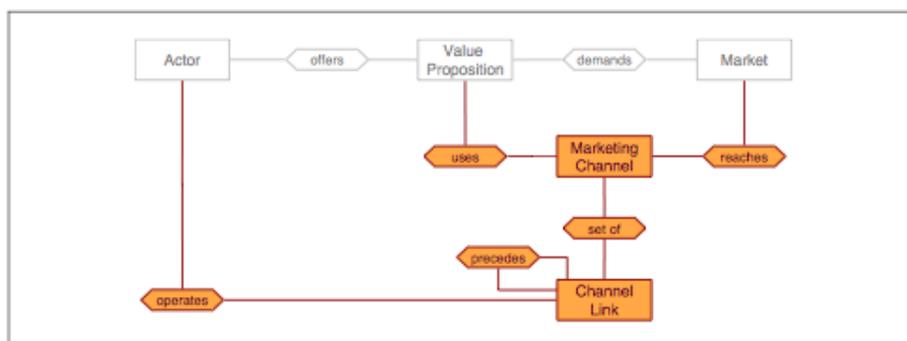


FIGURE 1.13 – Extrait du métamodèle EMO correspondant aux concepts Marketing Channel et Link [Cam06]

Pour entrer en contact, interagir ou délivrer (*uses*) une proposition de valeur aux clients, l'entreprise peut utiliser un canal marketing (**Marketing Channel**). Le canal

marketing est composé de liens (**Channel Link**) qui font parties d’un canal marketing et sont responsables d’une tâche marketing (marketing task) exécutée par un acteur (Actor). Notons qu’un lien précède un autre lien qui peut appartenir au même canal marketing ou à un canal marketing différent (*precedes*).

Un canal marketing peut également contribuer à générer de la valeur comme la proposition de valeur. La valeur créée par le canal marketing est décrite par la raison d’être, la performance et le coût.

On distingue plusieurs types de canaux marketing : un canal de distribution dont le but est de délivrer la proposition de valeur aux clients, un canal de communication où il s’agit d’entrer en contact avec ces derniers et un canal de service pour fournir les transactions et les services après vente aux clients.

Le canal marketing et la proposition de valeur peuvent utiliser (*uses*) la technologie (**technology**) afin d’améliorer leurs performances. La technologie se définit comme les moyens ou connaissances qui peuvent être utilisés pour exécuter une tâche, résoudre un problème ou stimuler l’innovation et ainsi obtenir un avantage compétitif par rapport à la concurrence. La valeur créée par la technologie est décrite par la raison d’être, la performance et le coût.

Une technologie peut être de plusieurs type : une technologie de produit ( Product technology) et proposer des produits plus faciles à utiliser, plus fiables et sécurisés, une technologie de processus (Process technology) en développant des compétences qui permettent à l’entreprise de produire la proposition de valeur d’une manière plus efficiente, une technologie de canal (technology channel) en proposant des nouveaux moyens d’information et de communication. Une technologie peut être aussi de type radical entraînant une discontinuité avec la technologie actuelle et proposer quelque chose de nouveau ou incrémental correspondant à une amélioration de la technologie existante.

Une technologie est caractérisée par un niveau de maturité (maturity) qui détermine le stade d’évolution de la technologie. Les valeurs sont : invention, croissance rapide (rapid growth), consolidation et maturité (Maturity).

### Perspective d'acteur (Actor perspective)

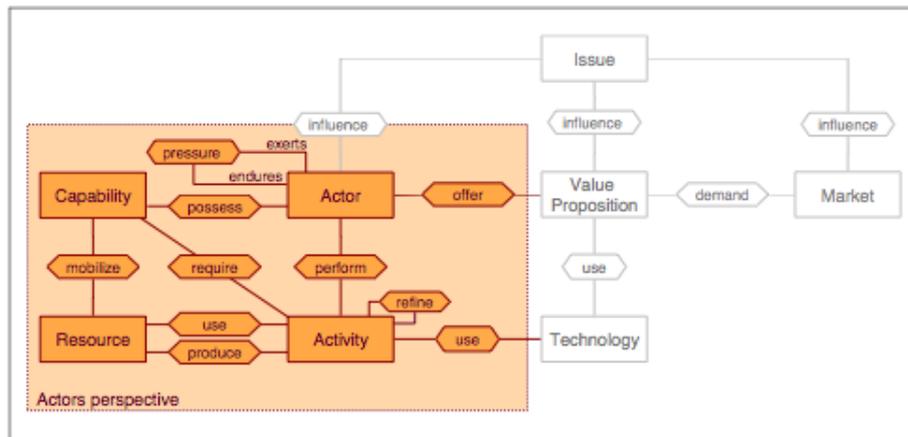


FIGURE 1.14 – Extrait du métamodèle EMO correspondant à la perspective d'acteur [Cam06]

Un acteur (**Actor**) représente l'entreprise ou une entité qui a la capacité d'exécuter des actions dans l'environnement de l'entreprise qui peuvent remettre en les objectifs de l'entreprise. Il peut offrir (*offer*) des propositions de valeurs et possède des compétences (**Capability**). Ces compétences sont nécessaires pour la réalisation des activités de l'entreprise ou d'un acteur externe. Un acteur peut également exercer (*exerts*) une pression sur d'autres acteurs et subir une pression de ces derniers.

Un acteur est caractérisé par une santé financière (*financialhealth*) qui décrit sa force en évaluant ses ressources financières actuelles et futures, un profil de réponse (*responseprofil*) qui décrit ses objectifs futurs, ses plans d'action, ses stratégies..., des compétences qui permettent d'évaluer ses forces et faiblesses et l'importance qui est déterminée sur base de ces caractéristiques. L'importance de l'acteur est caractérisé par sa puissance (*power*), sa légitimité (*legitimity*) et son urgence (*urgency*). La puissance est la capacité d'un acteur à forcer l'entreprise à faire quelque chose malgré sa résistance. La légitimité est le fait que les revendications d'une entité contre l'entreprise sont supportés par le système social et ses normes. L'urgence est le fait que les revendications à l'encontre de l'entreprise sont urgentes et pressantes et reçoivent une attention particulière de l'entreprise.

Un acteur peut être de plusieurs types : un compétiteur direct, un producteur de substitution, un nouvel entrant, fournisseur, distributeur ou autres acteurs dans l'environnement tel que les politiques, les régulateurs d'autorité....

Les activités (**Activity**) permettent à une entreprise de créer et commercialiser une proposition de valeur à un marché cible. Une activité est définie comme une tâche de transformation qui utilise des ressources nécessaires à l'exécution de l'activité et produit en sortie une ressource qui est consommée par une autre activité. Une activité est réalisée par un acteur qui possèdent les compétences requise et peut être décomposée en activités plus détaillées.

Une activité est caractérisée par une raison d'être, un but, un niveau et un type. La raison d'être décrit en quoi l'activité contribue à créer de la valeur pour le client ou vise à réduire les coûts. Le but décrit l'objectif de l'activité. Le niveau d'une activité peut être primaire ou de support : les activités dites primaires sont celle qui génèrent de la valeur en créant et commercialisant le produit et les activités dites de support

sont celle qui ne créent pas de valeur mais fournissent les input nécessaires pour les activités primaires. Quant au type d’une activité, il dépend de type configuration de valeur. Ces types d’activités ont été présenté dans le E-Business Model Ontology [E-Business Model Ontology - gestion de l’infrastructure].

Une ressource (**Resource**) représente toutes les choses qui peuvent être tangibles, intangibles que l’entreprise peut utiliser dans ses processus. Une ressource est caractérisée par une raison d’être (reasoning) qui décrit son objectif.

Une compétence (**capability**) est la capacité de combiner et de mobiliser les ressources nécessaire pour exécuter un activité de sorte à produire un résultat satisfaisant. Une compétence est caractérisée par la raison d’être qui décrit comment la compétence contribue à générer de la valeur.

## Issue

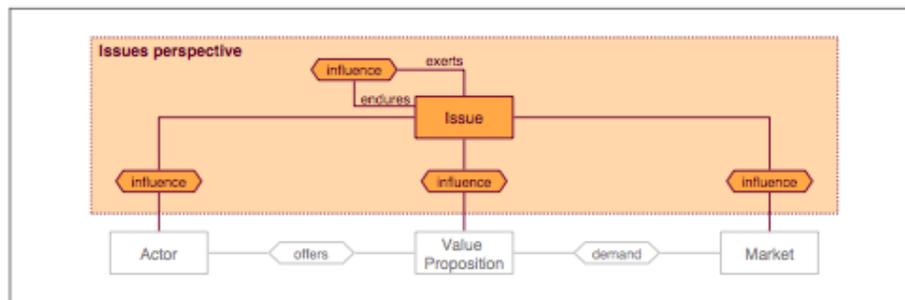


FIGURE 1.15 – Extrait du métamodèle EMO correspondant à la perspective Issue [Cam06]

Une **Issue** se définit comme un évènement, une tendance, un développement prochain dont la réalisation peut influencer les conditions futures de l’environnement de l’entreprise ou remettre en cause sa capacité à atteindre ses objectifs.

Une issue est caractérisée une raison d’être (reasoning) qui décrit la raison pour laquelle l’issue doit être considérée comme importante, une priorité (priority) qui décrit son importance en évaluant son impact sur l’entreprise, un résultat (outcome) qui représente les états futurs que l’issue peut prendre, un type (environmental domain) qui peut être social et culturel, démographiques, technologiques, économiques, écologiques, politiques.

Une issue peut exercer une influence (*influence*) sur un acteur (Actor) en influençant sa capacité à atteindre ses objectifs, sur une proposition de valeur (Value Proposition) en influençant son développement ou son adoption ou sur un marché (Market) en influençant ses propriétés tel que sa taille, son attractivité..... Inversement, l’acteur, la proposition de valeur ou les conditions changeantes du marché peuvent influencer la réalisation d’une issue.

Une issue peut influencer une autre issue de sorte que la réalisation d’une issue affecte la probabilité de réalisation d’une autre issue.

### 1.1.3 Business Motivation Model

Cette section est inspirée de [Omg10, Gro07]

Le Business Motivation Model (BMM) fournit un modèle, une structure pour développer, communiquer et gérer des plans d’affaires d’une manière organisée. Il identifie et définit les éléments des plans d’affaires et indique comment ces éléments sont corrélés. Le business motivation model a d’abord été publié par le Business Rules Group (BRG) puis par l’ Open Management Group. BMM est composé de 4 perspectives :

- **La fin (Ends)** : les objectifs que l’entreprise souhaite accomplir à court terme et à long terme.
- **Les moyens (Means)** : les moyens (compétence, technique, restriction, instrument,...) que l’entreprise a décidé de mettre en oeuvre pour atteindre ses objectifs.
- **Les Influenceurs (Influencers)** : toute chose qui peut avoir un impact sur l’entreprise qui peut remettre en cause ses stratégies et objectifs.
- **Evaluation (Assessment)** : évaluer les influenceurs afin de déterminer si ils constituent un risque négatif ou positif pour l’entreprise.
- **Espace réservé (PlaceHolder)** : relation entre des concepts appartenant à d’autres standard et les concepts de BMM.

Les deux figures suivantes fournissent le métamodèle de BMM

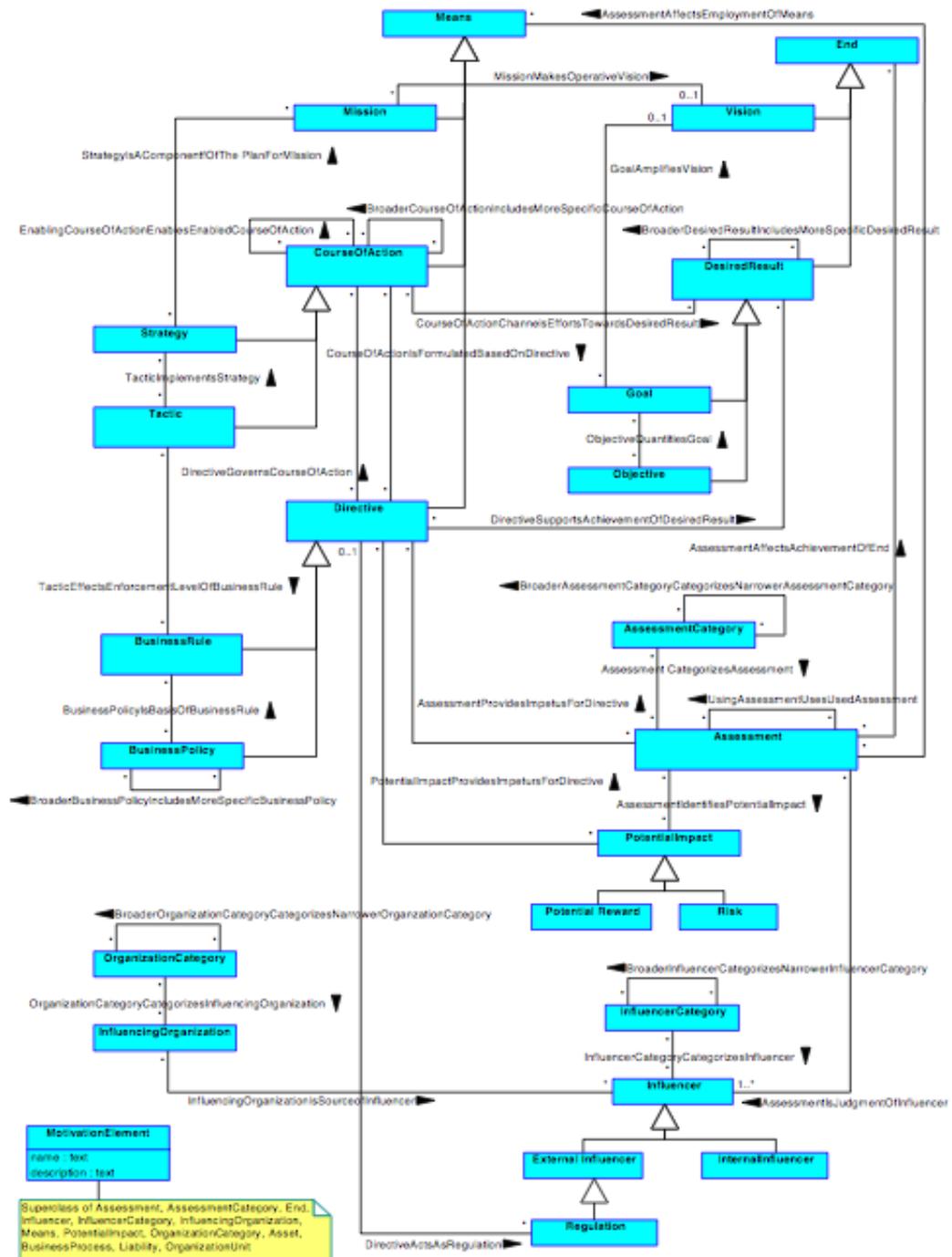


FIGURE 1.16 – Métamodèle BMM couvrant les éléments principaux du langage [Omg10]

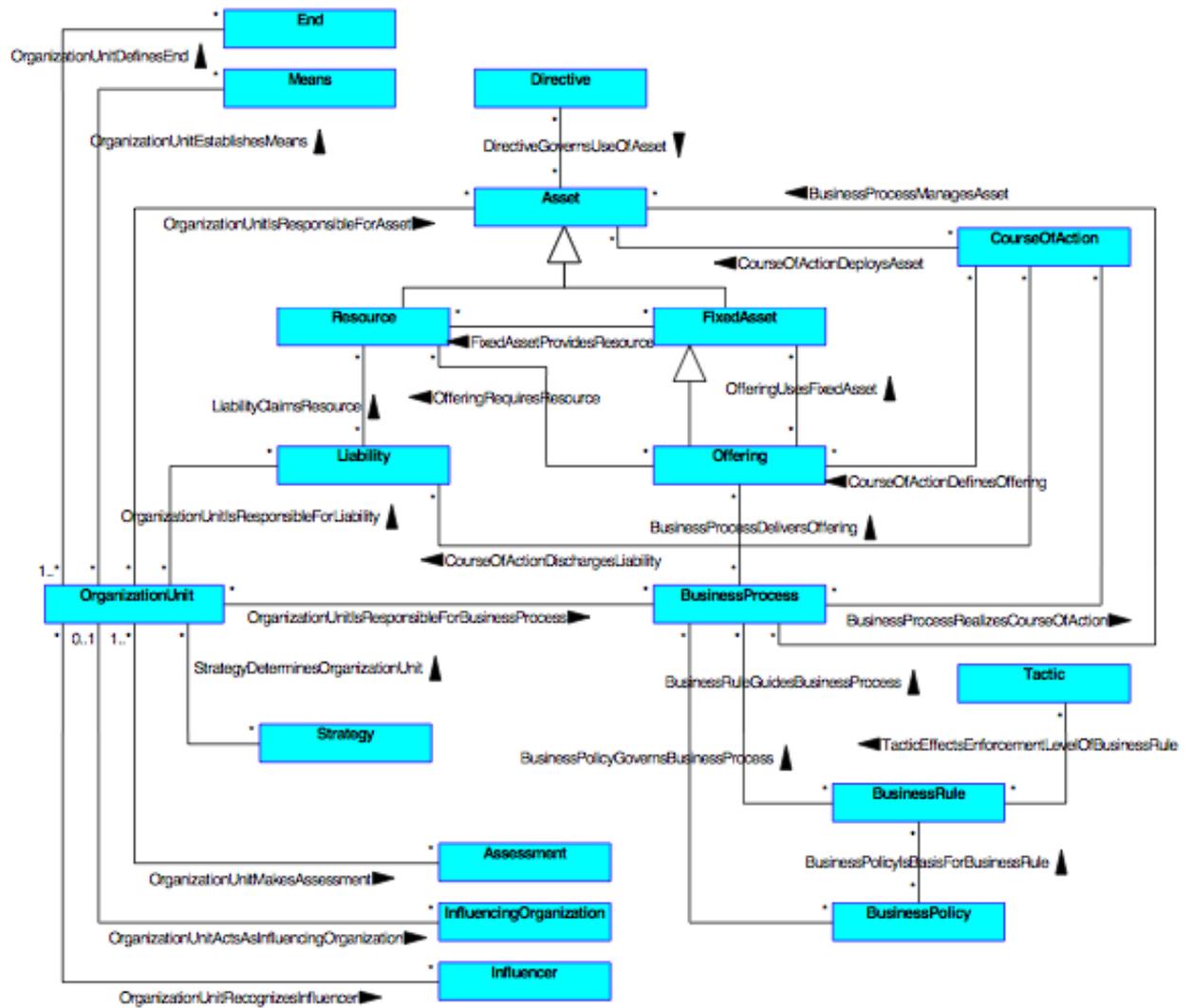


FIGURE 1.17 – Métamodèle BMM couvrant les éléments appartenant à d'autres langages business et qui sont en relation avec des éléments du langage BMM[Omg10]

## Fins et moyens (Ends et Means)

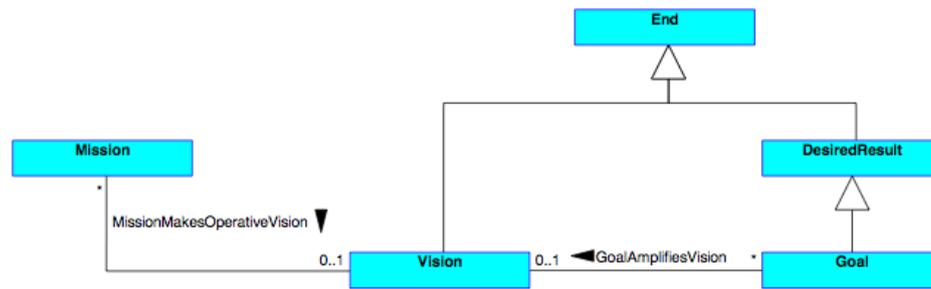


FIGURE 1.18 – Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts End, Vision [Omg10]

Le concept de fin (**Ends**) représente quelque chose que l’entreprise souhaite atteindre. Cela peut être une **Vision** ou un résultat attendu (**DesiredResult**). Une vision est l’image globale de ce que l’entreprise veut être tandis qu’un résultat attendu est l’état qu’elle à l’intention de maintenir.

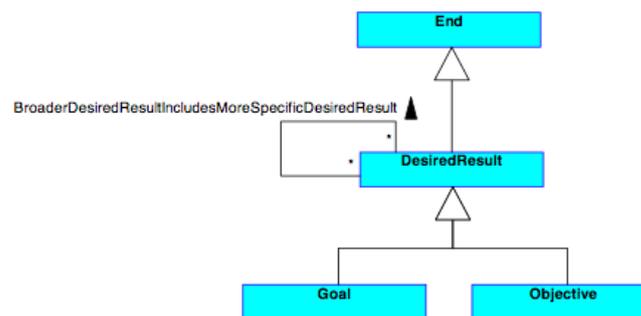


FIGURE 1.19 – Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Desired Result, Goal et Objective [Omg10]

Un résultat attendu est un but (**Goal**) ou un objectif (**Objective**). Ces concepts représentent des objectifs à atteindre par l’entreprise. La différence entre le concept de but et d’objectif est qu’un but est en cours de réalisation, qualitatif et sur le long terme, tandis qu’un objectif est quantitatif, mesurable, prévu dans le temps et à court terme.

Un objectif quantifie (*ObjectiveQuantifiesGoal*) un but, c’est-à-dire l’objectif permet de mesurer si l’entreprise à bien atteint son but. Quant au but, il amplifie (*GoalAmplifiesVision*) la vision de l’entreprise, ce qui signifie que si tous les buts de l’entreprise ont été atteints, elle atteindra la vision qu’elle s’était fixée à long terme.

Un résultat attendu peut inclure (*included*) d’autres résultats attendus, cela veut tout simplement dire qu’un but peut se décomposer en plusieurs buts et un objectif peut se décomposer en plusieurs objectifs.

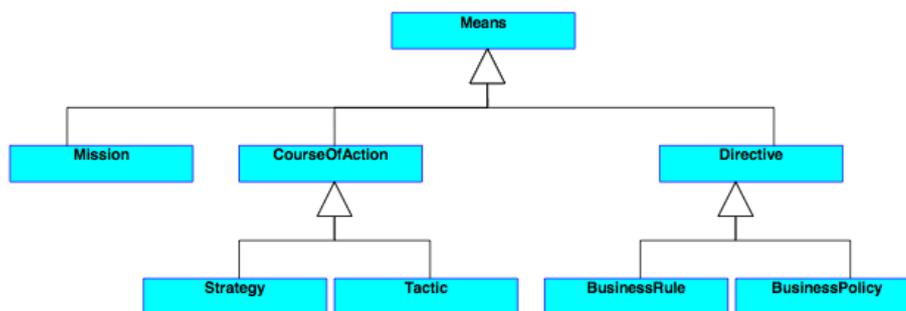


FIGURE 1.20 – Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Means, Mission, Course of Action [Omg10]

Le concept de moyen (**Means**) représente les moyens (compétences, instruments, méthodes...) que l'entreprise peut utiliser, pour atteindre ses fins (Ends). Un moyen peut être une **Mission**, un plan d'action (**CourseOfAction**) ou une **Directive**.

Une mission est l'activité opérationnelle en cours de l'entreprise. Une mission se compose d'un produit ou d'un service qu'elle souhaite offrir sur un marché ou à un segment de clientèle cible. La mission permet également de faire de la Vision une réalité (*makeOperative*).

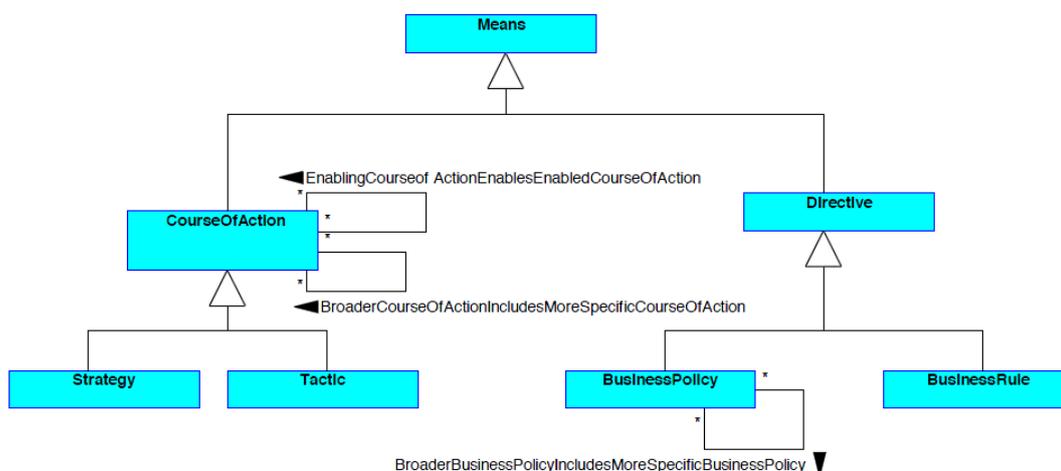


FIGURE 1.21 – Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Strategy et Tactic [Omg10]

Un plan d'action se définit comme le plan mis en place par l'entreprise permettant de configurer certains de ses aspects (processus, personnes...) et d'atteindre (*Channel*) les résultats (*DesiredResult*) qu'elle s'est fixée, autrement dit d'atteindre ses buts (*Goal*) ou ses objectifs (*Objective*). Le plan d'action peut être une stratégie (**Strategy**) ou une tactique (**Tactic**).

Un plan d'action peut inclure (*include*) d'autres plans d'actions, c'est-à-dire une stratégie peut inclure d'autres stratégies et une tactique peut inclure d'autres tactiques. Un plan d'action peut être réalisé (*enabled*) grâce à un autre plan d'action, plus précisément une stratégie peut être réalisée par une autre stratégie et une tactique peut être réalisée par une autre tactique.

Une stratégie est perçue par l'entreprise comme la bonne approche pour atteindre ses

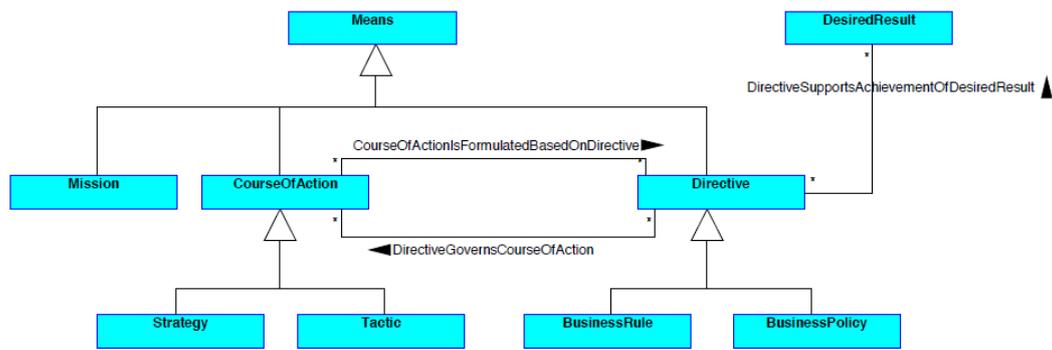


FIGURE 1.22 – Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Directives, Business Rules et Business Policy [Omg10]

but (Goal). Une tactique (*towards*) représente de manière détaillée une stratégie et permet à l’entreprise d’atteindre ses objectifs (Objective).

Une **Directive** gouverne (*govern*) le plan d’action (Course Of Action) de l’entreprise, c’est-à-dire elle indique comment exécuter le plan d’action de l’entreprise.

Une règle d’affaire (**business Rule**) et une politique d’affaire (**Business Policy**) sont des directives qui ont pour but de guider, gouverner l’entreprise. Notons qu’un plan d’action (Course Of Action) peut être également formulé (*formulated*) sur base des directives.

Il existe des différences entre une politique d’affaire et une règle d’affaire : une règle d’affaire est peu structurée, applicable et possède un niveau d’application (Enforcement Level). Applicable signifie qu’une personne qui comprend la règle d’affaire pourrait observer une situation pertinente et décider si l’entreprise s’est conformée à la règle. Quant au niveau d’application, il correspond à une échelle caractérisée par différents niveaux de sanction afin d’éviter que la règle soit transgressée. En ce qui concerne la règle d’affaire, elle est très structurée mais n’est pas directement applicable et ne possède pas de niveau d’application.

Une politique d’affaire existe pour contrôler, gouverner les stratégies et les tactiques tandis qu’une règle d’affaire est dérivée d’une politique d’affaire et vient en support pour la guider.

## Influenceurs et évaluations (Influenceurs et Assesement)

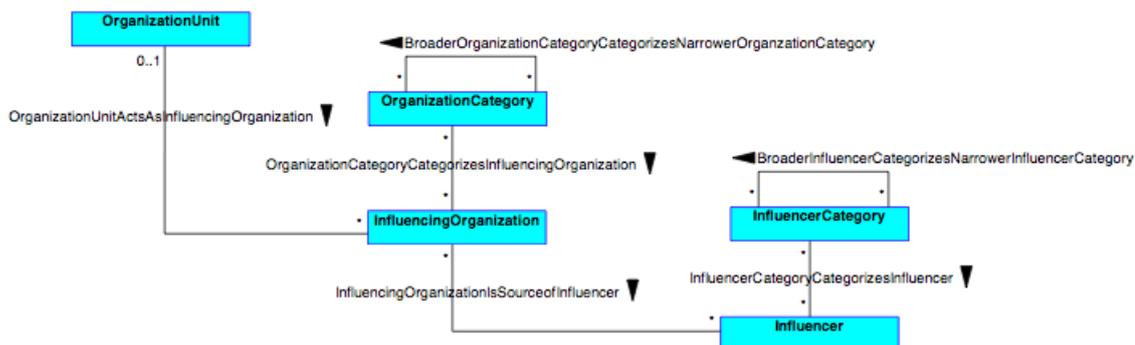


FIGURE 1.23 – Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Influencer, External Influencer, Internal Influencer, Influencing Organization et Organization Category [Omg10]

Un influenceur (**Influencer**) représente toute chose qui a la capacité d'avoir un impact sur le plan d'affaire de l'entreprise. Un influenceur appartient à une catégorie. Cette catégorie peut être externe (**External Influencer**) représentant des influenceurs à l'extérieur de l'entreprise, interne (**Internal Influencer**) représentant des influenceurs à l'intérieur de l'entreprise ou appartenant (*category*) à une catégorie définie (**Influencer Category**) par l'entreprise. De plus, un influenceur externe peut être vu comme une règle (**Regulation**) instaurée par une autorité tel qu'un gouvernement.

Les facteurs d'influence (Influencer) sont détenus (*source*) par des organisations externes (**Influencing Organization**) à l'entreprise. Ces organisations sont classées (*category*) dans une catégorie spécifique (**OrganizationCategory**).

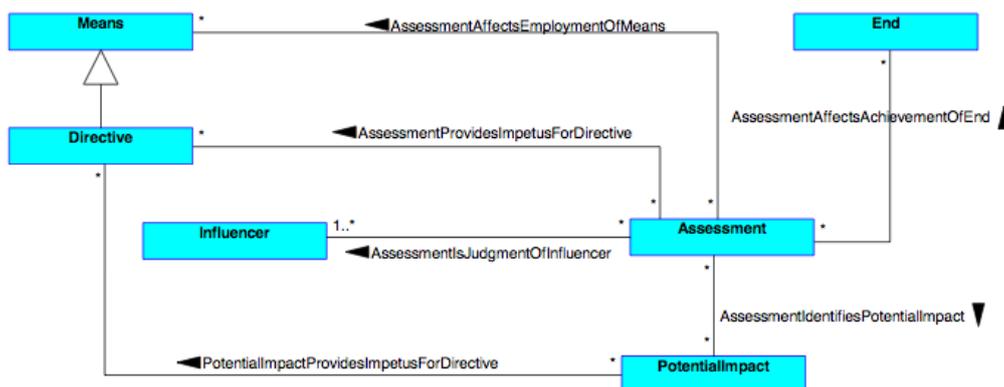


FIGURE 1.24 – Extrait du métamodèle BMM correspondant au concept Assessment [Omg10]

Un influenceur, par définition est toujours neutre et doit être jugé (*judgment*) par une évaluation (**Assessment**) afin de déterminer son impact positif ou négatif sur l'emploi des moyens (*affectsEmployment*) ou sur la réalisation (*affectsAchievement*) des fins (Ends) de l'entreprise.

Une évaluation peut appartenir à plusieurs catégories (**AssessmentCategory**) qui peuvent être elle-même décomposées (*categorize*) en catégories plus restreintes. On utilise généralement les catégories définies dans SWOT [P<sup>+</sup>01] pour l’évaluation des influenceurs.

L’évaluation (Assessment) des influenceurs permet d’identifier des impacts potentiels (**Potential Impact**) pour l’entreprise qui peuvent être négatifs ou positifs en évaluant la probabilité de perte (**Risk**) ou de gain (**Potential Reward**).

### Espace réservé (Placeholder)

Dans cette partie, on décrira des concepts appartenant à d’autres standard en relation avec des concepts du Business Motivation Model. Il s’agit des concepts de ressource (Asset), d’unité d’organisation (Organization Unit), de processus d’affaire (Business Process), d’engagement (Liability) et d’offre (Offering).

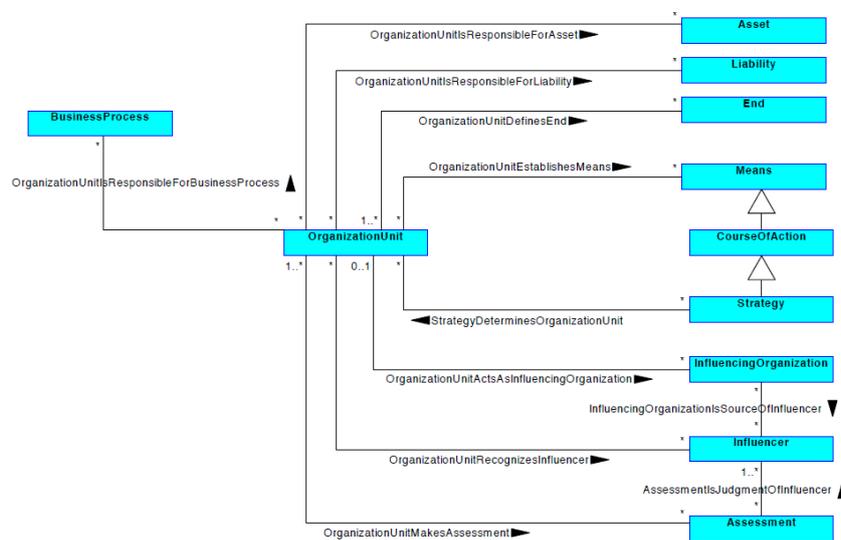


FIGURE 1.25 – Extrait du métamodèle BMM correspondant au concept Organization unit [Omg10]

Une unité d’organisation (**Organization Unit**) selon l’OMG est l’élément fondamental d’une organisation. Cela représente n’importe quelle organisation de personne dans le contexte de l’entreprise. Autrement dit, cela peut représenter l’entreprise, une division, un département, une équipe...

Une unité d’organisation peut définir (*defines*) des fins (Ends), (*establishes*) des moyens (Means), peut réaliser (*makes*) des évaluations (Assessment), être reconnue (*recognize*) comme un influenceur (Influencer) où être vue (*act as*) par l’entreprise comme une organisation externe (Influencing Organization) qui peut avoir un certain pouvoir d’influence. C’est-à-dire qu’un département à l’intérieur de l’entreprise pourrait être considéré par un autre département comme externe à lui-même.

Une unité d’organisation peut être également responsable (*responsible*) d’actifs (Asset) et d’un certain nombre d’engagements (Liability) pris par l’entreprise. Les stratégies (Strategy) peuvent déterminer (*determines*) les unités d’organisation de l’entreprise. Enfin, un processus d’affaire (Business Process) est sous la responsabilité d’une unité d’organisation.

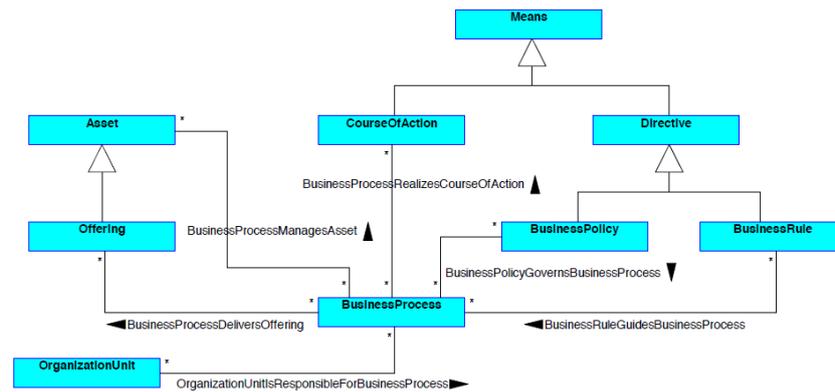


FIGURE 1.26 – Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Business Process [Omg10]

Un processus d’affaire (**Business Process**) selon BPMN se définit comme un ensemble d’activités qui sont réalisées au sein de l’entreprise. Le processus d’affaire permet de réaliser (*realize*) le plan d’action (Course of Action) de l’entreprise. C’est-à-dire il fournit des détails des activités qui permettent à l’entreprise d’entreprendre son plan d’action. Les processus d’affaire sont gouvernés par les politiques d’affaire (Business Policy) et guidés par les règles d’affaires (Business Rule).

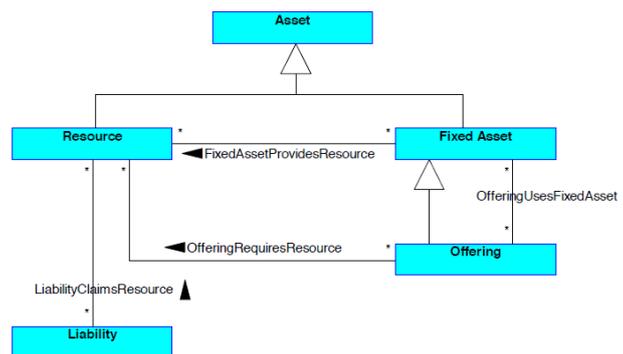


FIGURE 1.27 – Extrait du métamodèle BMM correspondant aux concepts Asset and Liability, Offering et Resource [Omg10]

Le concept d’actif (**Asset**) représente les ressources de l’entreprise. Les actifs peut être soit des actifs fixes (**fixed Asset**), soit des ressources (**Resource**). La différence entre ces deux concepts est que le premier correspond aux ressources (tangibles, intangibles) de l’entreprise qui sont gardées à long terme, maintenues et réutilisées et éventuellement remplacées tandis que le deuxième correspond aux ressources qui sont consommées et réapprovisionnées.

Le concept d’offre (**Offering**) est un actif fixe qui représente une spécification d’un produit ou service de l’entreprise. Une offre exige des ressources (Resource) pour sa production et peut utiliser des actifs fixes tel que des brevets, design....

Le concept d’engagement (**Liability**) correspond à la réservation (*claims*) des ressources (Resource) pour respecter les engagements de l’entreprise.

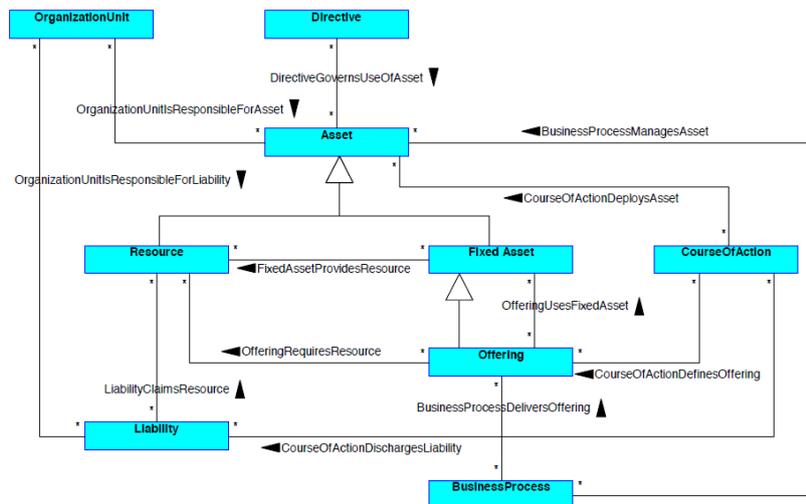


FIGURE 1.28 – Extrait du métamodèle BMM correspondant aux associations entre les concepts Asset and Liability [Omg10]

Ces concepts permettent d’établir des relations avec des concepts de BMM. Le plan d’action (Course of Action) peut déterminer (*deploy*) comment les actifs seront assignés et utilisés dans la réalisation du plan d’action mis en place par l’entreprise. Le plan d’action peut également définir (*define*) les produits et services qui seront fournis par l’entreprise et se libérer (*discharge*) des engagements lorsque ceux-ci ont été remplis. Quant aux actifs (Asset) de l’entreprise, ils peuvent être gouvernés par une directive. (Directive).

## 1.2 Méthodologie d'intégration de base de données

L'intégration de base de donnée à pour objectif de produire un schéma global à partir d'un ensemble de schémas de bases et définir des règles de transformations entre le schéma intégré et les schémas de bases. Il existe plusieurs méthodologies concernant l'intégration de base de données [BLN86, PS96, RPRG94, FKLK99]. Pour l'intégration des métamodèles, le fondement à été le processus d'intégration de Stephano Spaccapetra et Christine Parent que l'on va présenter[PS96]. Le problème d'intégration de base de donnée présenté peut être comparé avec le problème d'intégration de métamodèle ou les schémas correspondent à des métamodèles.

Le processus est décomposé en 3 étapes distinctes : la pré-intégration, l'identification des correspondances et l'intégration. Le processus est illustré dans la figure ci-dessous :

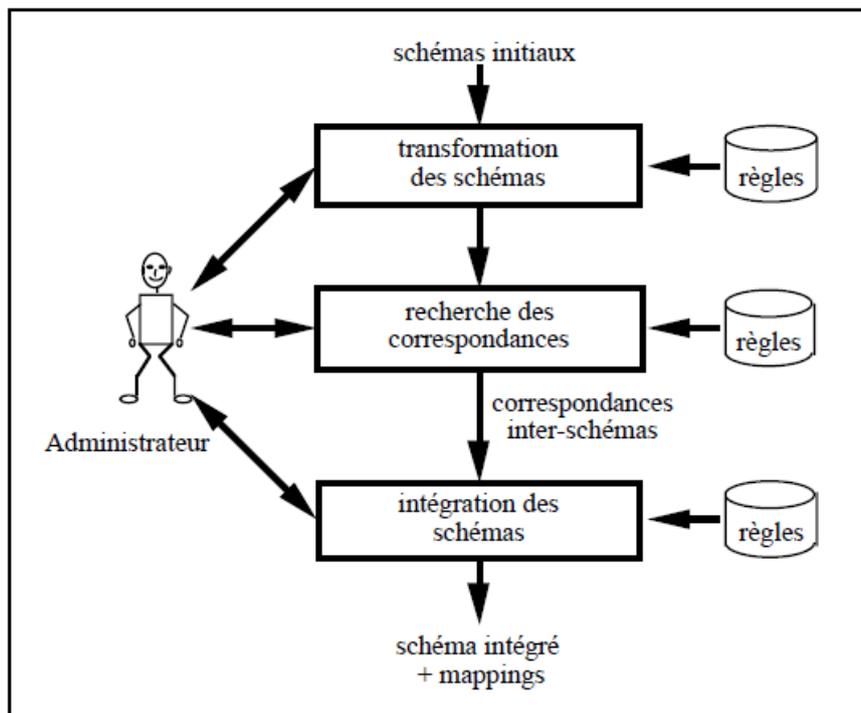


FIGURE 1.29 – Processus d'intégration [PS96]

### 1.2.1 Etape de pré-intégration

L'objectif de cette étape est d'exprimer les schémas initiaux dans un modèle de donnée commun. Le but est de rendre les schémas initiaux homogènes sur les plans syntaxique et sémantique. En premier lieu, il faut choisir un modèle de donnée commun et définir les règles de transformations des schémas initiaux vers le modèle de donnée commun et vice-versa. En deuxième lieu, il s'agit d'enrichir les schémas initiaux par des interactions avec les administrateurs afin de résoudre les ambiguïtés sur l'interprétation du schéma et acquérir des informations supplémentaires sur sa sémantique. En dernier lieu, on peut imposer des règles de normalisations pour diminuer les différences entre les schémas.

### 1.2.2 Etape d'identification des correspondances

Les schémas initiaux étant exprimés dans un modèle de donnée commun. Dans cette étape, il s'agit d'identifier les correspondances entre les éléments des schémas.

Spaccapietra définit : "deux éléments (occurrence, valeur, tuple, ...) de deux bases de données sont en correspondance s'ils décrivent le même élément du monde réel (objet, lien, propriété)" [PS96].

Il a développé un langage de déclaration de correspondances qui repose sur la notion d'Assertion de Correspondance Interschémas (ACI) qui définit les éléments en correspondance. La forme général d'une ACI est la suivante :

**ACI** S1.élément1 {R} S2.élément2 **AIC** identifiants communs **AAC** attributs communs

Dans l'**ACI** ci-dessus, S1.élément et S2.élément2 sont les éléments des schémas S1 et S2. Ces éléments peuvent être une classe, un attribut ou une association.

**{R}** définit la relation entre les éléments (élément1 et élément2) qui sont en correspondances. La relation est décrite par un opérateur ensembliste qui peut être une d'équivalence ( $\equiv$ ), une inclusion ( $\subseteq$ ), une intersection ( $\cap$ ) ou une différence ( $\neq$ ).

**AIC** est une clause qui spécifie l'attribut qui permet d'identifier les couples d'instances en correspondance qui ont la même représentation du réel.

**AAC** est une clause qui permet d'éviter la duplication des éléments dans le schéma intégré. On spécifie dans cette clause les attributs des éléments (élément1 et élément2) en correspondance qui décrivent la même information.

Une ACI permet de déclarer des correspondances entre des éléments de même type (ex : classe et classe) et entre des éléments de type différents (ex : attribut et association). Ce dernier sera vu comme un conflit d'intégration ( cfr. section 1.3 page 34).

Pour illustrer la déclaration d'une ACI, considérons l'exemple suivant :

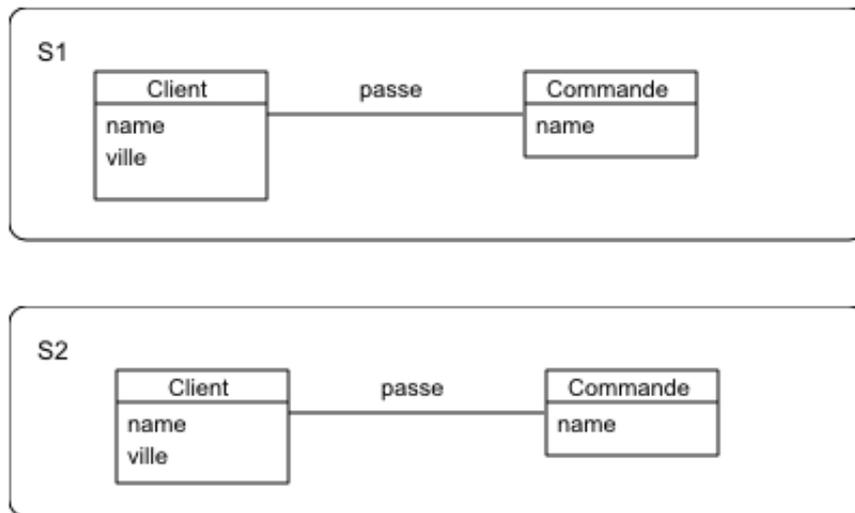


FIGURE 1.30 – Exemple ACI

Les assertions (ACI) des éléments en correspondance des schémas S1 et S2 sont :

Correspondance S1/S2  
 $S1.Client \equiv S2.Client$  AIC name AAC ville  
 $S1.Client-S1.Commande \equiv S2.Client-S2.Commande$

La première assertion décrit que les classes Client du schéma S1 et S2 sont équivalente. Les classes ont en commun l'attribut ville et les instances de celle-ci sont identifiées par l'attribut name.

la deuxième assertion décrit que les commandes passées par les clients dans le schéma S1 sont équivalente aux commandes passées par les clients dans le schéma S2.

Pour déterminer les éléments en correspondance, on peut utiliser différentes techniques : analyse de nom ou l'analyse structurelle [Hai09].

**L'analyse de nom** : elle à pour but d'identifier les correspondances entre les éléments de modèles en analysant leurs noms. On recherchera les nom identiques (Client et Client), les noms synonymes (Entreprise et Organisation) proche (Entreprise et Entreprise externe). Cette technique permettra également de repérer les fausses égalités : les homonymes (Client (d'une entreprise) et Client (d'un magasin) ).

**L'analyse structurel** : elle consiste à identifier les structures qui sont similaires. Par exemple, 2 types d'entités sont similaires s'ils possèdent les mêmes attributs avec les mêmes cardinalités, jouent des rôles similaires et sont soumis au mêmes contraintes.

### 1.2.3 Etape d'intégration

Dans cette étape, on va analyser les assertions (ACI) définie dans l'étape précédente pour déterminer la représentation des éléments et définir les règles de correspondances entre le schéma intégré et les schémas initiaux.

Lorsque les éléments en correspondances sont identiques, l'élément intégré est identique aux éléments initiaux. Dans les autres cas, les éléments à intégrer n'ont pas la même représentation et leurs populations ne sont pas équivalentes. Ce qui fera apparaître un conflit d'intégration qu'il sera nécessaire de résoudre. La méthode de résolution du conflit dépendra de la stratégie d'intégration choisie.

La stratégie d'intégration est déterminé par l'objectif d'intégration. On peut rechercher la complétude et représenter dans le schéma intégré tout les éléments des schémas initiaux ou la simplicité en représentant un nombre minimal d'éléments dans le schéma intégré afin d'avoir une bonne visibilité du schéma intégré.

## 1.3 Taxonomie des conflits d'intégration

Quand on veut intégrer des schémas, il est impératif de définir les éléments des schémas qui se correspondent. Ces correspondances peuvent donner lieu à des conflits d'intégrations lorsque les éléments en correspondance présentent des différences dans leur structure ou dans leur population. De nombreux travaux ont été réalisés sur les différents type de conflits et les techniques permettant de les résoudre. Citons [PS96, SP91, KF99]. L'objectif est de présenter une taxonomie des conflits d'intégration.

Les conflits d'intégration les plus courant sont :

1. Les conflit de classification
2. Les conflits entre association
3. Les conflits structurels
4. Les conflits descriptifs

### 1.3.1 Conflit de classification

Un conflit de classification entre deux classes décrit que les classes sont différentes mais leurs populations est sémantiquement liées (exemple : la classe Client du premier schéma décrit les clients belge, alors que la classe Client du deuxième schéma décrit les clients belge et français). On distingue trois types de conflits : conflit d'inclusion ( $\subseteq$ ), d'intersection ( $\cap$ ) et de différence ( $\neq$ ). Il existe plusieurs solutions pour résoudre ces conflits :

– **Préservation des classes des schémas initiaux**

Cette solution à pour objectif de copier dans le schéma intégré les classes des schémas initiaux et définir une relation de spécialisation entre les classes intégrées. Cette solution préserve les éléments des schémas initiaux et la définition des règles de transformation entre les classes intégrées et les classes des schémas initiaux et vice-versa sera aisée.

– **Fusion des classes des schémas initiaux**

Cette deuxième solution consiste à définir dans le schéma intégré une nouvelle classe qui est l'union des classes des schémas initiaux. Cette solution permet une bonne visibilité du schéma, néanmoins les règles de transformation entre la classe intégrée et les classes des schémas initiaux sont beaucoup plus complexe à exprimer.

– **Création d'un schéma exhaustif**

La troisième solution a pour objectif de représenter les classes des schémas initiaux, leur union, leur intersection et le compléments de l'intersection.

Ces différents cas sont illustrés dans les tableaux suivant :

**Table 2: Résolution des conflits de classification**

Conflit	Schéma intégré
$E1 \supseteq E2$	
$E1 \cap E2$	
$E1 \neq E2$	

2a: la solution standard: préservation des types locaux

FIGURE 1.31 – Résolution des conflits de classification [PS96]

Conflit	Schéma intégré	
	Technique de fusion	Technique exhaustive
$E1 \supseteq E2$		
$E1 \cap E2$		
$E1 \neq E2$		

2b: autres solutions

FIGURE 1.32 – Résolution des conflits de classification [PS96]

### 1.3.2 Conflit entre associations

Pour les conflits entre associations tel que les conflits d'inclusion ( $\subseteq$ ), d'intersection ( $\cap$ ) et de différence ( $\neq$ ), on peut utiliser différentes solutions pour les résoudre. Précisons que toute correspondance entre deux associations dépend des correspondances établies entre les classes des deux associations. Les solutions pour résoudre ces conflits sont :

– **Préservation des associations**

Cette solution consiste à ne rien faire. Cette technique conserve les associations des schémas initiaux.

– **Fusion des associations**

Cette solution consiste à définir dans le schéma intégré une seule association unique. Elle regroupe les liens et les attributs des deux relations. L'intégration avec cette technique n'est possible que si les populations des classes des associations sont identiques ou si leur rôles sont identiques.

– **Intersection des associations**

Cette solution crée dans le schéma intégré une association unique qui est l'intersection des associations.

– **Union des associations**

Cette solution crée dans le schéma intégré une association unique qui est l'union des associations, qui ne contient que les attributs communs des associations. Elle est applicable à condition qu'il y est au moins deux rôles en commun.

– **Partition des associations**

On crée trois relations : une qui gère les liens communs et qui porte sur l'ensemble des attributs et deux qui gèrent les différences et qui porte sur les attributs de leur relation d'origine.

### 1.3.3 Conflits Structurels

On observe un conflit structurel lorsque les éléments en correspondance sont décrit par des éléments (classes, attribut, association) différents. Spaccapietra et Parents ont déterminé trois types de conflits structurels : entre une classe et un attribut, entre une classe et une association et entre une association et un attribut [PS96]. Les solutions pour ces conflits consistent à choisir dans le schéma intégré la structure qui peut décrire les instances des éléments initiaux.

– Pour les conflits entre une **classe et un attribut**, la structure de classe sera choisie dans le schéma intégré. La solution sera de remplacer l'attribut par une nouvelle classe et définir une relation entre cette classe et l'ancienne classe de l'attribut (cas 1).

– Pour les conflits entre une **classe et une association**, la structure de classe sera choisie dans le schéma intégré. L'association sera remplacée par une nouvelle classe et deux relations seront définies. La nouvelle classe sera reliée aux classes qui étaient reliées à l'association (cas 2).

– Pour les conflits entre une **association et un attribut**, la structure de relation sera choisie dans le schéma intégré. L'attribut sera remplacé par une association. Une association sera reliée à la classe qui contenait l'attribut (cas 3 et 4).

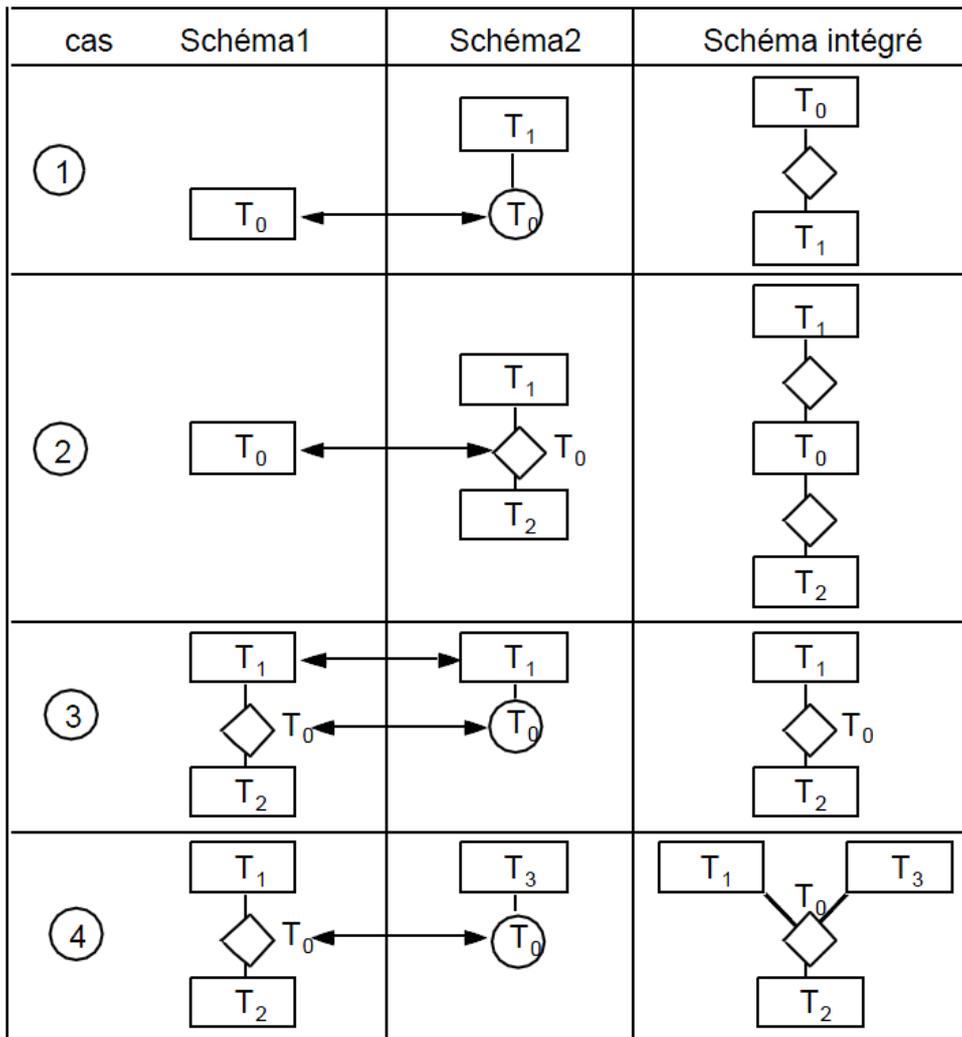


FIGURE 1.33 – Résolution des conflits structurels [PS96]

### 1.3.4 Conflits descriptif

On a un conflit descriptif lorsque les propriétés des types en correspondance présente une différence. On peut avoir un conflit descriptif entre les classes, les attributs et association. Les conflits descriptifs ont été abordés par Spaccapietra et Parent [SP91, PS96].

#### 1. Conflit descriptif entre classes en correspondance

**Conflit de nom** : homonyme et synonymes.

Solution (proposée par Spaccapietra et Parent) : renommer les classes par un préfixe lorsqu'il s'agit d'un homonyme et par un suffixe s'il s'agit d'un synonyme.

#### 2. Conflit descriptif entre attribut en correspondance

– **Conflit de nom** : homonyme et synonymes.

Solution (proposée par Spaccapietra et Parent) : renommer les attributs par un préfixe lorsqu'il s'agit d'un homonyme et par un suffixe s'il s'agit d'un synonyme.

– **Conflit de cardinalités** : les attributs en correspondance ont des cardinalités différentes :

– deux attributs multivalué : deux classes équivalentes(C1 et C2) ont en commun l'attribut a. La cardinalité de l'attribut a dans C1 est [0..n] et dans C2 [0..m]. La solution consiste à choisir la cardinalité max. la plus élevée. C'est-à-dire si  $n > m$ , on choisi [0..n] sinon [0..m]. Si on a des cardinalités minimum différentes pour un même attribut, on choisir la cardinalité minimum dont la valeur est la plus faible.

– un attribut est monovalué et l'autre attribut est multivalué : il n'existe pas de solution standard pour résoudre ce conflit. Il faut analyser les attributs afin de déterminer si une solution est possible.

– **Conflit de domaine** : les domaine de valeurs des attributs en correspondance sont différens. Exemple : deux attributs a en correspondance. Le domaine de valeur de a dans le schéma 1 est (low, high), alors que dans le deuxième schéma, le domaine de valeur de a est (faible, élevé). La solution est de définir une fonction de conversion entre les domaines de valeurs des attributs a des différents schémas. Dans l'exemple ci-dessus, il s'agit de définir une fonction tel que low corresponde a faible et high a élevé. Notons qu'il est nécessaire que la fonction soit bijective.

#### 3. Conflit descriptif entre Association en correspondance :

– **Conflit de nom** : homonyme et synonymes.

Solution (proposée par Spaccapietra et Parent) : renommer l'association par un préfixe lorsqu'il s'agit d'un homonyme et par un suffixe s'il s'agit d'un synonyme.

– **Conflit de cardinalités** : Deux associations identiques dont les cardinalités entre ces associations sont différentes. La solution consistera à choisir parmi les deux associations celle dont la cardinalité maximum est la plus forte et inversement la cardinalité minimum la plus faible.

## 1.4 Transformation de modèles

La transformation de modèles a pour objectif de prendre en entrée un ou plusieurs modèles sources et de produire en sortie un ou plusieurs modèles cibles. Mens et Czarnecki ont proposé une taxonomie sur les transformations de modèles [Mens et Czarnecki]. Le but de cette partie est de présenter les principes de la transformation de modèles, de présenter une classification des transformations et les différents langages qui peuvent être utilisés pour réaliser des transformations. Le problème de transformations de modèles est similaire au problème de transformations de métamodèles. La seule différence est le niveau d'abstraction. On ne transforme pas des modèles mais des métamodèles. On va présenter les notions importantes de la transformation de modèles, ensuite les différents type de transformation et enfin les langages qui peuvent être utilisés. Les sources sur lesquelles on s'est basés sont : [MCG05, MVG06]

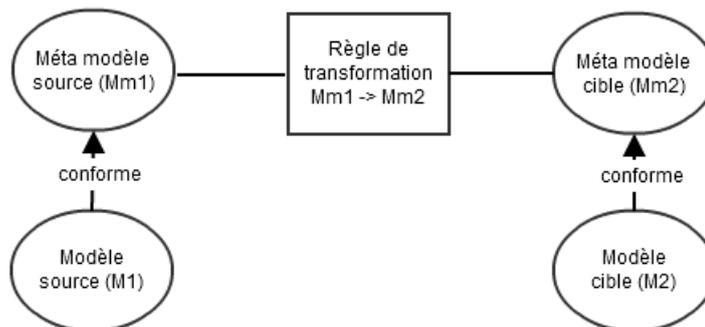
### 1.4.1 Notions de transformation et règle de transformation

Kepple et al. [KWB03] définissent :

- une **transformation** un ensemble de règle de transformation qui décrivent comment passer d'un modèle dans un langage source vers un modèle d'un langage cible.
- une **règle de transformation** décrit comment une ou plusieurs constructions dans un langage source peut être transformée en une ou plusieurs constructions du langage cible.

### 1.4.2 Processus général de transformation

Le processus général de transformation consiste à transformer un modèle M1 en un modèle M2 conforme à leurs méta-modèles (Mm1 et Mm2) en appliquant les règles de transformation du modèle source vers le modèle cible.



### 1.4.3 Types de transformation

**Endogène et exogène :**

Une transformation est endogène (figure 1) si les modèles source et cibles sont conforme au même méta-modèle. Par exemple, la transformation d'un modèle UML vers un autre modèle UML.

Une transformation est exogène (figure 2) si les modèles source et cibles sont conforme à des méta-modèles différents. Par exemple, la transformation d'un modèle UML vers un programme Java.

**Horizontale et verticale :**

Une transformation horizontal est une transformation où les modèles sources et les modèles cibles ont le même niveau d'abstraction. Par exemple le fait de transformer un modèle indépendant de la plateforme (Platform Independent Model, PIM) vers un modèle spécifique à la plateforme (Platform Specific Model, PSM).

Une transformation vertical est une transformation où les modèles sources et les modèles cibles ont des niveaux d'abstraction différents. Par exemple le fait de transformer un modèle spécifique à la plateforme (Platform Independent Model, PIM) vers un modèle spécifique à la plateforme (Platform Specific Model, PSM).

### 1.4.4 Langages de transformation

Une transformation de modèle nécessite un langage de transformation. Ils existe une multitude de langages de transformations sur le marché : les langages de transformation basés sur QVT, les langages de transformations XML basé sur XSLT... Une grande majorité langages de transformation de modèle se base sur le standard QVT. Le plus connu est ATL dont on va exposer le principe :

**Langage ATL :** ATL (ATLAS Transformation Language) permet de réaliser des transformations de modèles aussi bien endogènes qu'exogènes. Pour effectuer une transformation d'un modèle source vers un modèle cible, il faut que les méta-modèle des modèles source et cible soient conforme au méta-modèle MOF de l'OMG [Mof02] et que les modèles source et cible soient conforme à leur méta-modèle respectif. Les règles de transformation sont construite à partir des éléments des méta-modèles. Pour exprimer les règles de transformation, on utilise le langage de contrainte OCL.

### 1.4.5 Langages de correspondances de Spaccapietra et Parent

Spaccapietra et Parents ont définir un langage qui permet de définir des correspondances entre les modèles source et modèle cible. Ce langage est équivalent au langage de déclaration de correspondance décrit dans la méthodologie d'intégration.

# Chapitre 2

## Méthodologie

L'intégration de modèles n'est pas un procédé aussi simple qu'il n'y paraît. Cela ne consiste pas simplement à additionner les différents modèles. L'intégration va consister à produire un modèle global à partir des modèles source EBMO, EMO et BMM où :

- tout type de fait du modèle intégré est représenté dans au moins un des modèles sources
- tout type de fait du modèle source est représenté dans le modèle intégré

Après l'intégration, chaque sous-modèle apparaît comme une vue du modèle global et des règles de traduction peuvent être établies afin d'accéder à partir du modèle intégré à chacun des modèles source.

On va se baser sur la méthodologie d'intégration de Spaccapietra (cfr. section 1.2 page 30) pour définir la méthodologie d'intégration de métamodèles. La méthodologie d'intégration se compose de 3 parties :

1. **Pré-intégration** : Cette étape est similaire à problème d'intégration de bases de données. Elle consiste à collecter des informations et définir les schémas à intégrer. Dans notre cas, les schémas sont en réalité des métamodèles. Il est nécessaire d'avoir des métamodèles qui sont exprimés dans un langage commun afin de faciliter la comparaison des éléments de ceux-ci.
2. **Identification des correspondances** : dans cette étape, il s'agit d'identifier les correspondances entre les éléments définis dans les différents des métamodèles candidats pour l'intégration. On considère que les éléments des métamodèles à intégrer représentent des éléments individuels du monde réel. Dans ce cas, une correspondance pourra être établie entre deux éléments de deux métamodèles différents s'ils ont la même représentation du réel. Pour identifier ces correspondances, on utilisera le langage de déclaration de correspondance de Spaccapietra & Parent.
3. **Intégration** : cette étape est similaire à l'intégration des bases de données. il convient d'analyser les correspondances définies entre les différents métamodèles afin de déterminer la représentation des éléments dans le modèle intégré. On utilisera les mêmes techniques d'intégration que celles utilisées pour l'intégration de base de données.

## Chapitre 3

# Etape de pré-intégration

L'analyse des métamodèles en vue de leur intégration nécessite que ces métamodèles soient conformes au formalisme dans lequel ils s'expriment. Les métamodèles E-Business Model Ontology et Environmental Model Ontology exprimés dans le formalisme entité-association ne sont pas complets car les types d'entités ne possèdent pas d'attributs et les associations n'ont pas de cardinalités. Quant au métamodèle BMM, il est complet et exprimé dans le formalisme UML.

Comme décrit ci-dessus, les métamodèles sont exprimés dans des formalismes différents : BMM est exprimé en UML, EBMO et EMO sont exprimés en entité-association. Pour identifier les correspondances entre les métamodèles, il faut qu'ils soient exprimés dans un métamodèle commun. Plusieurs solutions étaient envisageables :

- Tout métamodèle est conforme au métamétamodèle entité-association. Cela implique de compléter les métamodèles EBMO et EMO afin qu'ils soient conformes au métamétamodèle entité-association et de représenter le métamodèle BMM en entité-association.
- Tout métamodèle est conforme au métamodèle UML. Le métamodèle BMM étant conforme au métamodèle UML, aucune transformation n'est nécessaire. Pour les modèles EBMO et EMO, il faut les représenter en UML.

La solution choisie est d'exprimer les métamodèles en UML. En effet, ce choix a été motivé par le fait que corriger et compléter des métamodèles (EBMO et EMO) qui à la base ne sont pas conformes au métamétamodèle entité-association n'est pas une solution idéale. Il est plus judicieux d'utiliser ces métamodèles comme références et de définir de nouveaux métamodèles conformes à UML.

### 3.1 E-Business Model Ontology

Dans cette section, on va créer le métamodèle EBMO. Le métamodèle EBMO qui a été proposé par l'auteur sera utilisé comme référence (voir Figure 1). La première étape va consister à traduire en UML les différents extraits des métamodèles présentés dans la description du modèle EBMO (voir section 1.1.1 page 3). L'étape suivante sera de compléter et d'enrichir les différents extraits du métamodèles traduits en UML afin que toute l'information présente dans la thèse de l'auteur soit représentée dans le métamodèle. La dernière étape consistera à analyser les différents extraits des métamodèles exprimés en UML afin de s'assurer qu'ils sont conformes au langage EBMO.

Pour déterminer les propriétés des concepts et les cardinalités des rôles joués par les concepts, on s'est basé sur les résumés des concepts présentés sous la forme de tableaux dans la thèse de l'auteur. Les références des tableaux qui ont été utilisées se trouvent à l'annexe 2.

#### 1. Pilier Produit

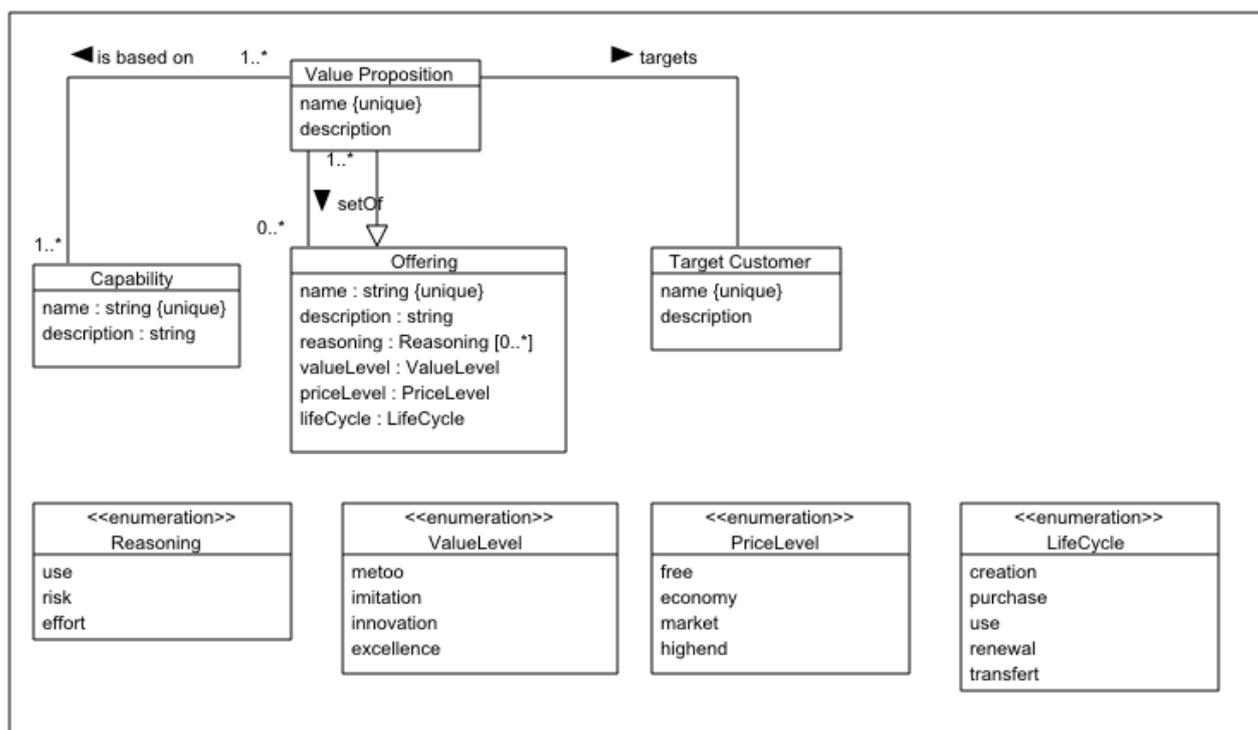


FIGURE 3.1 – Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la Figure 1.2 correspondant aux concepts Value Proposition et Offering et leurs relations avec d'autres concepts du métamodèle eBMO

Dans l'extrait du métamodèle (voir Figure 3.1), la relation de spécialisation entre la proposition de valeur (Value Proposition) et l'offre (Offering) peut donner lieu à différentes interprétations [Bra83] :

- Une proposition de valeur est une offre
- Une proposition n'est pas une offre mais hérite des propriétés de l'offre

La première interprétation est possible. En effet, une proposition de valeur peut être vue comme une offre globale qui pourrait se décomposer (setOf) en offres plus élémentaires. Cependant, les relations définies entre proposition de valeur et offre

sont problématiques. En effet, il est tout à fait possible de définir des offres (qui ne sont pas des propositions de valeurs) qui ne font partie d'aucune proposition de valeur. Ce qui n'est pas logique par rapport à la description de l'auteur car une offre fait toujours partie d'une proposition de valeur [OP02](4.2.2 Offering Element).

La deuxième interprétation paraît plus plausible. L'auteur définit qu'une proposition de valeur et une offre sont caractérisées par une raison d'être (reasoning), un niveau de prix (price level) et un niveau de valeur (value level) [OP02](4.2.1 Offering Element et 4.2.1 Value Proposition Element).

Dans l'extrait du métamodèle (voir Figure 3.1), la proposition de valeur ne possède pas d'attribut. Ce qui laisse penser que l'auteur a utilisé une relation de spécialisation pour faire de l'héritage d'attributs entre classes. Cette relation de spécialisation a peut être été utilisée par simplicité et lisibilité du modèle.

L'étude de cas et les différents exemples présentés dans la thèse d'Alexander Osterwalder confirment le fait que les relations de spécialisation ont été utilisées pour faire de l'héritage d'attributs entre classes.

Pour résoudre le problème posé par la relation de spécialisation, plusieurs solutions sont envisageables :

- (a) On sait qu'une proposition de valeur et une offre sont caractérisées par les attributs : raison d'être (reasoning), niveau de prix (price level) un niveau de valeur (value level). La solution est de créer une classe abstraite (une classe n'ayant pas d'instance) qui regroupe les attributs communs des classes. Une relation de spécialisation est définie entre la classe abstraite et les classes proposition de valeur (Value Proposition) et offre (Offering) exprimant le fait que ces classes héritent des attributs de la classe abstraite (voir Figure 3.2).

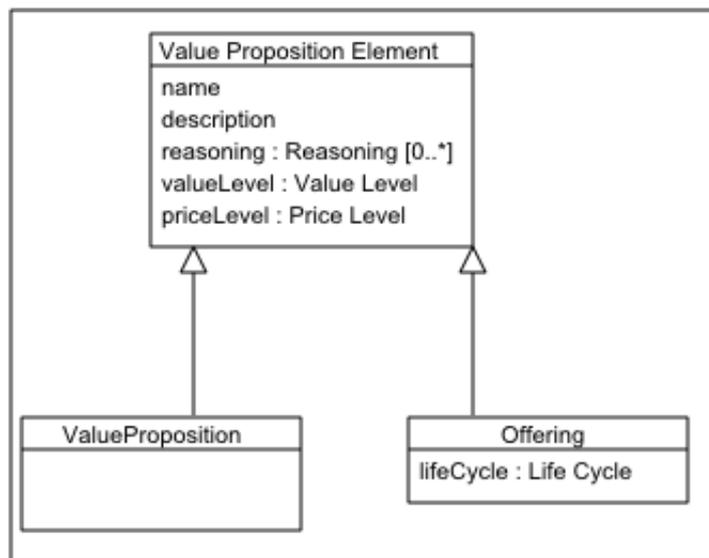


FIGURE 3.2 – Solution classe abstraite Value Proposition et Offering

- (b) On copie les attributs qui ne sont pas spécifiques à la classe offre (Offering) dans la classe proposition de valeur (Value Proposition) (voir Figure 3.3).

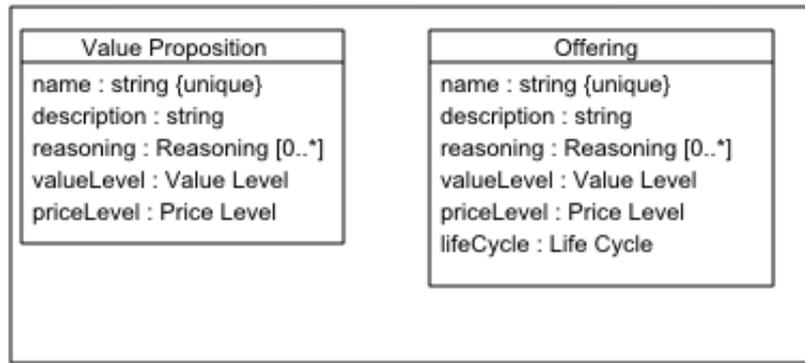


FIGURE 3.3 – Solution copie d’attributs Value Proposition et Offering

C’est la première solution qui a été choisie. En effet, elle représente une bonne pratique de modélisation et est simple à mettre en oeuvre. La deuxième solution pourrait poser un problème d’interprétation et présente une certaine redondance. Par exemple, l’attribut reasoning est identique dans les classes Value Proposition et Offering. On appliquera donc la première solution pour les cas similaires à celui traité.

## 2. Pilier interface client

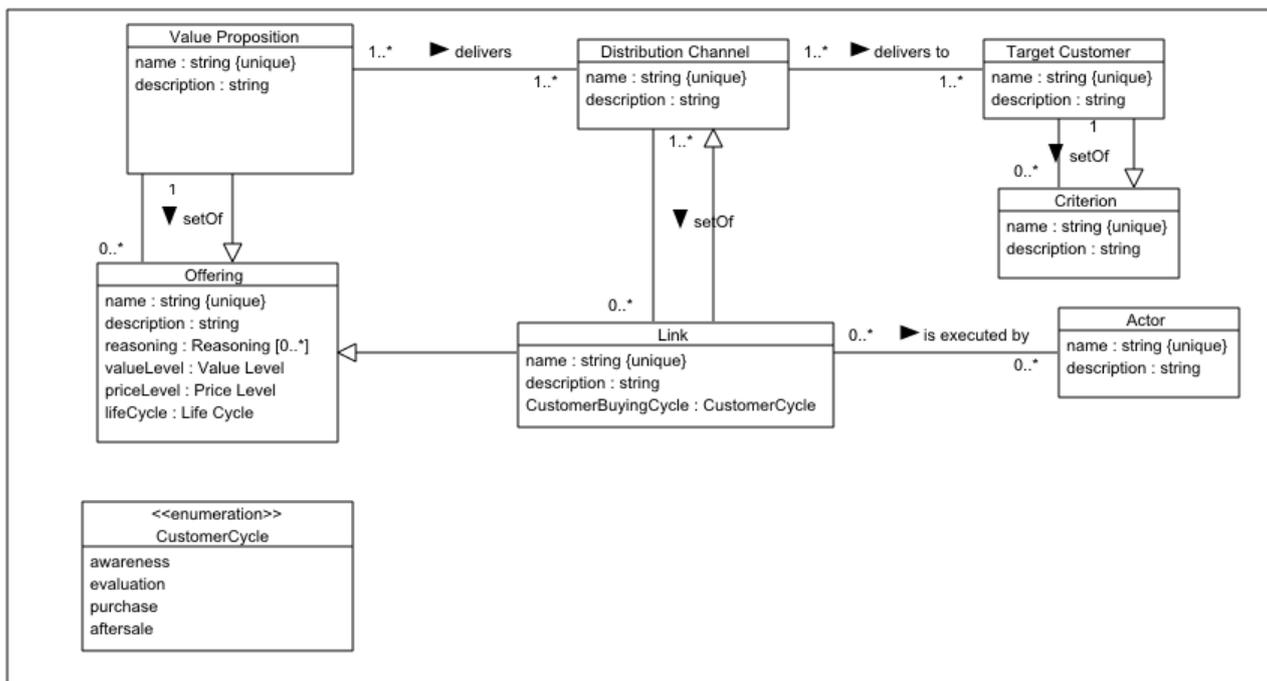


FIGURE 3.4 – Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.3 correspondant aux concepts Distribution Channel et Link et leurs relations avec d’autres concepts du métamodèle eBMO.

Dans l’extrait du métamodèle (voir Figure 3.4), plusieurs relations de spécialisation posent questions : est-ce que les relations de spécialisation qui sont représentées sont de véritables relations de spécialisation ou ont-elles été simplement utilisées pour faire de l’héritage d’attribut ?

la première relation de spécialisation est entre la classe offre (Offering) et la classe lien (Link). La relation signifie que que tout lien est une offre. L’auteur décrit dans sa thèse qu’un lien peut être une offre. Dans ce cas, il hérite des attributs de la classe offre et l’attribut cycle de vie (lifeCycle) de la classe offre « écrase » l’attribut cycle d’achat client (customerBuyingCycle) de la classe lien. [OP02](4.3.5 Link Element). Cette contrainte entre attributs n’est pas gérée dans le modèle.

Pour résoudre ces problèmes, la solution consiste à définir deux sous-classes disjointes : une classe « Offering Link » qui représente des liens qui sont des offres et par conséquent hérite de la classe offre (Offering) et une classe « Channel Link » qui représente des liens qui ne sont pas des offres. Ces deux classes héritent de la classe lien (Link). La classe Channel Link est caractérisée par l’attribut cycle d’achat client (customerBuyingCycle). Cette modélisation sera donc conforme à la description de l’auteur et la contrainte entre les attributs sera respectée (voir Figure 3.5).

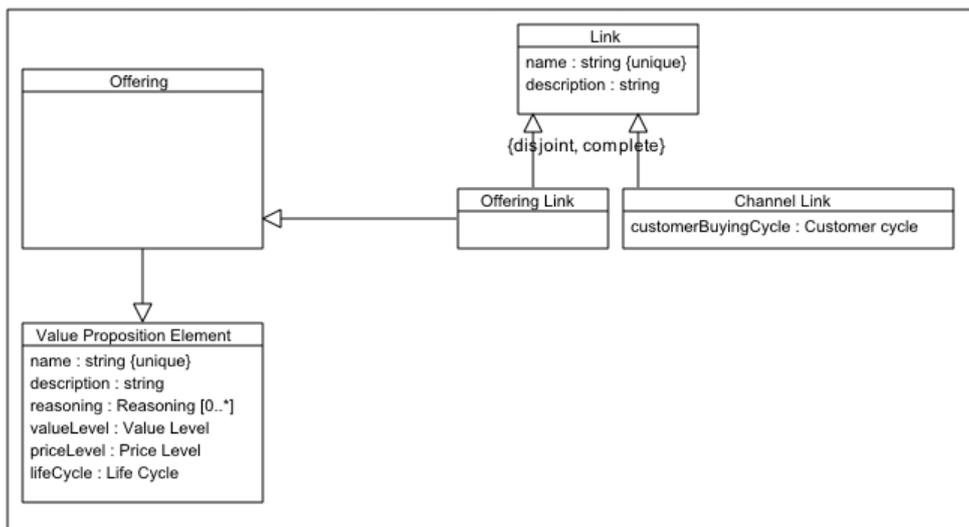


FIGURE 3.5 – Correction des erreurs de modélisation entre les classes Link et Offering de la Figure 3.4

La deuxième relation de spécialisation est entre la classe canal de distribution (Distribution Channel) et la classe lien (Link). Selon la définition de l’auteur, un canal de distribution est composé de liens mais il est absurde de dire qu’un canal de distribution est un lien [OP02](4.3.4 Channel Element). La situation est identique à celle rencontrée dans le cas précédent entre la classe proposition de valeur et la classe offre. Dans ce cas, il suffit de supprimer la relation de spécialisation (voir Figure 3.6).

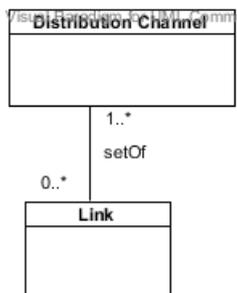


FIGURE 3.6 – Correction des erreurs de modélisation entre les classes Distribution Channel et Link de la Figure 3.4

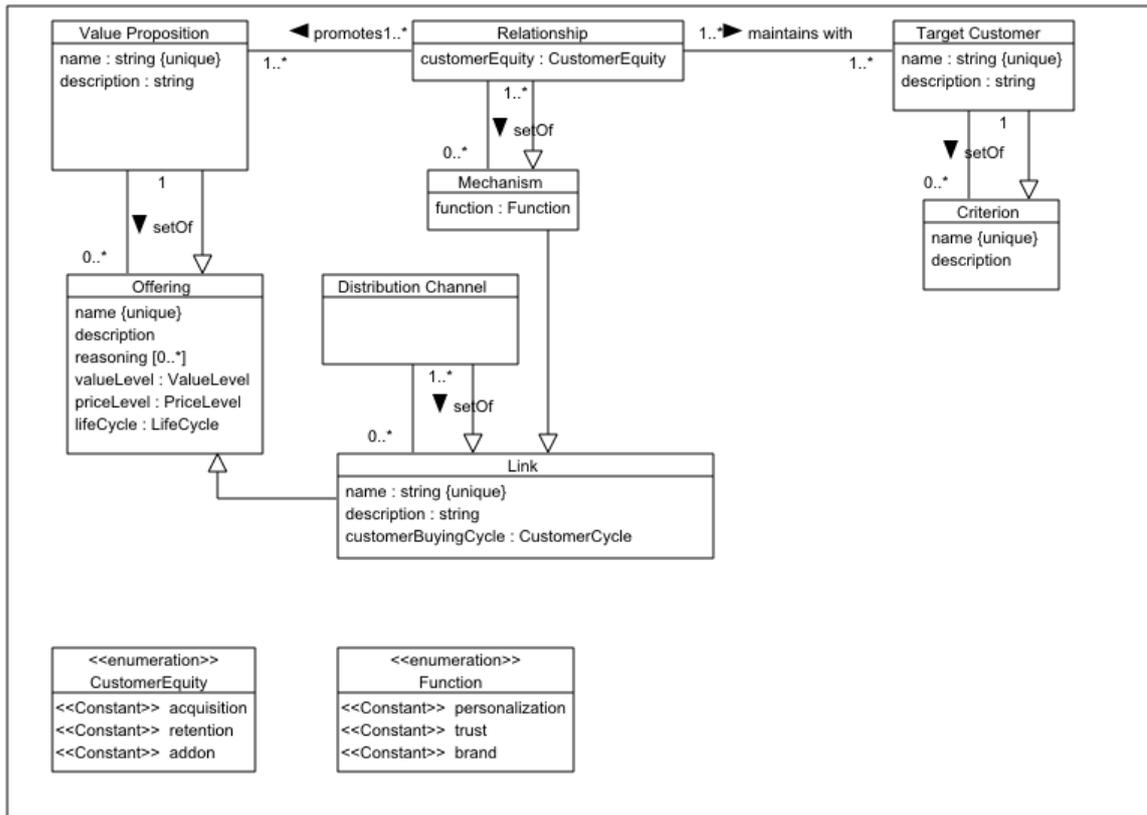


FIGURE 3.7 – extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.5 correspondant aux concepts Relationship et Mechanism et leurs relations avec d’autres concepts du métamodèle eBMO.

Les problèmes rencontrés dans l’extrait du métamodèle ci-dessus sont très proches du cas précédent. En effet, la relation de spécialisation définie entre la classe mécanisme (Mechanism) et la classe lien (Link) n’est pas conforme à la description de l’auteur car un mécanisme n’est pas toujours vu comme un lien [OP02](4.3.9 Mechanism element). Il faut donc distinguer les mécanismes qui sont des liens et dans ce cas héritent de la classe Link et des mécanismes qui ne sont pas des liens. La solution consiste à définir une sous-classe « Mécanisme Link » qui reprendra les mécanismes qui sont des liens. Cette sous-classe hérite de la classe mécanisme (Mechanism) et de la classe lien (Link).

En ce qui concerne les relations définies entre la classe relation (Relationship) et la classe mécanisme (Mechanism), l’auteur définit qu’une relation est un mécanisme mais il semble que ce que l’auteur veut dire est que la classe relation (Relationship) hérite des attributs de la classe mécanisme (Mechanism). [OP02](4.3.8 Relationship Element et 4.3.9 Mechanism element). La solution sera simplement de supprimer la relation de spécialisation ( voir Figure 3.8). L’attribut *function* étant spécifique à la classe mécanisme (Mechanism), il n’est donc pas un attribut de la classe relation (Relationship).

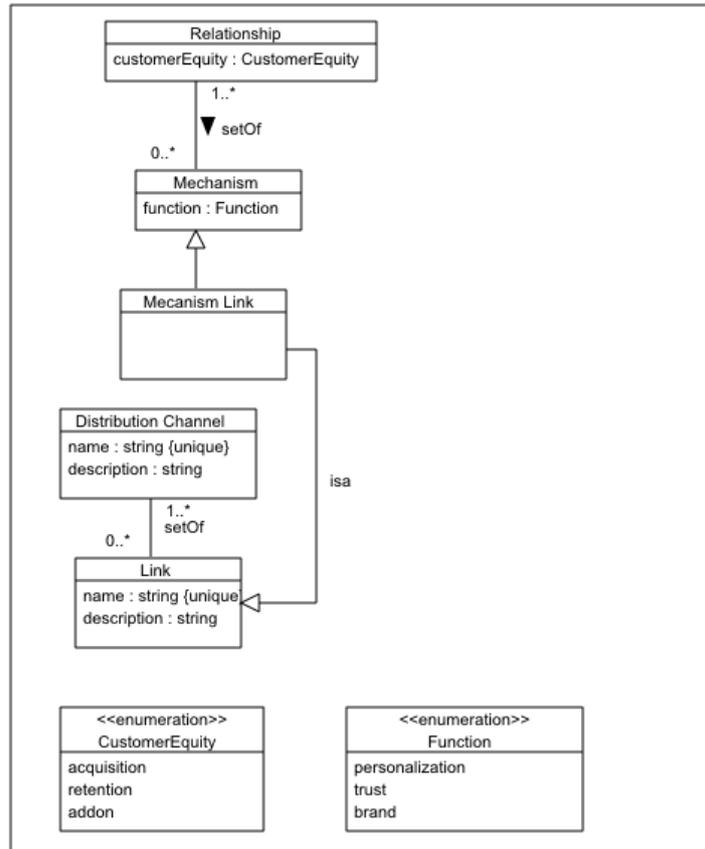


FIGURE 3.8 – Correction des erreurs de modélisation entre les classes Mechanism et Link, Relationship et Mechanism de la figure 3.7

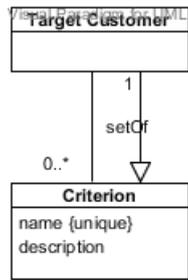


FIGURE 3.9 – Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.4 correspondant aux concepts Target Customer et Criterion et leurs relation avec d’autres concepts du métamodèle.

Dans l’extrait du métamodèle ci-dessus, la relation de spécialisation définie entre les classes client cible (Target Customer) et critère (Criterion) est utilisée pour faire de l’héritage d’attribut car un client n’est pas un critère mais est caractérisé par des critères [OP02](4.3.1 Target Customer Element et 4.3.2 Criterion Element). On supprime donc la relation de spécialisation (voir Figure 3.10) .

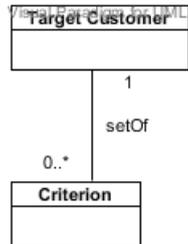


FIGURE 3.10 – Correction des erreurs de modélisation entre les Classes Target Customer et Criterion

## Pilier gestion de l'infrastructure

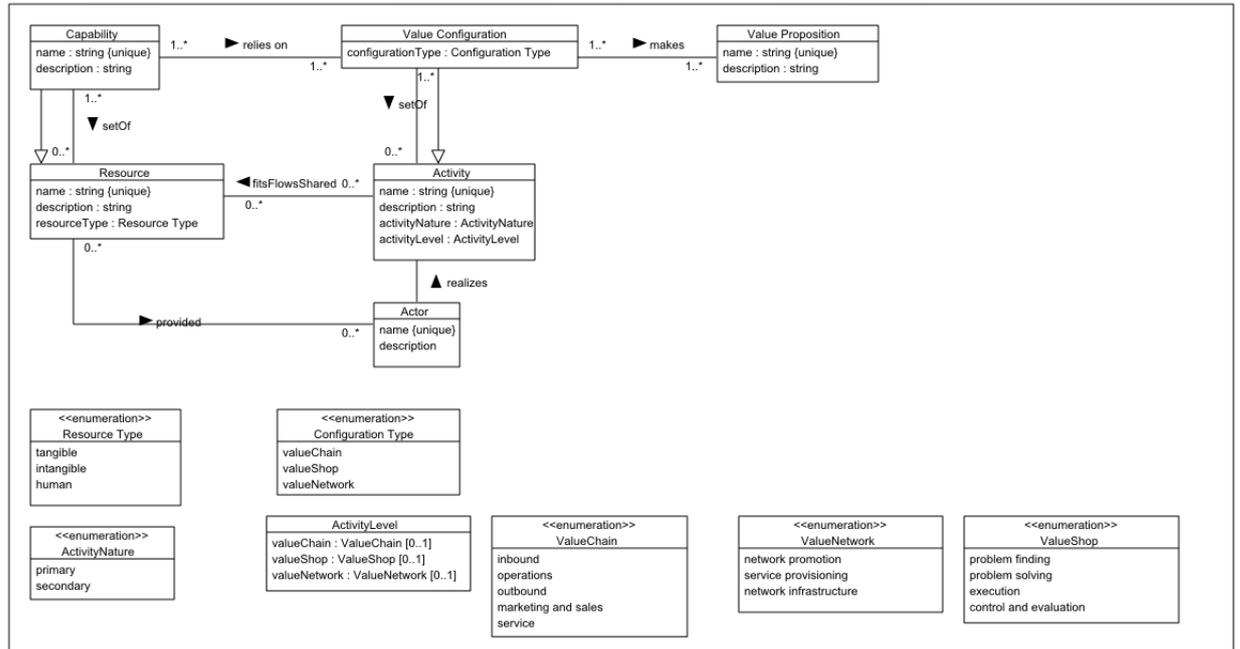


FIGURE 3.11 – Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.6 correspondant aux concepts Value Configuration, Capability, Resource, Activity et leurs relation avec d'autres concepts du métamodèle eBMO.

Dans l'extrait du métamodèle ci-dessus, Les relations entre les classes configuration de valeur (Value Configuration) et activité (activity) ainsi qu'entre compétence (Capability) et ressource (Resource) sont problématiques. Selon la définition de compétence et de ressource, une compétence n'est pas une ressource mais une compétence mobilise des ressources [OP02](4.4.3 Value Configuration Element). La relation de spécialisation est donc utilisée pour faire de l'héritage d'attributs entre classes. Les attribut `activityLevel` et `activityNature` étant spécifique à la classe activité (Activity), ils ne sont donc pas des attributs de la classe Value Configuration. La solution sera de supprimer la relation de spécialisation (voir Figure 3.12).

L'association *fitflowshared* entre les classes ressource (Resource) et activité (Activity) décrit que les ressources sont consommées par des activités. Cependant, l'auteur écrit dans sa thèse qu'il existe trois types de relations entre les activités et les ressources de l'entreprise (cfr section 1.1.1 page 8). Dans ces relations, on distingue les ressources qui sont produites par les activités et les ressources qui sont utilisées par les activités. Ce qui n'est pas représenté par l'association *fitflowshared* dans l'extrait du métamodèle ci-dessus. La solution consiste à définir deux associations entre les classes activité (Activity) et ressource (Resource) (voir Figure 3.12) : une association *consume* qui décrit les ressources consommées par les activités et une association *produce* qui décrit les ressources produites par les activités. Pour déterminer les cardinalités des associations *uses* et *produces*, il faut analyser les relations entre les activités et les ressources : on sait qu'une ressource est utilisée par une ou plusieurs activités (relation *flows & shared*) (cfr. section ?? page ??) et qu'une activité peut utiliser une ou plusieurs ressources. Ce qui implique que la cardinalité des rôles joués par les classes ressource (Resource) et activité (Activity) dans l'association *uses* vaut  $[0..*]$ . On sait également qu'une ressource est produite par une ou plusieurs activités (relation *flows & fits*) (cfr. section ?? page ??) et qu'une activité peut produire plusieurs ressources. Dans ce cas, la cardinalité des rôles joués par les classes ressource (Resource) et activité (Activity) dans l'association

*produces* vaut  $[0..*]$ .

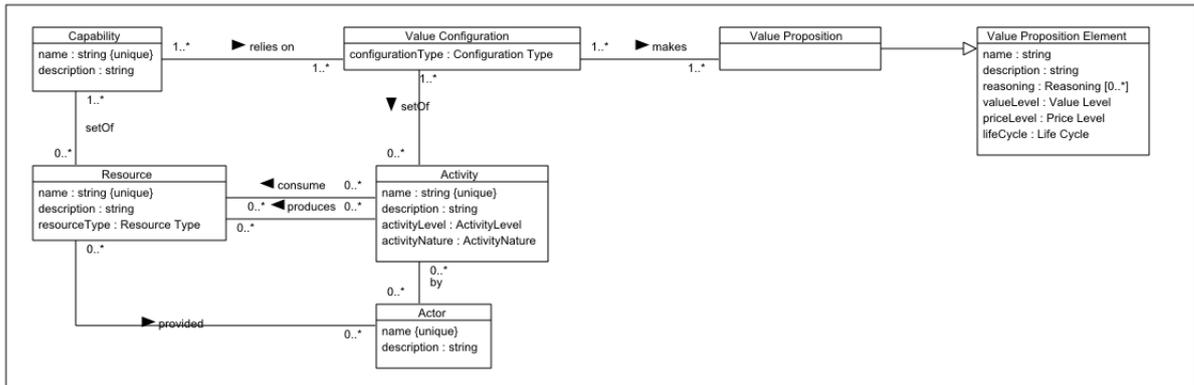


FIGURE 3.12 – Correction des erreurs de modélisation entre les classes Value Configuration et Activity, Capability et Resource, Activity et Resource de la Figure 3.11

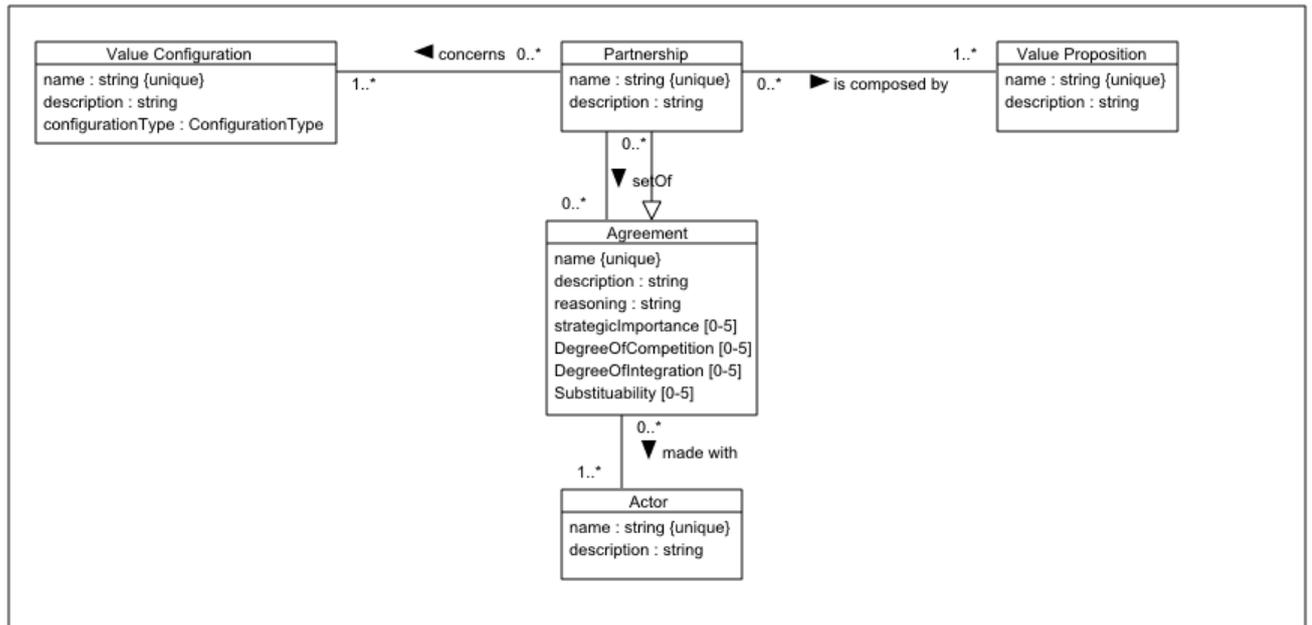


FIGURE 3.13 – Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.7 correspondant aux concepts Partnership et Agreement et leurs relations avec d’autres concepts du métamodèle eBMO.

Dans l’extrait du métamodèle ci-dessus, le premier problème concerne la cardinalité de l’association *setOf* entre la classe partenariat (Partnership) et la classe accord (Agreement). La cardinalité [0..\*] signifie qu’un accord ne fait pas nécessairement partie d’un partenariat. Cependant, un accord fait partie d’au minimum un partenariat [OP02] (4.4.6 Partnership Network Element et 4.4.7 Agreement Element). On transformera donc la cardinalité [0..\*] en [1..\*].

La relation de spécialisation entre les classes partenariat et accord est utilisée pour faire de l’héritage d’attributs. En effet, un partenariat est composé d’accords mais un partenariat n’est pas un accord. On supprimera donc la relation de spécialisation.

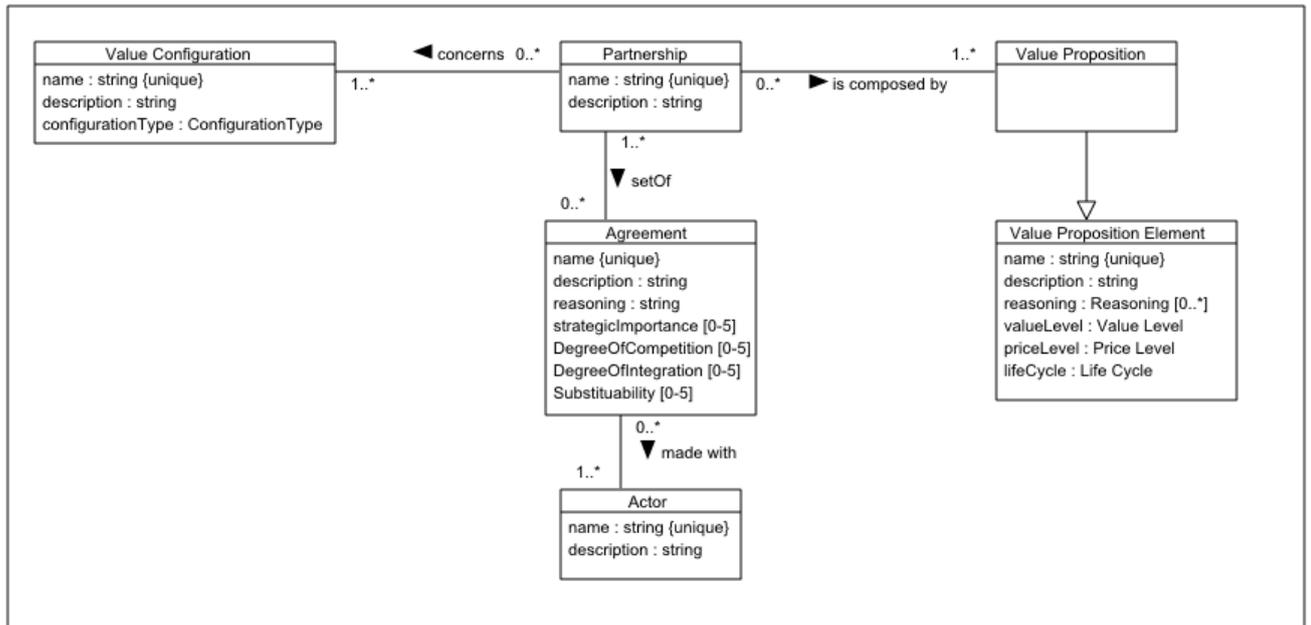


FIGURE 3.14 – Correction des erreurs de modélisation entre les classes Partnership et Agreement de la Figure 3.13

### Pilier aspect financiers

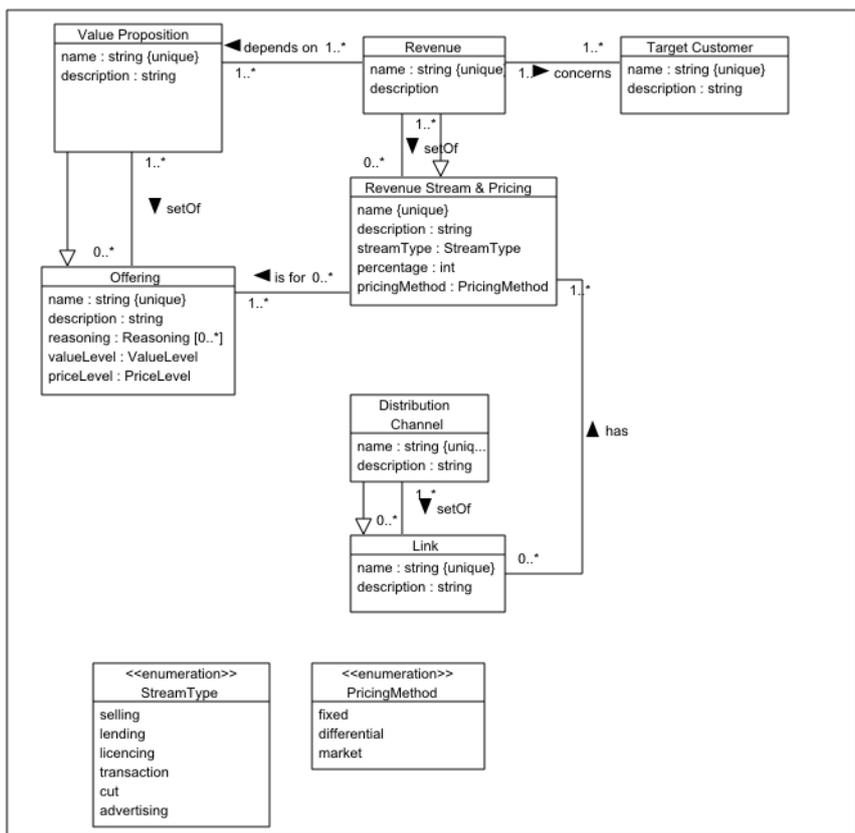


FIGURE 3.15 – Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.8 correspondant aux concepts Revenu, Revenu Stream & Pricing et leurs relations avec d’autres concepts du métamodèle eBMO.

Dans l’extrait du métamodèle ci-dessus, le problème des relations de spécialisation entre les classes modèle de revenu (Revenue Model) et flux de revenu (Revenue Stream et Pricing) sont similaires aux cas précédents. Un modèle de revenu est composé de flux de revenu mais il ne peut être considéré comme un flux de revenu [OP02](4.5.2 Revenue Stream and Pricing Element). L’auteur a donc utilisé la relation de spécialisation pour faire de l’héritage d’attribut. On supprime donc la relation de spécialisation. Les attributs streamType, percentage et pricingMethod sont spécifiques à la classe flux de revenu. Ce qui ne nécessite pas de les regrouper dans une classe abstraite.

Lorsqu’on analyse la cardinalité de l’association ”has” entre les classes flux de revenu et lien, elle signifie que tout lien a au minimum un flux de revenu. Ce qui est faux car un lien peut ne pas générer de revenu. On transformera donc la cardinalité 1..\* en 0..\*.

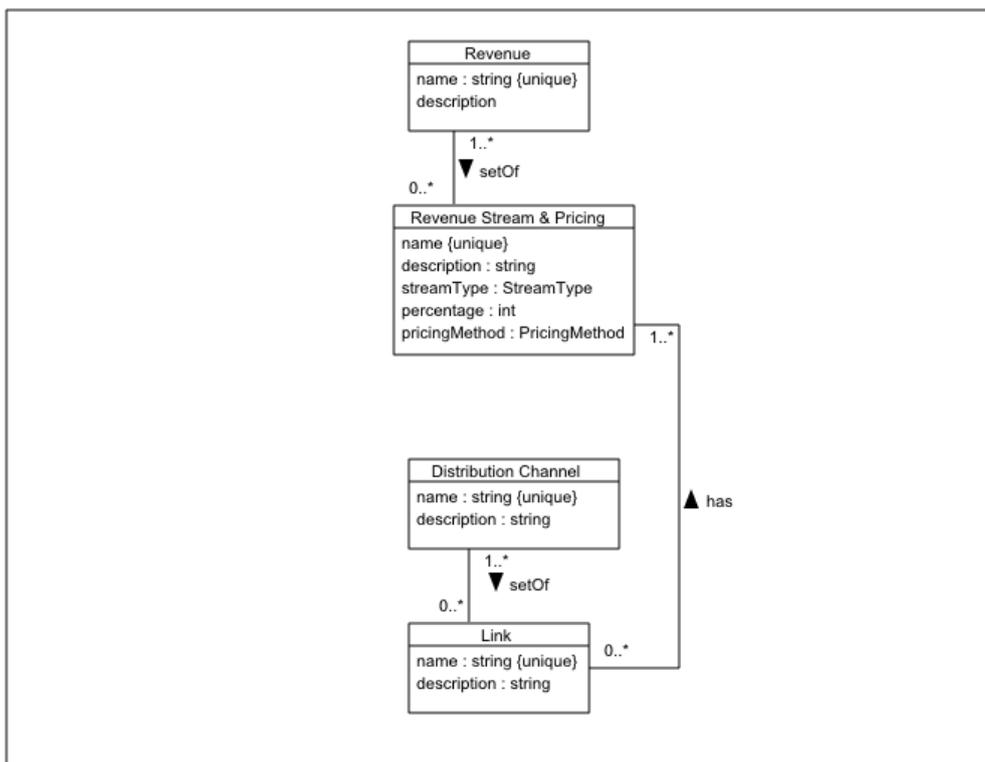


FIGURE 3.16 – Correction des erreurs de modélisation entre les classes Revenu et Revenu Stream & Pricing de la Figure 3.15

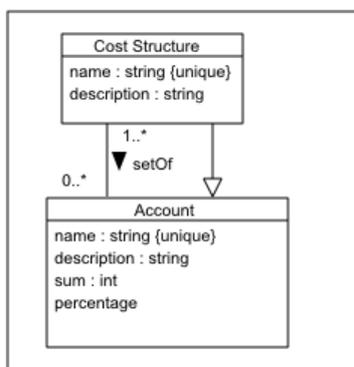


FIGURE 3.17 – Extrait du métamodèle de eBMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.9 correspondant aux concepts Cost Structure et Account et leurs relations avec d'autres concepts du métamodèle eBMO.

Le cas rencontré dans l'extrait du métamodèle ci-dessus est similaire au cas précédent. Une structure de coût (Cost Structure) est composée de comptes (Account) mais ne peut être vue comme un compte [OP02] (4.5.3 Cost Structure Element et 4.5.4 Account Element). On supprime donc la relation de spécialisation.

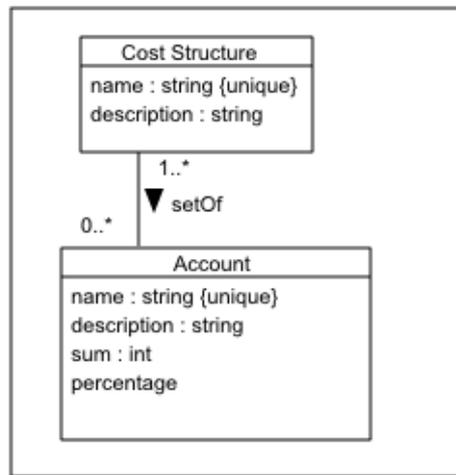


FIGURE 3.18 – Correction des erreurs de modélisation entre les classes Revenu et Revenu Stream & Pricing de la Figure 3.17

### Ajout d'une classe singleton au métamodèle EBMO

La classe Actor représente les entreprises qui sont partenaires de l'entreprise. L'entreprise dans ce modèle est implicite et n'est pas représentée. Ce qui posera vraisemblablement des problèmes lors de l'identification des correspondances entre les modèles car le métamodèle EMO représente explicitement l'entreprise. On va donc créer une classe singleton « Enterprise » ayant une seule instance représentant l'entreprise.

## 3.2 Environmental Model Ontology

Le métamodèle EMO proposé par l'auteur n'est pas complet : les types d'entités ne possèdent pas d'attributs, les cardinalités des rôles joués par ces derniers n'étaient pas représentées et certaines relations entre les types d'entités étaient manquantes. Dans cette partie, on va définir le métamodèle EMO en se basant sur le métamodèle proposé par l'auteur (voir section 1.1.2 page 13). Pour déterminer les propriétés des concepts et les cardinalités des rôles joués par ces derniers, les références qui ont été utilisées se trouvent à l'annexe 2. Notons que lorsque les références ne permettent pas de déterminer précisément les cardinalités des associations, on justifiera les cardinalités choisies.

### 1. Perspective de marché

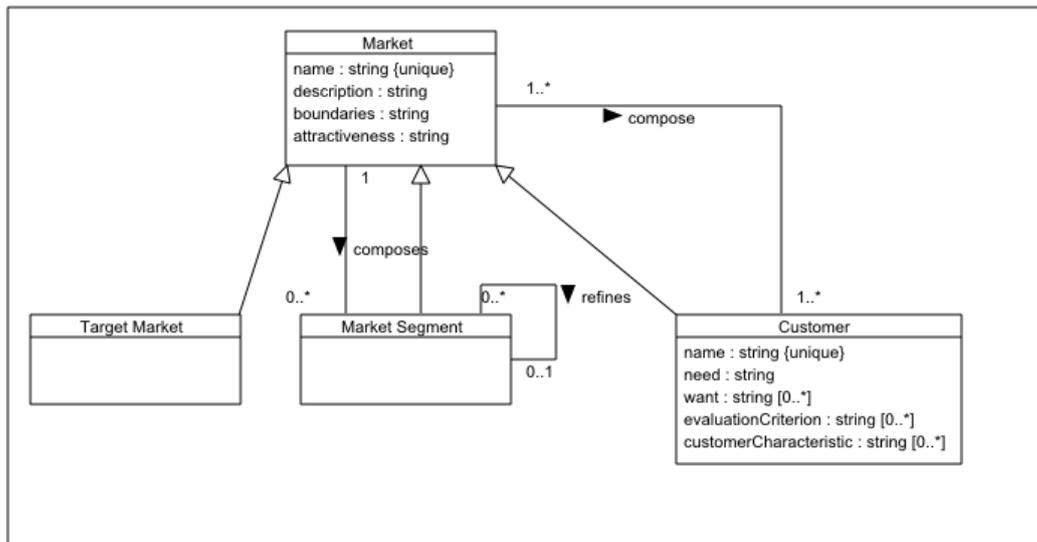


FIGURE 3.19 – Extrait du métamodèle de EMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.11 correspondant aux à la perspective de marché.

L'extrait du métamodèle ci-dessus n'est pas conforme à la description de l'auteur. Selon lui, le marché cible (Target Market) choisi par l'entreprise pour offrir ses produits peut être : un segment de marché, plusieurs segments de marché qui font partie d'un même marché, ou de différents marchés ou couvrir tout le marché [Cam06] (3.4.4 TARGET MARKET). Dans l'extrait du métamodèle ci-dessus, la relation de spécialisation entre la classe Target Market et la classe Market signifie que le marché cible choisi par l'entreprise est un marché ou un marché composé d'un ou plusieurs segment de marché. Autrement dit, il est impossible de cibler seulement un marché, un segment de marché ou plusieurs segments de marché.

Pour résoudre ce problème, on va définir deux nouvelles classes « Potential Market » et « Potential Market Segment » qui décrivent respectivement les marchés et les segments de marchés qui intéressent l'entreprise. La classe Potential Market sera une classe spécialisée de la classe Market et la classe Potential Market Segment sera une classe spécialisée de la classe Market Segment. La relation de spécialisation entre la classe Market et Market Segment signifie que tout segment de marché est un marché. Il faut donc définir une contrainte sur la classe Potential Target Market qui exprime le fait qu'elle ne contient que les marchés qui ne font partie d'aucun autres marchés. Ces classes spécialisées seront reliées par une association à la classe Target Market et une contrainte sera définie entre ces associations : si l'entreprise décide de proposer son produit sur un marché, elle ne peut pas le proposer sur un

segment de marché et inversément.

Dans l'extrait du métamodèle métamodèle (voir Figure 3.19), la classe Market Target Market hérite des attributs de la classe Market. Ce qui n'est plus le cas avec la solution que l'on a proposé. On va donc définir une classe abstraite qui va regrouper les attributs de la classes market dont vont hériter la classe Market Segment et la classe Market.

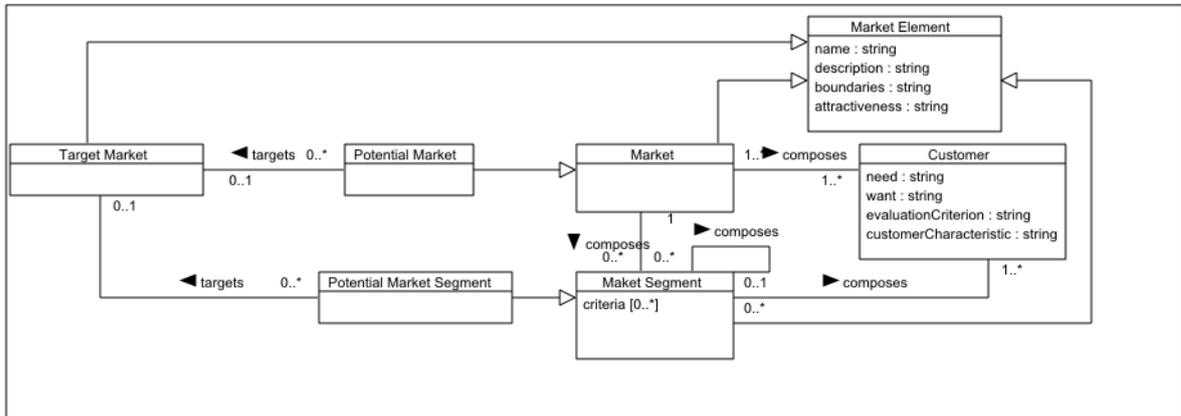


FIGURE 3.20 – Correction de la Figure 3.19

## 2. Perspective de proposition de valeur

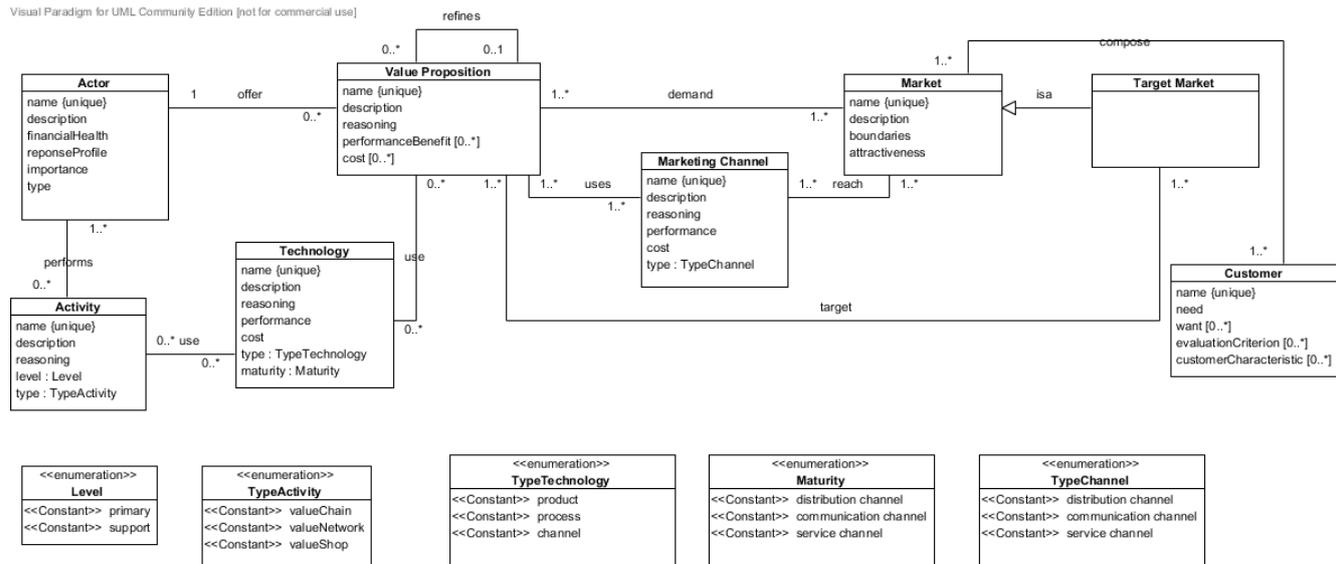


FIGURE 3.21 – Extrait du métamodèle de EMO exprimé en UML obtenu à partir de la figure 1.12 correspondant à la perspective de proposition de valeur.

L'association *demand* entre les classes Value Proposition et Market est redondante. Elle décrit que les clients d'un marché cible (Target Market) pourraient acheter un ou plusieurs produits ou services de l'entreprise. Cette association est déjà représentée par l'association *target* entre les classes Value Proposition et Target Market. On supprimera donc l'association *demand*.

## 3. Perspective acteur et issue

Les extraits des métamodèles correspondant aux perspectives d'acteurs et d'influence (voir Figure 1.14 et 1.15) n'ont pas posé de problème pour déterminer définir les propriétés des classes et les cardinalités des associations. On peut retrouver ces perspectives exprimée en UML dans le métamodèle intégré à l'annexe 1.

### 3.3 BMM

Le métamodèle BMM existe et est exprimé en UML. Par rapport à la description du langage, toute l'information est bien représentée dans le métamodèle. Néanmoins il convient de clarifier certains concepts du modèle qui pourrait donner lieu a différentes interprétations :

- La classe Organization Unit par définition représente un département d'une entreprise, l'entreprise.... Le langage BMM considère que la classe Organization Unit représente des départements de l'entreprise.
- Lorsqu'on analyse le métamodèle BMM, puisqu'il est centré sur une entreprise, on peut se demander si les classes du métamodèle tel que les classes correspondant aux stratégies, objectifs,... définissent les stratégies, objectifs des entreprises. En réalité, il s'agit des stratégies et objectifs des organization Unit et non de l'entreprise, ce qui est confirmé par le lien entre la classe Organization Unit et les classes Ends, Means....
- Le business Process est un concept emprunté au langage BPMN. Il décrit un ensemble d'activités de l'entreprise. Dans le langage BMM, on considère un Business Process comme une activité et non un ensemble d'activités.
- La classe Offering n'est pas également un concept très bien défini. le langage BMM décrit que l'offering est une spécification des produits et services. Cependant, aucune autre définition, ni d'exemple ne sont présenté dans la description du langage BMM. L'analyse des relations avec les autres concepts du métamodèle ont permis de définir que la classe Offering représente une spécification technique d'une offre, de manière plus simplifiée les différents composants nécessaires et utilisés pour produire une offre de l'entreprise.
- Le métamodèle BMM est centré sur l'entreprise. Il convient de représenter explicitement l'entreprise comme cela a été réalisé pour le langage EBMO car le langage EMO représente explicitement l'entreprise.

### 3.4 Métamodèles

Les métamodèles **EBMO**, **EMO** et **BMM** se trouve à l'annexe 1.

## Chapitre 4

# Etape d'identification des correspondances

L'objectif de l'analyse des métamodèles est de rechercher, analyser et définir les correspondances entre les métamodèles en vue de leur intégration.

La première étape est de constituer des groupements (clusters). Il s'agit de regrouper les éléments des métamodèles ayant quelque chose en commun. On travaille par groupement car cela permet d'identifier les correspondances entre tous les métamodèles des langages EBMO, EMO et BMM et par conséquent d'intégrer les trois métamodèles en une seule étape. Si on avait choisi d'identifier les correspondances deux métamodèles par deux métamodèles, l'intégration serait plus compliquée car il s'agirait d'une succession de métamodèles intégrés intermédiaires pour obtenir le métamodèle intégré final. Pour réaliser les groupements, deux méthodes ont été employées : la première est l'analyse de nom (cfr. section 1.2 page 30) et la deuxième se base sur la définition des éléments des métamodèles.

La deuxième étape va consister à analyser en détail chaque groupement. On identifiera en premier lieu les correspondances internes au groupement et en deuxième lieu les correspondances entre clusters. Lorsqu'on parle d'identification des correspondances, il s'agit de rechercher les correspondances homogènes (éléments de même type) entre les classes, les attributs, les associations ainsi que les correspondances hétérogènes (éléments de types différents) entre une classe et un attribut, un type association et une classe, un attribut et une classe....

Ces correspondances sont formalisées à l'aide du langage de déclaration de correspondance de Spaccapietra et Parent (cfr. section 1.2 page 30).

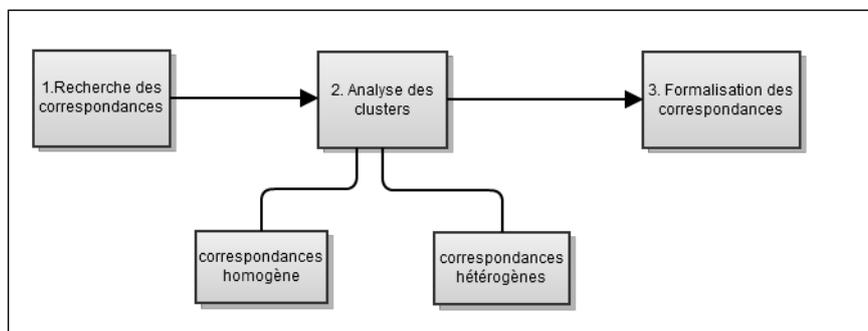


FIGURE 4.1 – Processus d'identification des correspondances

## 4.1 Création des groupements

Pour définir les groupements, on va utiliser les méthodes ci-dessus en analysant les métamodèles deux à deux. On analysera en premier les métamodèles EBMO et EMO, en deuxième les métamodèles EBMO et BMM et en troisième les métamodèles EMO et BMM. Ces analyses dont les résultats sont présentés à l'annexe 3 ont permis de définir les groupements suivants :

- **proposition de valeur** : ValueProposition(EBMO), ValueProposition(EMO), Offering (EBMO), Target Customer (EBMO), Criterion (EBMO), Customer (EMO), Target Market (EMO), Potential Target Market (EMO), Potential Target Market Segment (EMO), Market (EMO), Offering (BMM), Mission (BMM)
- **canaux** : Distribution Channel (EBMO), Marketing Channel (EMO), Link (EBMO), Link Channel (EMO)
- **compétence** : Capability (EBMO), Capability (EMO)
- **configuration de valeur** : Value Configuration (EBMO), Business Proces (BMM), Activity (EBMO), Activity (EMO)
- **acteur** : Actor (EBMO), Actor(EMO), Influencing Organization (BMM), Organization Unit (BMM), Influencer (BMM)
- **ressource** : Resource (EBMO), Resource (EMO), Asset (BMM), Fixed Asset (BMM), Resource (BMM)
- **issue** : Issue (EMO), Influencer (BMM)

## 4.2 Identification des correspondances internes au groupement

– Groupement 1 : proposition de valeur

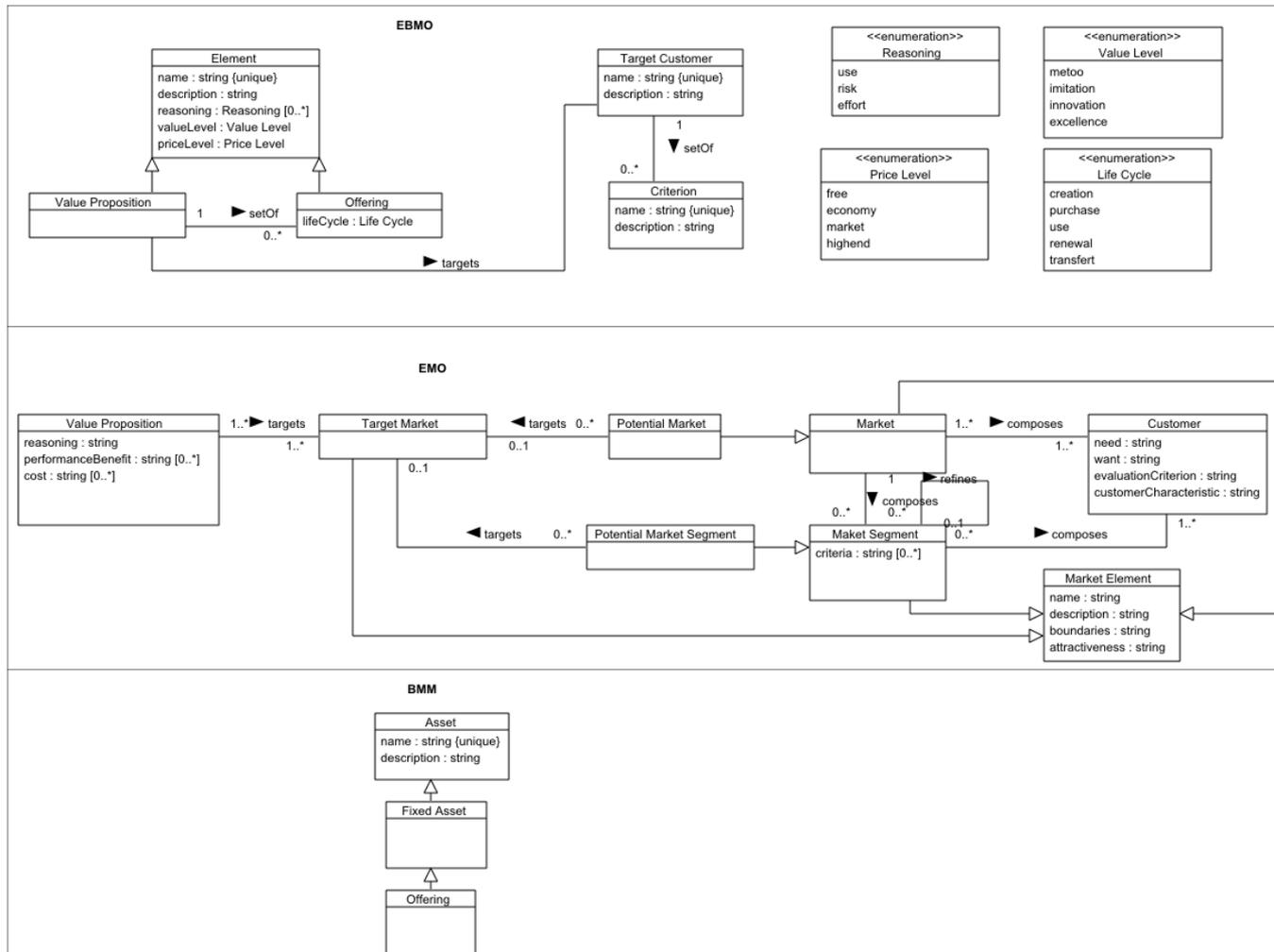


FIGURE 4.2 – Groupement 1 : Value Proposition

### Correspondances EBMO/EMO

Les classes EBMO.Value Proposition et EMO.Value Proposition ont le même nom mais n'ont pas la même signification : la classe EBMO.Value Proposition décrit l'ensemble des produits et services de l'entreprise tandis que la classe EMO.Value Proposition décrit l'ensemble des produits et services de l'entreprise et des entreprises externes. La classe EBMO.Value Proposition est donc un sous-ensemble de la classe EMO.Value Proposition. Les attributs reasoning des deux classes décrivent la même information et sont équivalents. La relation entre les classes est décrite par l'assertion suivante :

1. EBMO.Value Proposition  $\subseteq$  EMO.Value Proposition AIC name AAC description, reasoning

Les attributs EBMO.Value Proposition.priceLevel et EMO.Value Proposition.cost.prix décrivent le niveau de prix d'un produit ou d'un service. Ces attributs sont donc équivalents.

2. EBMO.Value Proposition.priceLevel  $\equiv$  EMO.Value Proposition.cost.prix

La classe EBMO.Offering décrit l'ensemble des produits et services élémentaires de l'entreprise. Ces produits et services élémentaires font partie d'un produit ou service global de l'entreprise décrit par la classe EBMO.Value Proposition.

Dans la classe EMO.Value Proposition, on décrit un ensemble de produits et services de l'entreprise et des entreprises externes. Dans cette même classe, les produits et services élémentaire de l'entreprise, c'est-à-dire qui ne sont pas décomposables correspondent au produit et service élémentaires de la classe EBMO.Offering. On peut donc dire que la classe EBMO.Offering est incluse dans la classe EMO.Value Proposition.

3. EBMO.Offering  $\subseteq$  EMO.Value Proposition

La classe EBMO.Target Customer décrit l'ensemble des segments de marché qui sont ciblés par l'entreprise. Elle est en correspondance avec la classe EMO.target Market qui représente les marchés et segment de marchés ciblés par l'entreprise et les entreprises externes. La classe EBMO.Target Customer est donc incluse dans la classe EMO.target Value Proposition.

4. EBMO.Target Customer  $\subseteq$  EMO.target Market ACI name AAC description

Une correspondance peut être définie entre l'association EBMO.setOf (EBMO.Value Proposition, EBMO.Offering) et l'association EMO.setOf (Value Proposition, Value Proposition) :

- Les produits ou services (de l'entreprise) de la classe EMO.Value Proposition qui n'entre dans la composition d'aucun produits ou services de niveau supérieur sont considérés comme des produits ou services de la classe EBMO.Value Proposition.
- Les produits ou services (de l'entreprise) de la classe EMO.Value Proposition non décomposable mais qui entre dans la composition de produits ou services de niveaux supérieur correspond aux produits ou services élémentaires de la classe EBMO.Offering.

5. EBMO.Value Proposition -setOf- EBMO.Offering  $\subseteq$  EMO.Value Proposition -setOf- EBMO.Value Proposition

L'association EBMO.targets (EBMO.Value Proposition, EBMO.Target Customer) représente les segments de marchés d'un produit ou service de l'entreprise. Quant à l'association EMO.targets (EBMO.Value Proposition, EBMO.Target Market), elle représente les segments de marchés ou les marchés d'un produit ou service de l'entreprise ou des entreprises externes. Il existe donc une correspondance entre ces associations formalisé par l'assertion suivante :

$6. \text{EBMO.Value Proposition -targets- EBMO.Offering} \subseteq \text{EMO.Value Proposition -targets- EBMO.ValueProposition}$
---

Exemple : l'entreprise vend des ordinateurs par Internet (pi). On distingue des ordinateurs portables (op) et des ordinateurs de bureau (ob). L'entreprise concurrente vend des ordinateurs portables (opc) également par Internet(pic). L'entreprise souhaite vendre ses ordinateurs sur le marché européen (me). Elle décompose ce marché en 2 segments de marchés : les jeunes (msj) et les vieux (msv). Le marché et les segments de marchés sont composés de clients : c1,c2,c3. L'entreprise decide de proposer ses produits informatiques (ordinateurs de bureau et portables) sur un segment de marché spécifique : les jeunes Européens. Les caractéristiques de ce marché cible sont les jeunes entre 12 et 18 ans (voir Figure 4.3).

## 4.2. IDENTIFICATION DES CORRESPONDANCES INTERNES AU GROUPEMENT

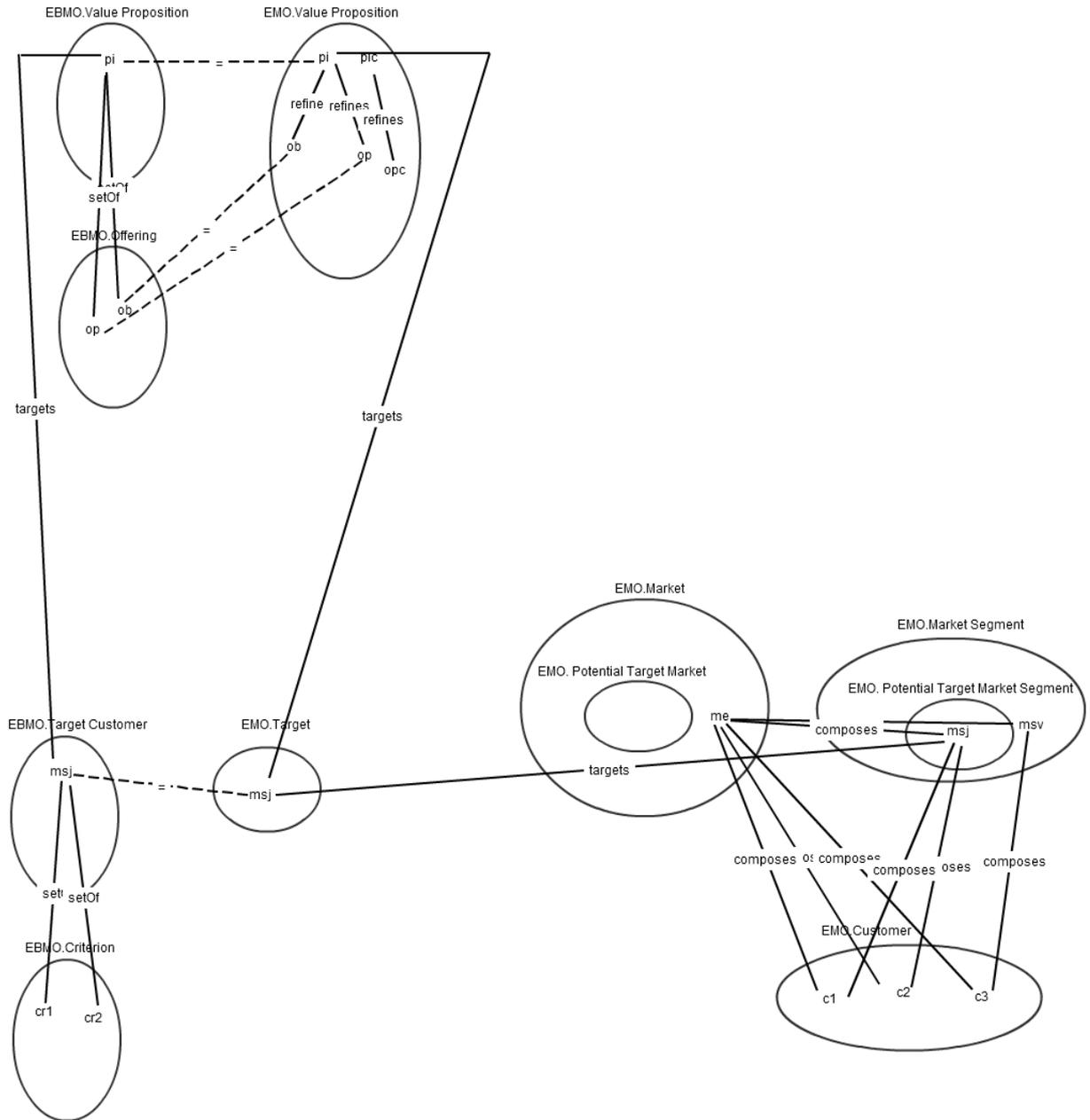


FIGURE 4.3 – Exemple groupement proposition de valeur

### Correspondance EBMO/BMM

La classe BMM.Offering décrit un ensemble de ressources qui représentent des spécifications de produits ou services fournis par l'entreprise. Le langage BMM ne définit pas précisément à quoi correspond une spécification d'un produit ou un service. Cependant les différentes relations entre la classe Offering et les autres classes du métamodèle BMM permettent de mieux cerner le concept d'Offering qui est vu comme une spécification technique d'un produit ou service fourni par l'entreprise qui décrit les différentes ressources nécessaires pour produire le produit ou service. Cette classe est donc différente des classes EBMO.Offering et EBMO.Value Proposition mais est complémentaire à ces deux classes. Cette complémentarité sera traitée lors de la phase d'intégration.

La classe BMM.Mission décrit l'activité opérationnelle en cours de l'entreprise. Une Mission selon sa définition [Gro07] se compose d'un produit ou service de l'entreprise et d'un segment de clientèle cible. La Mission peut être vue comme l'union de la classe EBMO.Value Proposition et de la classe EBMO.Target Customer. La relation entre la classe Mission et l'union des classes EBMO.Value Proposition et EBMO.Target Customer est une relation d'inclusion car il est tout à fait envisageable que certaines missions de l'entreprise ne correspondent pas à l'union des produits et services d'une part, et du segment de clientèle d'autre part et inversement.

$$7. \text{EBMO.Value Proposition} \cup \text{EBMO.Target Customer} \subseteq \text{BMM.Mission}$$

Exemple :

Mission de l'entreprise : L'entreprise fournit des produits informatiques à des clients européens.

EBMO.value Proposition : produits informatiques

EBMO.Target Customer : clients européens.

– Groupement 2 : canaux

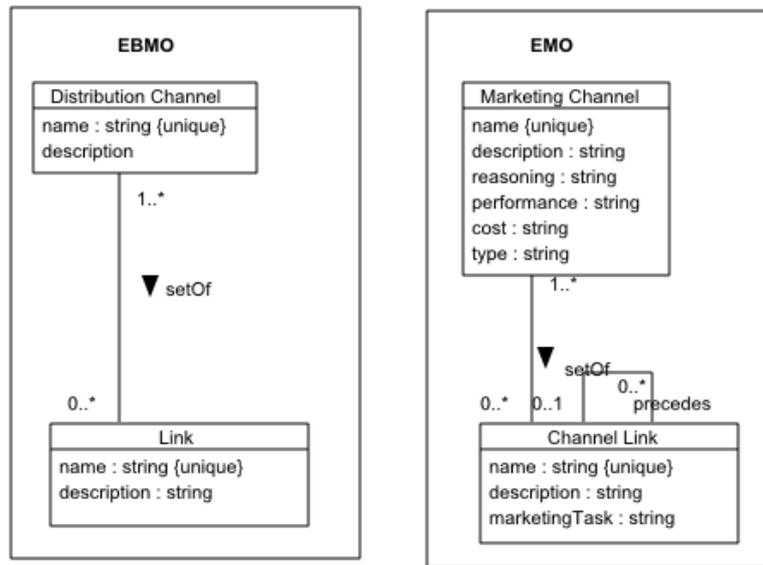


FIGURE 4.4 – Groupement canaux

Correspondances EBMO/EMO

La classe EMO.Marketing Channel décrit l'ensemble des canaux de l'entreprise et des entreprises externes pour atteindre et interagir avec les clients. Ces canaux sont des canaux de communications, de distributions ou de services. La classe EBMO.Distribution Channel décrit l'ensemble des canaux de distribution de l'entreprise pour atteindre ses clients. Il y a donc une correspondance d'inclusion entre ces classes formalisées par l'assertion suivante :

8. EBMO.Distribution Channel  $\subseteq$  EMO.Marketing Channel AIC name AAC description

La classe EBMO.Link décrit les tâches marketing de l'entreprise tandis que la classe EMO.Channel Link ne décrit pas seulement les tâches marketing de l'entreprise mais également des entreprises concurrentes. La classe EBMO.Link est donc incluse dans la classe EMO.Channel Link.

9. EBMO.Link  $\subseteq$  EMO.Channel Link AIC name AAC description

L'association EBMO.setOf associe les tâches marketing de l'entreprise aux canaux de distribution de l'entreprise. L'association EMO.setOf associe les tâches marketing de l'entreprise et des entreprises concurrentes aux canaux (de distributions, de communications, de services) de l'entreprise et des entreprises externes. Une correspondance d'inclusion peut être établie entre les associations EBMO.setOf et EMO.setOf formalisée par l'assertion suivante :

10. EBMO.Distribution Channel  $\text{--setOf--}$  EBMO.Link  $\subseteq$  EMO.Marketing Channel  $\text{--setOf--}$  EMO.Channel Link

Exemple : l'entreprise dispose d'un canal de distribution (cde) qui est le site internet de l'entreprise où les clients peuvent voir les produits vendus et effectuer des achats. Le canal de distribution est composé d'une tâche marketing : une tâche dont l'objectif de montrer les différents produits informatiques vendus et leurs disponibilités (tae). Elle possède aussi un canal de communication (cce) pour communiquer sur ses produits et services.

L'entreprise concurrente dispose d'un canal de communication (ccec) pour faire connaître ses produits et services et d'un canal de distribution (cdec) qui est leur site internet (voir Figure 4.5).

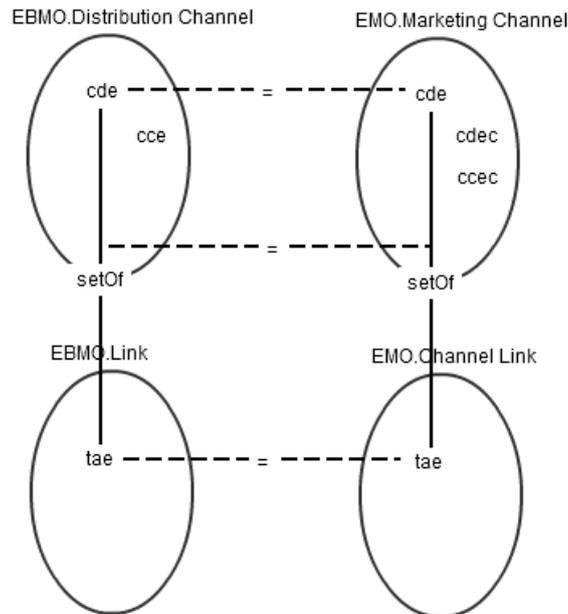


FIGURE 4.5 – Exemple groupement canaux

– Groupement 3 : compétence

Correspondance EBMO/EMO

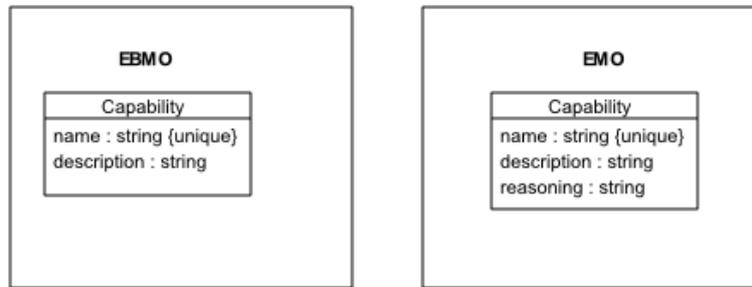


FIGURE 4.6 – Groupement compétence

La classe EBMO.Capability représente les compétences de l'entreprise tandis que la classe EMO.Capability représente les compétences de l'entreprise ou des entreprises externes. On peut donc définir une relation d'inclusion entre ces classes formalisée par l'assertion suivante :

11. EBMO.Capability  $\subseteq$  EMO.Capability ACI name AAC description

Exemple : l'entreprise possède une compétence interne (c1). Les autres compétences (c2 et c3) sont acquises à des entreprises externes (voir Figure 4.7).

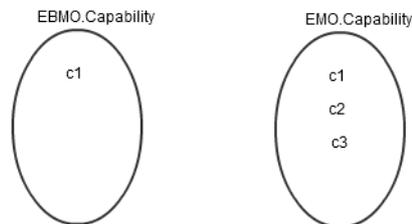


FIGURE 4.7 – Exemple groupement compétence

– **Groupe ment 4 : acteur**

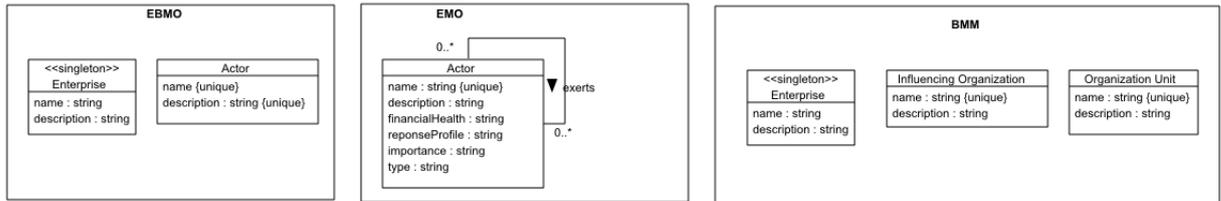


FIGURE 4.8 – Groupe ment acteur

**Correspondance EBMO/EMO**

La classe EBMO.Enterprise décrit l’entreprise et la classe EBMO.Actor représente l’ensemble des partenaires de l’entreprise.

Quant à la classe EMO.Actor, elle décrit : l’entreprise, les entreprises externes partenaires ou concurrentes de l’entreprise et des autres entreprises. On peut donc affirmer qu’il existe une correspondance entre les classes EBMO.Enterprise et EBMO.Actor et EMO.Actor formalisée par la relation suivante :

- 12. EBMO.Enterprise  $\subseteq$  EMO.Actor ACI name AAC description
- 13. EBMO.Actor  $\subseteq$  EMO.Actor ACI name AAC description
- 14. EBMO.Enterprise  $\subseteq$  BMM.Enterprise ACI name AAC description
- 15. BMM.Enterprise  $\subseteq$  EMO.Actor ACI name AAC description

**Correspondance EBMO/BMM**

La classe BMM.Organization Unit est décrite comme l’ensemble des départements d’une entreprise. Puisque la classe EBMO.Actor et EBMO.Enterprise ne décrivent que des entreprises et non des départements, on ne peut définir de correspondance avec la classe BMM.Organization Unit. Cependant on peut dire qu’il existe une relation de complémentarité entre la classe EBMO.Enterprise et la classe BMM.Organization Unit où la classe BMM.organization Unit représente les département de l’entreprise EBMO.Enterprise. Cette relation sera traitée lors de la phase d’intégration ( cfr. section 5 85).

Pour la classe BMM.Influencing Organization, elle décrit l’ensemble des entreprises qui exerce une influence sur l’entreprise. Elle est donc différente des classes EBMO.Enterprise et EBMO.Actor Partner.

**Correspondance BMM/EMO**

Les entreprises de la classe EMO.Actor qui exercent une influence sur l’acteur de type « entreprise » est équivalente à la classe Influencing Organization qui décrit l’ensemble des entreprises qui influencent l’entreprise. De manière générale la classe BMM.Influencing Organization est incluse à la classe EMO.Actor.

- 16. BMM.Influencing Organisation  $\subseteq$  EMO.Actor ACI name AAC description

Exemple : L'entreprise est en partenariat avec une entreprise privée (ep) pour la livraison des produits informatiques qu'elle vend. L'entreprise concurrente est le leader du marché et exerce une pression sur l'entreprise et sur une autre entreprise (ae) qui pourrait remettre en cause leurs objectifs (voir Figure 4.9).

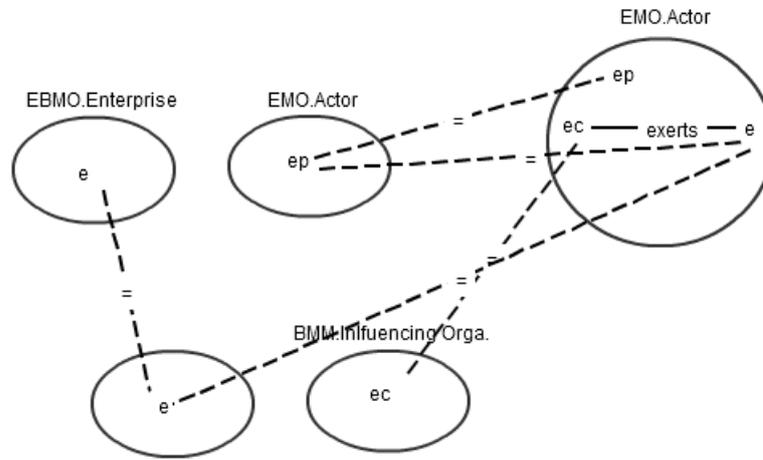


FIGURE 4.9 – Exemple groupement acteur

**Groupement 5 : configuration de valeur**

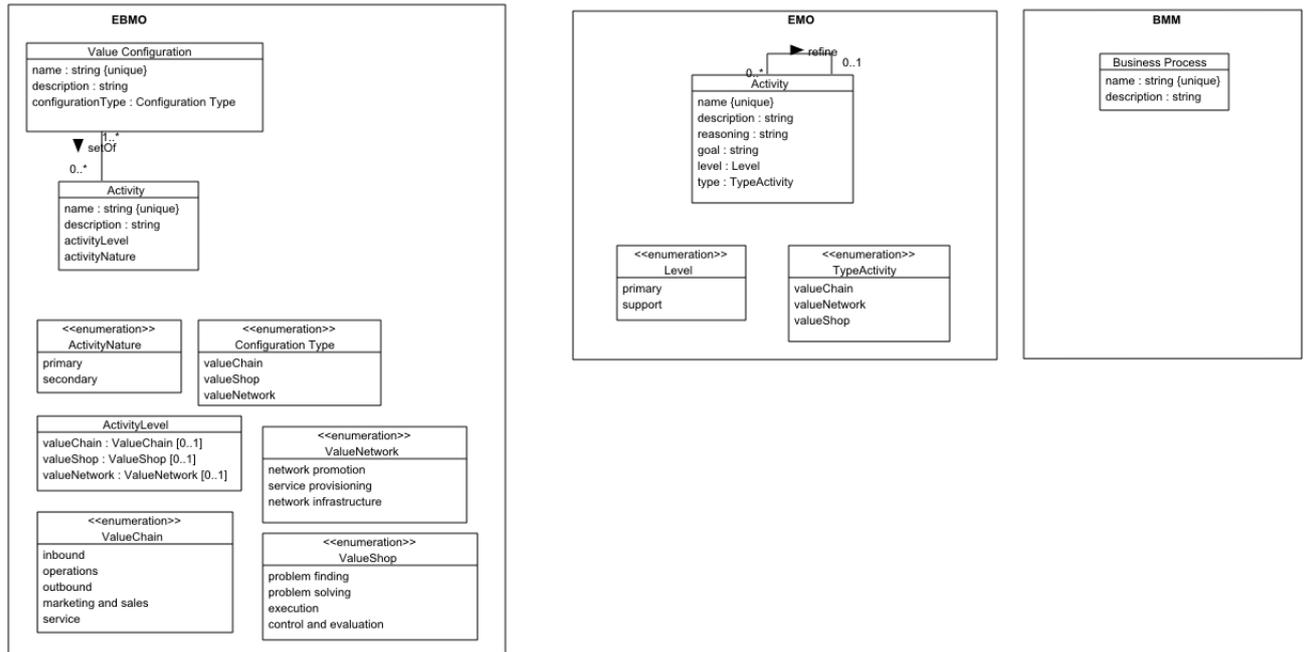


FIGURE 4.10 – Groupement configuration de valeur

**Correspondance EBMO/EMO**

La classe EBMO.Activity décrit l'ensemble des activités élémentaires de l'entreprise tandis que la classe EMO.Activity décrit un ensemble d'activités de l'entreprise et des acteurs externes à l'entreprise. Ces activités peuvent se décomposer en activités plus détaillées. On a une relation entre la classe EBMO.Activity et la classe EMO.Activity : les activités de la classe EMO.Activity qui ne font partie d'aucune autre activité et concernent l'entreprise sont équivalentes aux activités de la classe EBMO.Activity. Quant aux attributs, les attributs EBMO.Activity.activityLevel et EMO.Activity.level et les attributs EBMO.Activity.activityNature et EMO.Activity.type décrivent les mêmes informations et sont identiques.

- 17. EBMO.Activity  $\subseteq$  EMO.Activity ACI name AAC description
- 18. EBMO.Activity.activityLevel  $\equiv$  EMO.Activity.level
- 19. EBMO.Activity.activityNature  $\equiv$  EMO.Activity.type

**Correspondance EMO/BMM**

La classe BMM.Business Process décrit l'ensemble des activités de l'entreprise. Elle est donc équivalente à la classe EBMO.Activity.

- 20. BMM.Business Process  $\equiv$  EBMO.Activity ACI name AAC description

**Correspondance EBMO/BMM**

On sait via l'assertion 20 que la classe BMM.Business Process est équivalente à la classe EBMO.Activity et via l'assertion 17 que la classe EBMO.Activity est incluse dans la classe EMO.Activity. On a donc la relation suivante entre la classe BMM.Business Process et la classe EMO.Activity :

21. BMM.Business Process  $\subseteq$  EMO.Activity ACI name AAC description

Exemple : l'entreprise possède 2 activités pour délivrer ses produits informatiques aux clients. La première activité (a1) est de traiter la commande du client. La deuxième activité (a2) est d'envoyer la commande. Cette dernière peut se décomposer en 2 activités plus détaillées : une activité (a21) qui va préparer le colis et une autre activité (a22) qui va imprimer la facture du client (voir Figure 4.11).

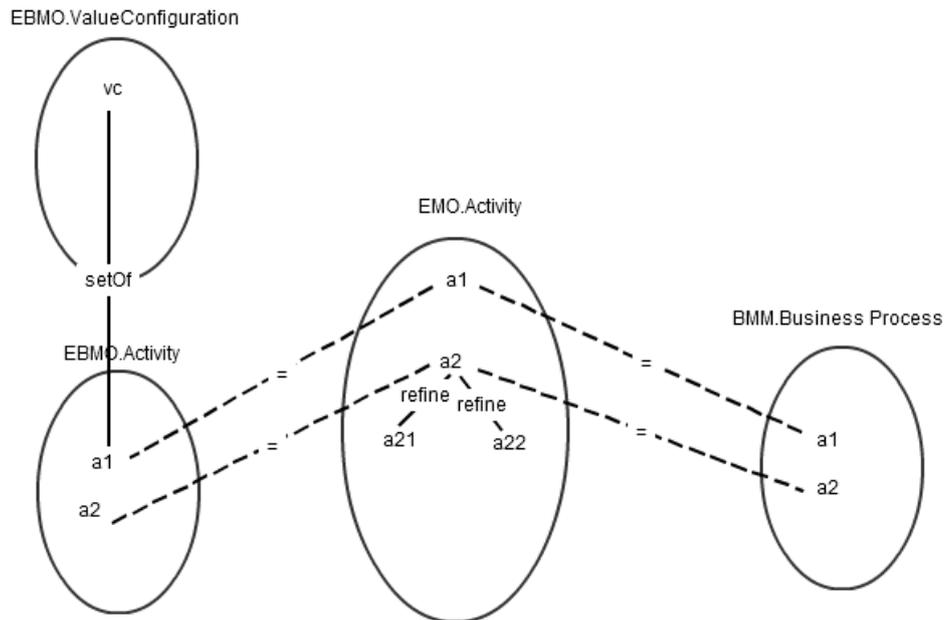


FIGURE 4.11 – Exemple groupement configuration de valeur

**Groupe ment 6 : ressource**

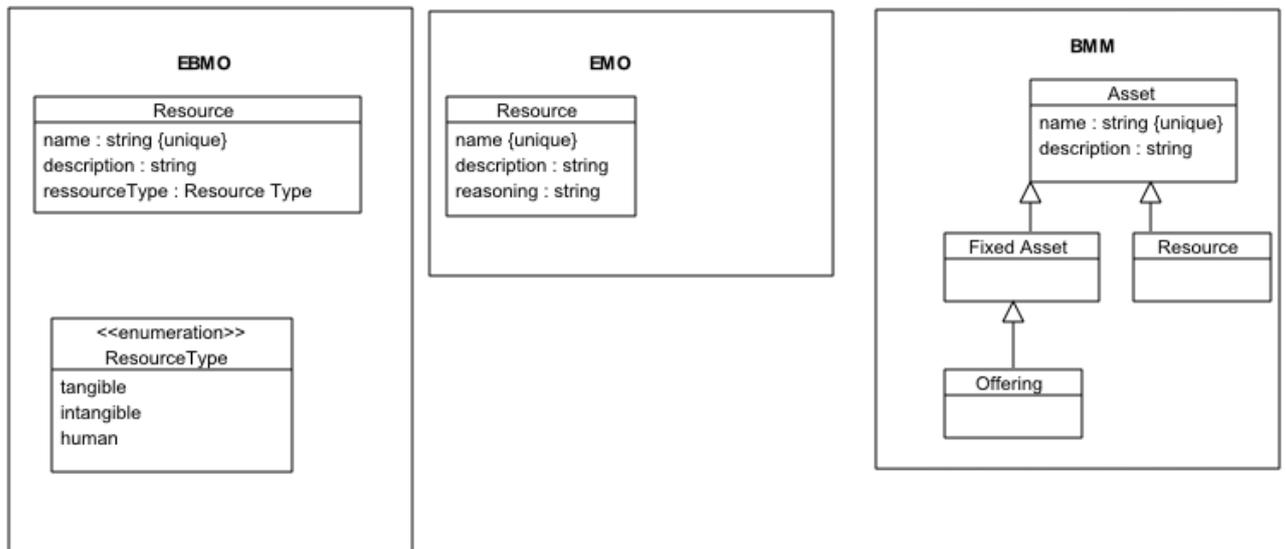


FIGURE 4.12 – groupement ressource

**Correspondance EBMO/EMO**

Les classes EBMO.Resource décrit l'ensemble de ressources tangibles ou intangibles utilisées ou produites par les activités de l'entreprise. Quant à la classe EMO.Resource, elle décrit l'ensemble de ressources tangibles ou intangibles utilisées ou produites par les activités de l'entreprise et des **autres entreprises**. La classe EBMO.Resource est donc incluse dans la classe EMO.Resource.

22.  $EBMO.Resource \subseteq EMO.Resource$  ACI name AAC description

**Correspondance EBMO/BMM**

La classe BMM.Fixed Asset décrit l'ensemble des ressources tangibles ou intangibles maintenues au cours du temps dans l'entreprise et qui sont utilisées par l'entreprise. Quant à la classe BMM.Resource, elle décrit les ressources qui sont consommées ou produites par l'entreprise.

La classe EBMO.Resource décrit un ensemble de ressources tangibles ou intangibles utilisées ou produites par l'entreprise. On peut donc définir que certaines ressources de la classe EBMO.Resource seront équivalentes aux ressources des classes BMM.Fixed Asset et BMM.Resource. La relation entre ces classes est définie dans l'assertion suivante :

23.  $EBMO.Resource \cap BMM.Fixed Asset$  ACI name AAC description

24.  $EBMO.Resource \cap BMM.Resource$  ACI name AAC description

**Correspondance EBMO/BMM**

On sait via l'assertion 22 que la classe EBMO.Resource est incluse dans la classe EMO.Resource et via l'assertion 23 et 24 qu'il y a une correspondance d'intersection entre les classes EBMO.Resource et les classes BMM.Fixed Asset et BMM.Resource, on peut donc définir qu'il existe une relation d'intersection entre les classes EMO.Resource et BMM.Fixed Asset et BMM.Resource.

Exemple : L'entreprise possède plusieurs ressources : un serveur informatique (r1) pour réceptionner les commandes, un entrepôt (r2) qui stocke les produits, une spécification technique des produits qu'elle fabrique(r3). Elle possède un stock de produits finis (r4) (voir Figure 4.13).

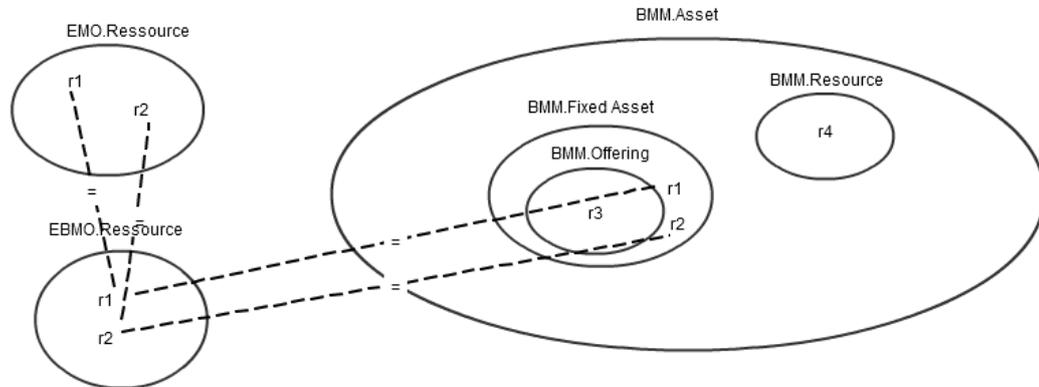


FIGURE 4.13 – Exemple groupement ressource

Groupement 7 : Issue

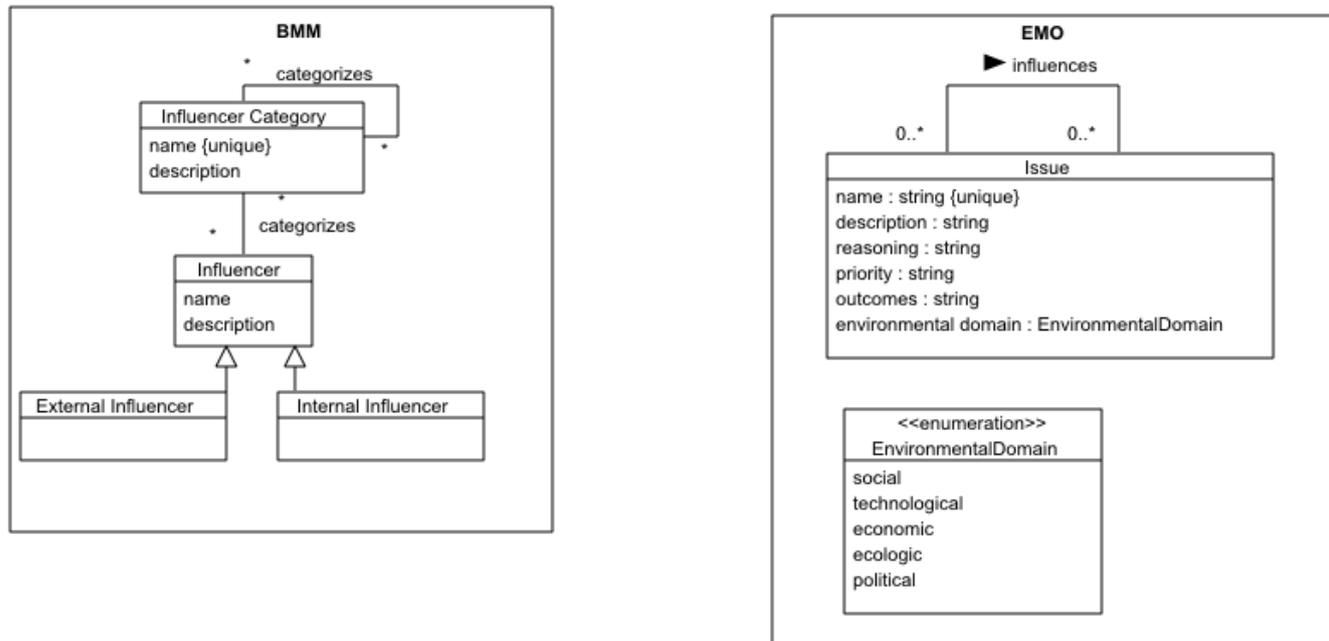


FIGURE 4.14 – Groupement issue

Correspondance EMO/BMM

La classe EMO.Issue décrit des facteurs externes (environnement, entreprise, régulation) qui exercent une influence sur l’entreprise et les **autres entreprises**, leurs produits ou services et leurs marchés.

La classe BMM.External Influencer décrit l’ensemble des facteurs externes qui exercent une influence sur l’entreprise tandis que la classe Internal Influencer décrit l’ensemble des facteurs internes qui exercent une influence sur l’entreprise. La classe BMM.External Influencer est donc incluse dans la classe BMM.Issue.

26.  $BMM.External\ Influencer \subseteq EMO.Issue$  ACI name AAC description

Exemple : Les entreprises concurrentes de l’entreprise ont décidé d’adopter une nouvelle technologie de communication Bluetooth pour ses ordinateurs (iec). L’entreprise se demande si elle devrait externaliser le service de maintenance (esm) (voir Figure 4.15).

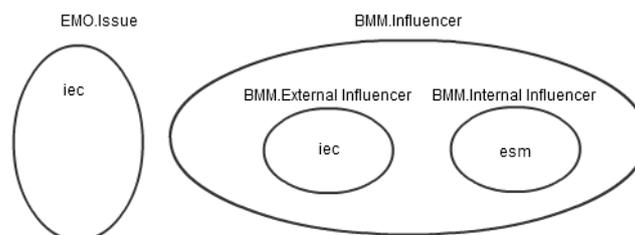


FIGURE 4.15 – Exemple groupement issue

### 4.3 Identifications des relations inter-groupelements

Cette partie consiste à identifier les relations entre les associations des classes appartenant à des groupements différents.

#### Relations entre les groupements value proposition et canaux

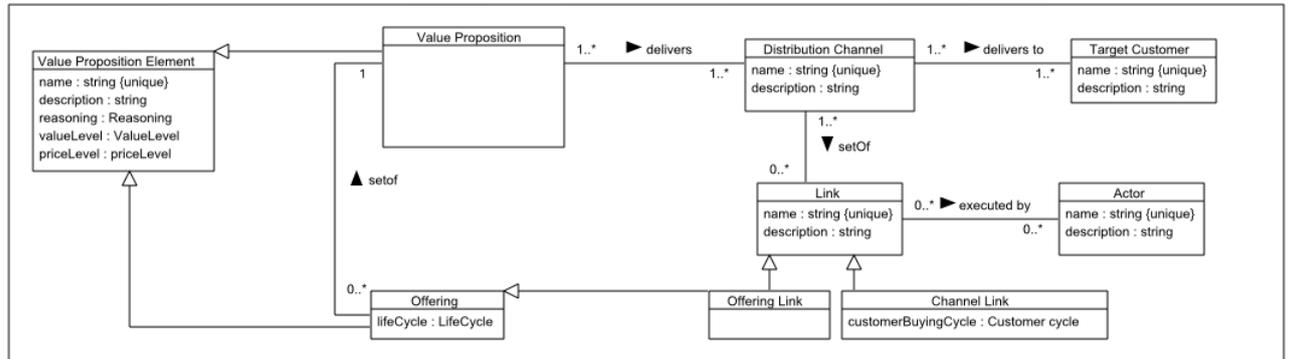


FIGURE 4.16 – Sous-modèle du modèle EBMO composé des classes des groupements value proposition et canaux et des associations entre ces classes

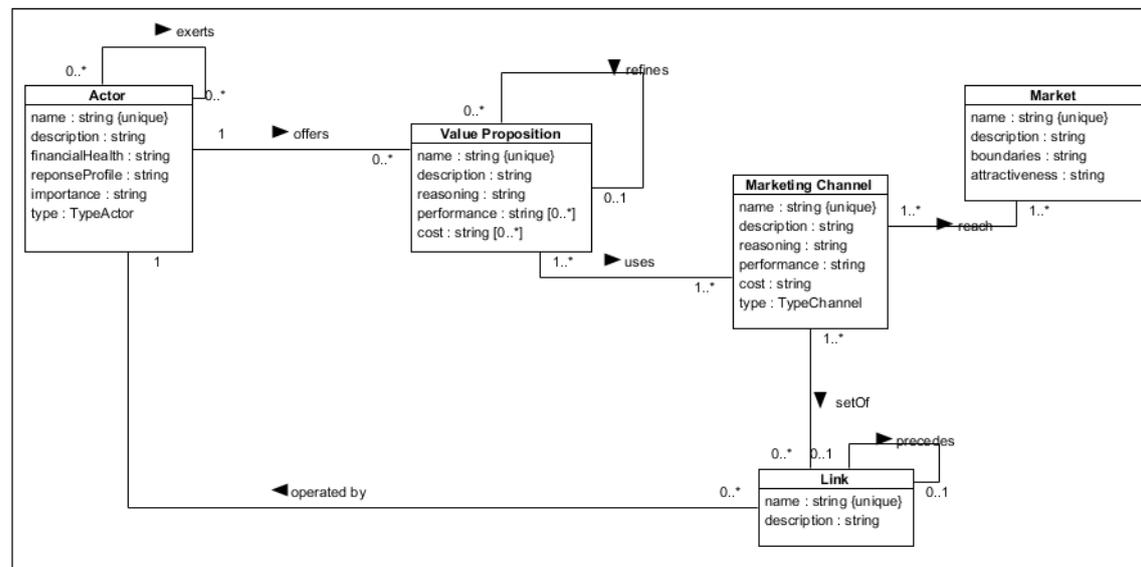


FIGURE 4.17 – Sous-modèle du modèle EMO composé des classes des groupements value proposition et canaux et des associations entre ces classes

**Correspondance EBMO/EMO**

L'association EBMO.delivers décrit les canaux de distribution utilisés par les produits et services de l'entreprise.

L'association EMO.users décrit :

- les canaux de distribution utilisés par les produits et services de l'entreprise et des acteurs externes.
- Les canaux de communication utilisés par les produits et services de l'entreprise et des acteurs externes.
- Les canaux de service utilisés par les produits et services de l'entreprise et des acteurs externes.

Il existe donc une relation entre l'association EBMO.delivers et l'association EMO.users. L'association EBMO.delivers est équivalente à l'association EMO.users si les canaux sont des canaux de distribution et concernent l'entreprise. De manière générale, l'association EBMO.delivers est incluse dans l'association EMO.users.

28. EBMO.Value Proposition –delivers– EBMO.Distribution Channel  $\subseteq$  EMO.Value Proposition –uses– EMO.Marketing Channel

Les associations EBMO.by et EMO.operates expriment le fait que les tâches marketing sont réalisées par un acteur. Elles sont donc équivalentes. Etant donné les correspondances définies entre les classes des associations (assertion 8 et 13) EBMO.by et EMO.operates, l'association EBMO.by est incluse dans l'association EMO.operates.

29. EBMO.Link –by– EBMO.Actor  $\subseteq$  EMO.Link –operates– EBMO.Actor

Exemple : L'entreprise vend des produits informatiques par Internet (pi). Les produits informatiques sont des ordinateurs(o). L'entreprise dispose d'un canal de distribution (cde) qui est le site internet de l'entreprise où les clients peuvent voir les différents produits vendus et réaliser des achats. Le canal de distribution est composé de deux tâches marketing : une tâche dont l'objectif est de montrer les différents produits informatiques vendus et leurs disponibilités (tae) et une tâche qui permet de réaliser le paiement et suivre l'état de la commande (tsc). La première tâche est réalisée par l'entreprise (e) et la seconde par une entreprise externe (ee). Elle possède également un canal de communication (cc) pour informer les clients sur les nouveaux produits informatiques.

L'entreprise concurrente vend des produits informatiques de substitution (pis). Elle dispose d'un canal de communication (ccec) pour faire connaître ses produits et d'un canal de distribution (cdec) qui est son site internet où les clients peuvent réaliser des achats en ligne (voir Figure 4.18).

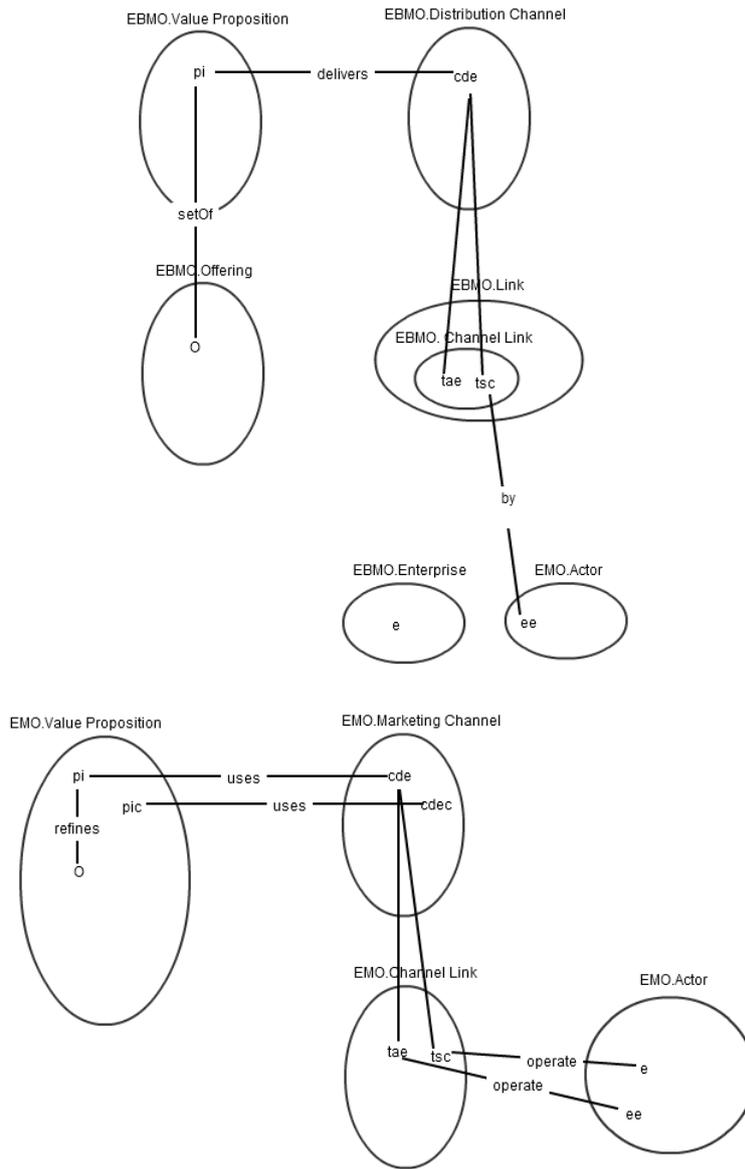


FIGURE 4.18 – Exemple groupements Produit et Canaux

**Relations entre les groupements Compétence, Acteur, Configuration de valeur, Activité, Ressource**

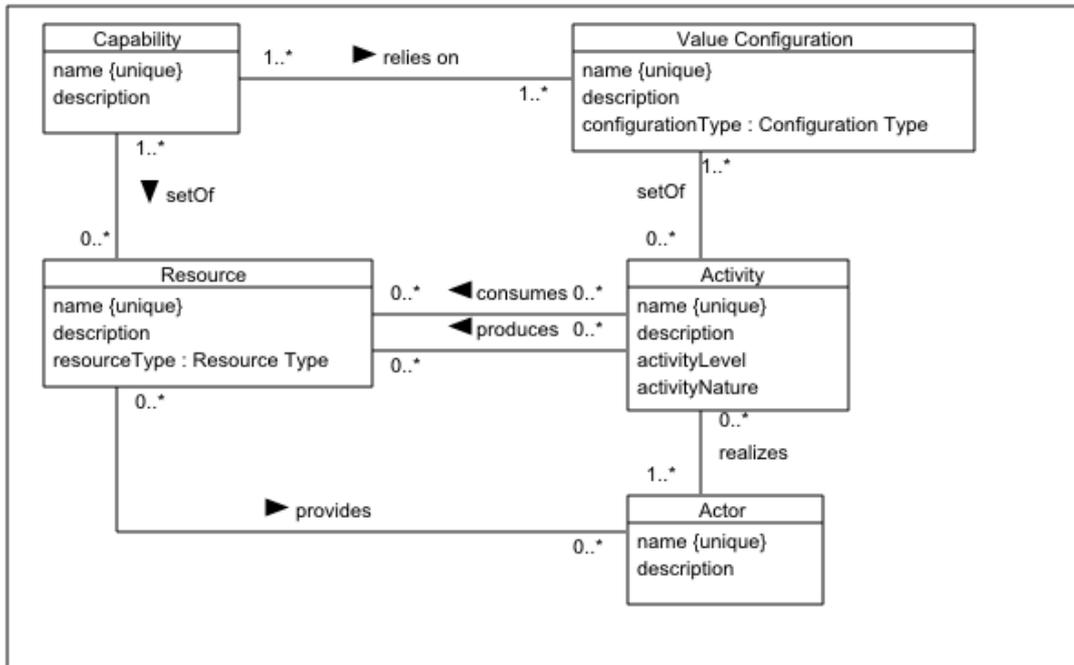


FIGURE 4.19 – Sous-modèle du modèle EBMO composé des classes des groupements Compétence, Acteur, Configuration de valeur et activité, Ressource et des associations entre ces classes

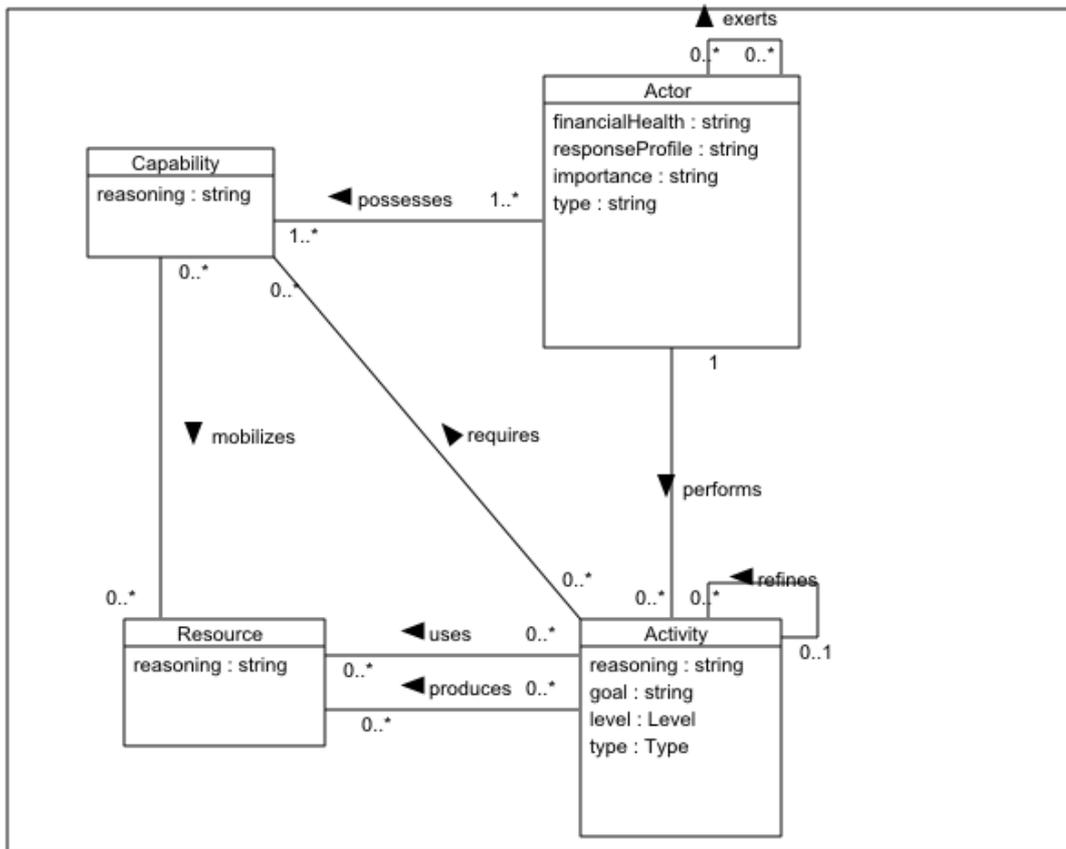


FIGURE 4.20 – Sous-modèle du modèle EMO composé des classes des groupements Compétence, Acteur, Configuration de valeur et activité, Ressource et des associations entre ces classes

### Correspondance EBMO/EMO

L'association EBMO.by exprime qu'une activité est exécutée par un ou plusieurs acteurs. L'association EMO.performs exprime également qu'une activité est exécutée par un ou plusieurs acteurs. On a donc a priori une relation d'équivalence entre les deux relations. Cependant, on sait que l'analyse des correspondances des classes a montré que la classe EBMO.Actor est incluse dans la classe EMO.Actor et que la classe EBMO.Activity est incluse dans la classe EMO.Activity. L'association EBMO.by est donc incluse dans l'association EMO.performs.

30. EBMO.Actor –by– EBMO.Activity  $\subseteq$  EMO.Actor –by– EMO.Activity

L'association EBMO.by indiquant qu'une ressource est détenue par plusieurs acteurs peut aussi être exprimée par l'association EMO.possess qui a la même signification. Les relations sont équivalentes si et seulement si la classe EBMO.Ressource est équivalente à la classe EMO.Ressource et la classe EBMO.Actor est équivalente à la classe EMO.Actor. On sait par l'assertion 22 et 13 que la classe EBMO.Ressource est incluse dans la classe EMO.Ressource et que la classe EBMO.Actor est incluse dans la classe EMO.Actor. Ce qui implique que l'association EBMO.by est incluse dans l'association EMO.possess.

31. EBMO.Actor –by– EBMO.Resource  $\subseteq$  EMO.Actor –possess– EMO.Resource

Les associations EBMO.setOf et EMO.mobilizes expriment que les ressources sont mobilisées par des compétences. L'analyse des correspondances a déterminé que la classe EBMO.Resource est incluse dans la classe EMO.Resource et que la classe EBMO.capability est incluse dans la classe EMO.capability (assertion 22 et 11). L'association EBMO.setOf est donc incluse dans la classe EMO.mobilizes.

32. EBMO.Capability –setOf– EBMO.Resource $\subseteq$ EMO.Capability –mobilizes– EMO.Resource
---

Les associations EBMO.consumes et EMO.uses expriment le fait que les ressources sont consommées par des activités. Quant aux associations EBMO.produces et EMO.produces, elles expriment aussi le fait qu'une ou plusieurs ressources sont produites par une ou plusieurs activités. On peut considérer ces associations comme étant équivalentes. Cependant, l'analyse des classes des associations a déterminé que la classe EBMO.Activity est un sous-ensemble de la classe EMO.Activity et la classe EBMO.Resource est un sous-ensemble de la classe EMO.Resource. Ce qui implique que l'association EBMO.consumes est incluse dans l'association EMO.uses et l'association EBMO.produces est incluse dans l'association EMO.produces.

34. EBMO.Activity –consumes– EBMO.Resource $\subseteq$ EMO.Activity –uses– EMO.Resource
35. EBMO.Activity –produces– EBMO.Resource $\subseteq$ EMO.Activity –produces– EMO.Resource

# Chapitre 5

## Intégration

L'intégration a pour but d'intégrer les trois modèles initiaux, à savoir EBMO, EMO et BMM en un seul modèle. La partie sur l'analyse des modèles a permis de définir les correspondances entre les différents éléments des modèles. Il s'agit à présent de déterminer la représentation de ces éléments. Plusieurs techniques d'intégration peuvent être utilisées pour représenter ces éléments. Le choix de la technique appropriée dépend de la stratégie d'intégration suivie.

Les contraintes d'intégration que l'on s'est fixé est de ne perdre aucune information des métamodèles initiaux et de ne pas avoir de redondances. La stratégie d'intégration choisie sera de créer un métamodèle intégré qui reprend tous les éléments des métamodèles initiaux avec une représentation structurelle identique ou plus performante.

Pour Intégrer les métamodèles, on va procéder à l'intégration des différents groupements que l'on a définis.

### **pour l'intégration des classes :**

Le métamodèle intégré doit contenir toutes les classes présentes dans au moins un des métamodèles initiaux. On appliquera la technique de fusion pour les équivalences entre classes et la technique de préservation pour les conflits d'inclusion, de d'intersection ou de différence (cfr. section 1.3.1 page 35)

### **pour l'intégration des associations :**

Tous les types d'associations présents dans un des métamodèles initiaux doivent être présents dans le métamodèle intégré. On appliquera donc la technique de préservation pour les conflits d'inclusion et d'intersection ou de différence et la technique de fusion pour l'équivalence entre associations (cfr. section 1.3.2 page 36).

### **pour l'intégration des attributs :**

Chaque attribut des classes des métamodèles initiaux doit être présent dans le métamodèle intégré ou être dérivable à partir du métamodèle intégré.

Une fois l'intégration des éléments réalisée, on définira les règles de transformation entre le modèle intégré et les modèles sources et vice-versa. On utilisera le langage de déclaration de correspondance de Spaccapietra et Parent (cfr. section 1.2 page 30).

## 5.1 Intégration des classes, des attributs et des associations internes au groupement

### 5.1.1 Groupement 1 : proposition de valeur

#### Intégration des classes et attributs

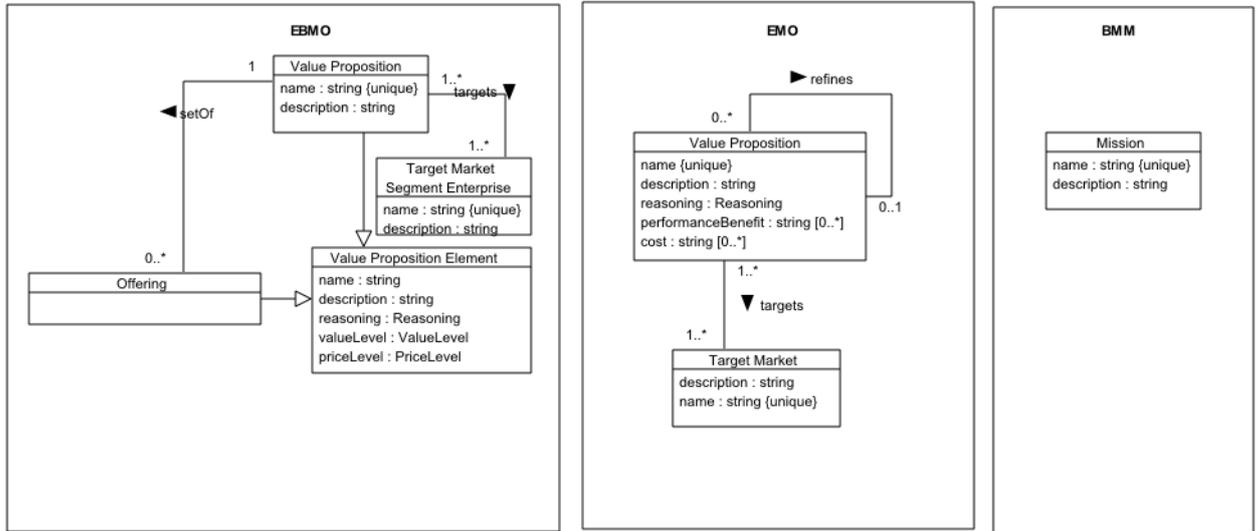


FIGURE 5.1 – Classes des métamodèles EBMO, EMO et BMM du groupement 1 à intégrer

1. EBMO.Value Proposition  $\subseteq$  EMO.Value Proposition AIC name AAC description, reasoning
2. EBMO.Value Proposition.priceLevel  $\equiv$  EMO.Value Proposition.cost.prix
3. EBMO.Offering  $\subseteq$  EMO.Value Proposition AIC name AAC description
4. EBMO.Target Customer  $\subseteq$  EMO.target Market ACI name AAC description
7. EBMO.Value Proposition  $\cup$  EBMO.Target Customer  $\subseteq$  BMM.Mission

La Figure 5.1 représente les classes des métamodèles EBMO et EMO du groupement 1 à intégrer. L’assertion 1 présente un conflit de classification entre les classes EBMO.Value Proposition et EMO.Value Proposition. L’intégration va consister à copier ces classes dans le métamodèle intégré et définir une relation de spécialisation entre celle-ci. On renommera la classe du métamodèle EBMO dans le métamodèle intégré par « Value Proposition Enterprise » car elle représente des propositions de valeurs de l’entreprise.

On sait que les classes EBMO.Value Proposition et EMO.Value Proposition ont en commun l’attribut *reasoning* (voir assertion 1). Cependant, l’attribut *reasoning* de la classe EBMO.Value Proposition est monovalué et celui de la classe EMO.Value Proposition est multivalué. On a donc un conflit structurel entre ces attributs. Pour résoudre ce conflit d’intégration entre attributs, la question est de savoir si on peut définir une fonction de conversion de l’attribut monovalué vers l’attribut multivalué ou inversement de l’attribut multivalué vers l’attribut monovalué ou proposer une autre solution ?

Dans le premier cas, il est impossible de transformer un attribut monovalué vers un attribut multivalué.

Dans le deuxième cas, une solution serait envisageable si l’ensemble des valeurs de l’attribut multivalué correspondait à l’attribut monovalué. Ce qui est impossible car le type de l’attribut multivalué est un domaine de valeur dont les valeurs sont {uses, reduce ou

risk} et le type de l'attribut monovalué est String.

Dans le troisième cas, la solution consiste à définir un attribut monovalué dont le type serait composé d'un attribut facultatif dont le domaine de valeur serait {uses, reduce ou risk} et d'un autre attribut facultatif qui serait un string. Il faut également définir une contrainte d'exclusion entre attributs. Cette solution a donc été choisie pour résoudre ce conflit d'intégration.

reasoning du métamodèle EBMO, c'est-à-dire use, risk et effort et définir un nouveau type qui serait différent des trois autres et qui correspondrait à l'attribut reasoning. On choisira d'opter pour cette solution.

L'assertion 2 exprime le fait que l'attribut *priceLevel* est équivalent au composant prix de l'attribut *cost* de la classe EMO.Value Proposition. Cependant, ils ont une structure et un type de donnée différents. En effet, les valeurs de l'attribut *priceLevel* sont : {ME-TOO, INNOVATIVE INNOVATION, EXCELLENCE, INNOVATION} tandis que prix est un composant de l'attribut *cost* et ses valeurs sont : {low, high}. Il serait difficile de définir une fonction de conversion pour passer du domaine de l'attribut *priceLevel* vers le domaine du composant prix de l'attribut *cost*. En effet, à quelle valeur de l'attribut *priceLevel* pourrait correspondre un prix dont la valeur est bas (low) ou élevé (high) ? il est a priori impossible de le dire, cela pourrait correspondre à une valeur, plusieurs valeurs ou aucune de l'attribut *priceLevel*. On ne peut définir de fonction de conversion entre l'attribut *priceLevel* et le composant prix de l'attribut *cost*. Quand à leurs structures, elles sont également différentes : le premier est un attribut et le deuxième un composant d'un attribut. Les attributs seront donc ajoutés à leurs classes intégrées respectives.

Dans l'assertion 3, on a un conflit d'intégration de type classification entre les classes EBMO.Offering et EMO.Value Proposition. Pour résoudre ce conflit d'intégration, on copie la classe EBMO.Offering dans le métamodèle intégré et on définit une relation de spécialisation avec la classe intégrée ValueProposition correspondant à la classe EMO.Value Proposition.

L'assertion 4 décrit un conflit de classification entre les classes EBMO.Target Customer et EMO.Target Market. L'intégration va consister à copier les classes EBMO.Target Customer, EMO.Target Market dans le modèle intégré et définir une relation de spécialisation entre ces classes. On renommera dans le métamodèle intégré la classe Target customer par « Target Market Segment Enterprise » car elle représente des segments de marchés de l'entreprise.

L'intégration de l'assertion 7 va consister à définir une nouvelle classe dans le métamodèle intégré « ValuePropositionUnionMission » et définir une relation de spécialisation entre cette classe et les classes qui composent l'union.

**Intégration des associations**

5. EBMO.Value Proposition –setOf– EBMO.Offering  $\subseteq$   
EMO.Value Proposition –refines– EMO.Value Proposition  
6. EBMO.Value Proposition –targets– EBMO.Target Customer  $\subseteq$   
EMO.Value Proposition –targets– EMO.Value Proposition

Dans l’assertion 5, l’association EBMO.setOf (EBMO.Value Proposition,EBMO.Offering) est redondante par rapport à l’association EMO.setOf (EMO.Value Proposition, EMO.Value Proposition). L’intégration va consister à copier dans le métamodèle intégré l’association EMO.setOf. On est dans la même situation pour l’assertion 6 et on copiera dans le métamodèle intégré l’association EMO.targets.

L’intégration des classes de la Figure 5.1 est présentée à la Figure 5.2

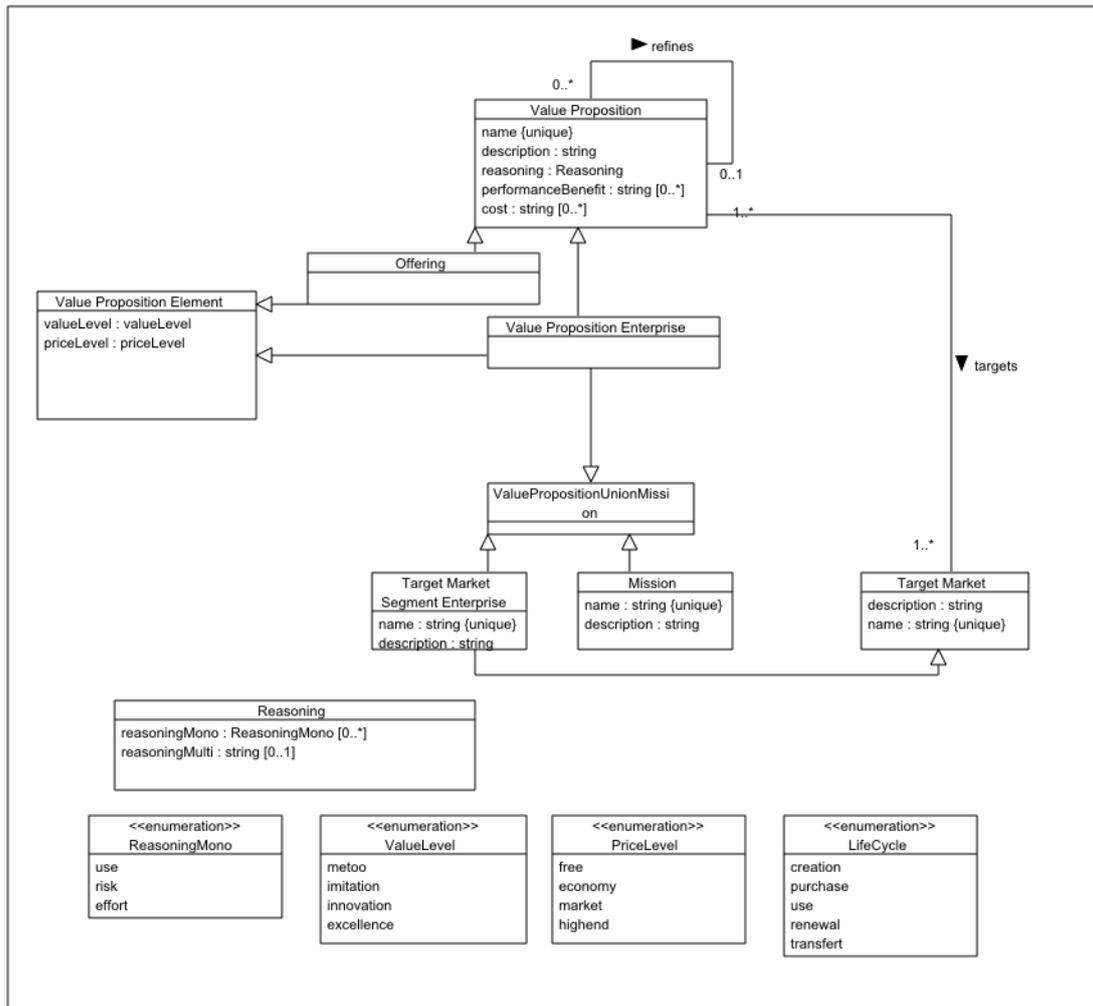


FIGURE 5.2 – Intégration des classes du groupement 1

**Règles de correspondances métamodèles sources/métamodèle intégré :**

- **EBMO.Value Proposition  $\equiv$  INT.Value Proposition Enterprise**  
with corresponding attributes : name=name, description=description,  
reasoning=reasoning.reasoningmulti, valueLevel=valueLevel, priceLevel=priceLevel.
- **EMO.Value Proposition  $\equiv$  INT.Value Proposition**  
with corresponding attributes : name=name, description=description,  
reasoning=reasoning.reasoningmono, performance=performance, cost=cost.

- **EBMO.Offering**  $\equiv$  **INT.Offering**  
with corresponding attributes : name=name, description=description, reasoning=reasoning,  
valueLevel=valueLevel, priceLevel=priceLevel, lifecycle=lifecycle.
- **EBMO.Target Customer**  $\equiv$  **INT.Target Market Segment Enterprise**  
with corresponding attributes : name=name, description=description
- **EBMO.Value Proposition** ~~–setOf–~~ **EBMO.Offering**  $\equiv$   
**INT.Value Proposition Enterprise** ~~–refines–~~ **INT.Offering**
- **EBMO.Value Proposition** ~~–targets–~~ **EBMO.Target Customer**  $\equiv$   
**INT.Value Proposition Enterprise** ~~–targets–~~ **INT.Target Segment Enterprise**
- **EMO.Value Proposition Enterprise** ~~–refines–~~ **EMO.Offering**  $\equiv$   
**INT.Value Proposition Enterprise** ~~–refines–~~ **INT.Offering**
- **EMO.Value Proposition** ~~–targets–~~ **EBMO.Value Proposition**  $\equiv$   
**INT.Value Proposition** ~~–targets–~~ **INT.Value Proposition**

### 5.1.2 Groupement 2 : canaux

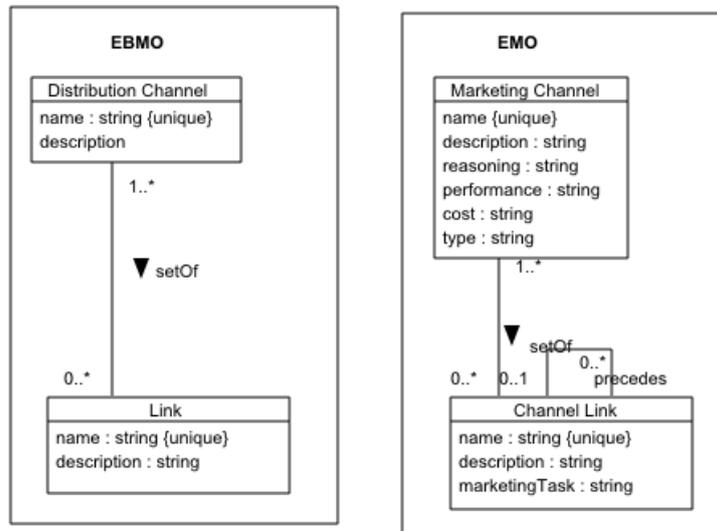


FIGURE 5.3 – Classes des métamodèles EBMO, EMO du groupement 2 à intégrer

#### Intégration des classes et attributs

- |   |
|---|
| 8. EBMO.Distribution Channel $\subseteq$ EMO.Marketing Channel AIC name AAC description |
| 9. EBMO.Link $\subseteq$ EMO.Channel Link AIC name AAC description                      |

La Figure 5.3 représente les classes des métamodèles EBMO et EMO du groupement 2 à intégrer. L’assertion 8 et 9 présente un conflit d’intégration de type classification. La résolution de ces conflits va consister à copier les classes des assertions dans le métamodèle intégré et définir une relation de spécialisation entre les classes. On renommera dans le métamodèle intégré les classes Link et Distribution Channel du métamodèle EBMO par Distribution Channel Enterprise et Link Enterprise car elles représentent des classes qui sont spécifiques à l’entreprise (voir Figure 5.4).

#### Intégration des associations

- |   |
|---|
| 10. EBMO.Distribution Channel $\text{--setOf--}$ EBMO.Link $\subseteq$<br>EMO.Marketing Channel $\text{--setOf--}$ EMO.Channel Link |
|---|

L’association EBMO.setOf (EBMO.Distribution Channel,EBMO.Link) est redondante par rapport à l’association EMO.setOf (EMO.Marketing Channel,Channel Link). On ajoutera dans le métamodèle intégré que l’association EBMO.setOf.

L’intégration des classes de la Figure 5.3 est présentée à la Figure 5.4

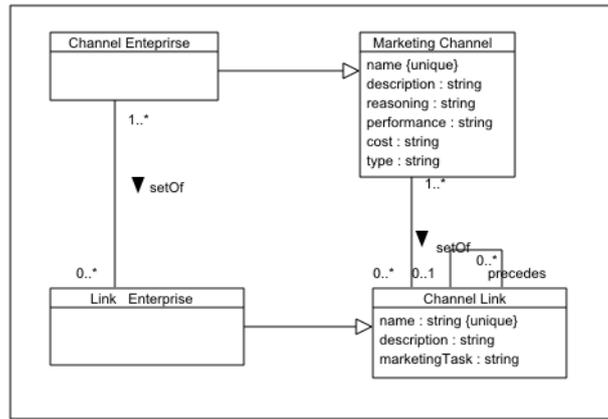


FIGURE 5.4 – Intégration des classes du groupement 2

**Règles de correspondances métamodèles sources/métamodèle intégré :**

- **Channel Entreprise**  $\equiv$  **INT.Channel Entreprise**  
with corresponding attributes : name=name, description=description
- **Link Entreprise**  $\equiv$  **INT.Enterprise**  
with corresponding attributes : name=name, description=description
- **EMO.Marketing Channel**  $\equiv$  **INT.Marketing Channel**  
with corresponding attributes : name=name, description=description, performance=performance, cost=cost
- **EMO.Channel Link**  $\equiv$  **INT.Channel Link**  
with corresponding attributes : name=name, description=description, marketingTask = marketingTask
- **EBMO.Distribution Channel** –setOf– **EBMO.Link**  $\equiv$  **INT.Channel Entreprise** –setOf– **INT.Link Entreprise**
- **EMO.Marketing Channel** –setOf– **EMO.Channel Link**  $\equiv$  **INT.Marketing Channel** –setOf– **INT.Channel Link**

### 5.1.3 Groupement 3 : compétence

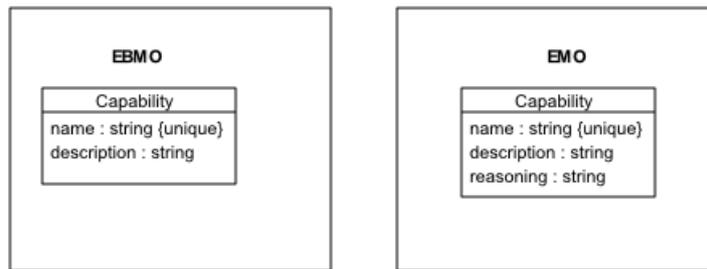


FIGURE 5.5 – Classes des métamodèles EBMO, EMO du groupement 3

11. EBMO.Capability  $\subseteq$  EMO.Capability ACI name AAC description

La Figure 5.5 représente les classes des métamodèles EBMO et EMO du groupement 3 à intégrer. les Classes Capability des métamodèles EBMO et EMO sont copiées le métamodèle intégré et une relation de spécialisation est définie entre ces classes. On renommera la classe Capability du modèle EBMO en Capability Enterprise car elle représente les compétences de l'entreprise (voir Figure 5.6).

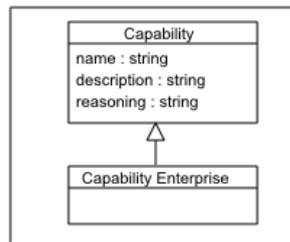


FIGURE 5.6 – Intégration des classes du groupement 3

**Règles de correspondances métamodèles sources/métamodèle intégré :**

- **EBMO.Capability**  $\equiv$  **INT.Capability**  
with corresponding attributes : name=name, description=description
- **EMO.Capability**  $\equiv$  **INT.Capability** with corresponding attributes : name=name,  
description=description, reasoning=reasoning

### 5.1.4 Groupement 4 : acteur

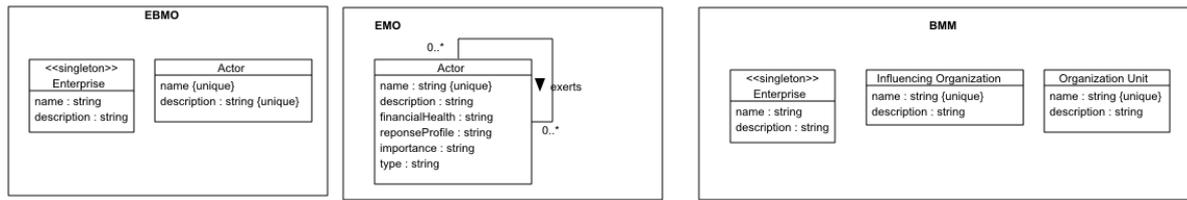


FIGURE 5.7 – Classes des métamodèles EBMO, EMO du groupement 4

- |   |
|---|
| <p>12. EBMO.Enterprise <math>\subseteq</math> EMO.Actor ACI name AAC description<br/>         13. EBMO.Actor <math>\subseteq</math> EMO.Actor ACI name AAC description<br/>         14. BMM.Enterprise <math>\equiv</math> EBMO.Enterprise ACI name<br/>         15. BMM.Enterprise <math>\subseteq</math> EMO.Actor ACI name<br/>         16. BMM.Influencing Organisation <math>\subseteq</math> EMO.Actor ACI name AAC description</p> |
|---|

La Figure 5.7 représente les classes des métamodèles EBMO, EMO et BMM du groupement 4 à intégrer. L’assertion 14 définit que les classes EBMO.Enterprise et BMM.Enterprise sont identiques. L’intégration est simple, il suffit de définir une classe Enterprise dans dans le modèle intégré. Cette classe sera équivalente aux classes EBMO.Enterprise et BMM.Enterprise.

L’assertion 13 et 16 exprime un conflit d’intégration de type classification entre les classes EBMO.Actor, BMM.Influencing Organisation et EMO.Actor. La solution est de copier ces classes dans le métamodèle intégré et définir une relation de spécialisation entre ces classes. On renommara la classes Actor du métamodèle EBMO en Actor Partner Enterprise car la classe représente des acteurs partenaires de de l’entreprise ainsi que la classe Influencing Organization du métamodèle BMM en Influencing Organization Enterprise car elle représente des organizations qui exercent une influence sur l’entreprise.

Enfin une relation de spécialisation sera définie dans le métamodèle intégré entre la classe Enterprise et la classe Actor.

L’intégration des classes de la Figure 5.7 est présentée dans la Figure 5.8.

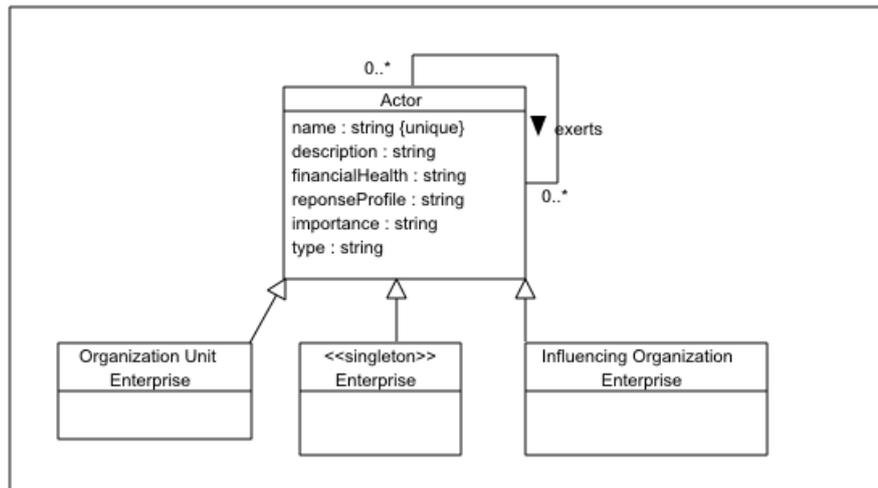


FIGURE 5.8 – Intégration des classes du groupement 4

Règles de correspondances métamodèles sources/métamodèle intégré :

- **EBMO.Actor**  $\equiv$  **INT.Actor Partner Enterprise**  
 with corresponding attributes : name=name, description=description
- **EBMO.Enterprise**  $\equiv$  **INT.Enterprise**  
 with corresponding attributes : name=name,description=description
- **EBMO.Actor**  $\equiv$  **INT.Actor**  
 with corresponding attributes : name=name, description=description, financialHealth=financialHealth,  
 responseProfile=responseProfile, importance=importance, type=type
- **BMM.Influencing Organisation**  $\equiv$  **INT.Influencing Enterprise**  
 with corresponding attributes : name=name, description=description
- **BMM.Enterprise**  $\equiv$  **INT.Enterprise**  
 with corresponding attributes : name=name, description=description

### 5.1.5 Groupement 5 : configuration de valeur

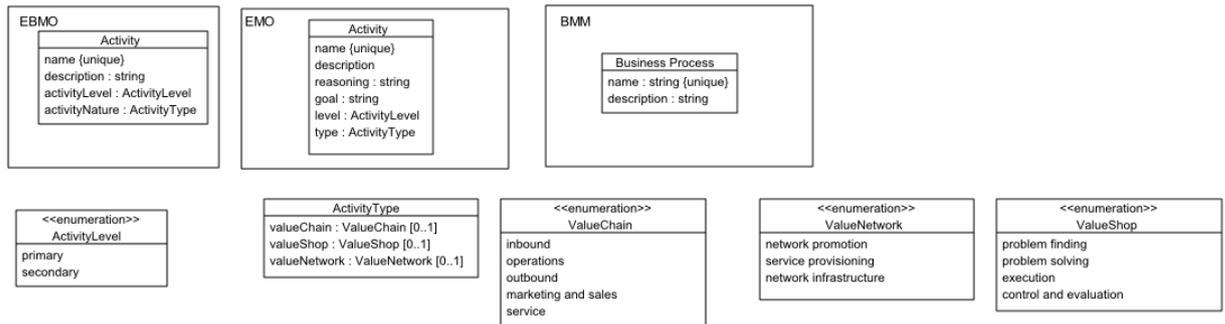


FIGURE 5.9 – Classes des métamodèles EBMO, EMO du groupement 5

- |   |
|---|
| <p>17. EBMO.Activity <math>\subseteq</math> EMO.Activity ACI name AAC description<br/> 18. EBMO.Activity.activityLevel <math>\equiv</math> EMO.Activity.level<br/> 19. EBMO.Activity.activityNature <math>\equiv</math> EMO.Activity.type<br/> 20. BMM.Business Process <math>\equiv</math> EBMO.Activity ACI name AAC description<br/> 21. BMM.Business Process <math>\subseteq</math> EMO.Activity ACI name AAC description</p> |
|---|

La Figure 5.9 représente les classes des métamodèles EBMO, EMO et BMM du groupement 5 à intégrer. L’assertion 17 décrit que la classe EBMO.Activity est un sous-ensemble de la classe EMO.Activity. L’intégration va consister à copier les classes EBMO.Activity et EMO.Activity dans le métamodèle intégré et définir une relation de spécialisation entre ces classes. On renommera la classe Activity du modèle EBMO en Activity Entreprise dans le métamodèle intégré car elle représente les activités d’une entreprise. Les assertions 18 et 19 décrit que les classes ont en commun les attributs level et activityLevel, type et activityNature. Puisqu’une relation de spécialisation a été définie entre les classes intégrées, les attributs de la classe spécialisée Activity Entreprise peuvent être supprimés.

L’assertion 20 décrit que les classes BMM.Business Process et EBMO.Activity sont équivalentes. Il n’y a donc aucune modification à réaliser dans le métamodèle intégré.

L’intégration des classes de la Figure 5.9 est présentée dans la Figure 5.10.

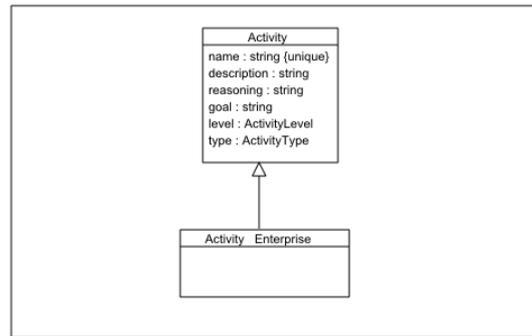


FIGURE 5.10 – Intégration des classes du groupement 5

**Règles de correspondance métamodèles sources/métamodèle intégré :**

- **EBMO.Activity**  $\equiv$  **INT.Activity Enterprise**  
with corresponding attributes : name=name, description=description, level=level, type=type
- **EMO.Activity**  $\equiv$  **INT.Activity**  
with corresponding attributes : name=name,description=description, reasoning=reasoning,  
goal=goal, level=level, type=type
- **BMM.Business Process**  $\equiv$  **INT.Activity Enterprise**  
with corresponding attributes : name=name, description=description

### 5.1.6 Groupement 6 : ressource

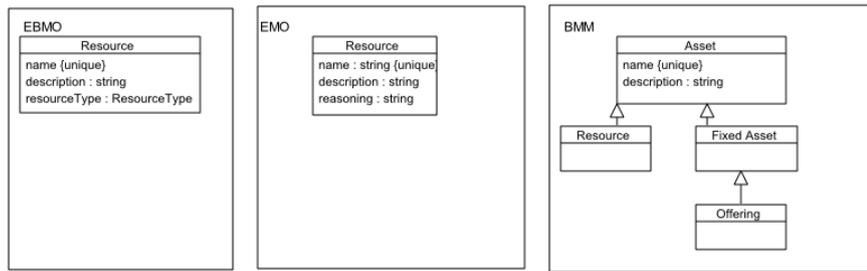


FIGURE 5.11 – Classes des métamodèles EBMO, EMO et BMM du groupement 6

#### Intégration des classes

- |   |
|---|
| 22. $EBMO.Resource \subseteq EMO.Resource$ ACI name AAC description |
| 23. $EBMO.Resource \cap BMM.Fixed Asset$ ACI name AAC description   |
| 24. $EBMO.Resource \cap BMM.Resource$ ACI name AAC description      |

La Figure 5.11 représente les classes des métamodèles EBMO, EMO et BMM du groupement 5 à intégrer. L’assertion 22 décrit que la classe EBMO.Resource est incluse dans la classe EMO.Resource. L’intégration va consister à copier ces classes dans le métamodèle intégré et définir une relation de spécialisation entre ces classes. On renomera la classe Resource du modèle EBMO en Resource Entreprise car elle représente des ressource de l’entreprise.

L’assertion 23 et 24 décrit qu’il y a une intersection entre les classes ressources des métamodèles EBMO et BMM. On va en premier copier la classe BMM.Resource dans le schéma intégré que l’on va renommer en Consume Resource Entreprise car elle représente les ressources qui sont consommées par l’entreprise pour la fabrication d’un produit. En deuxième, on va définir une nouvelle classe qui est l’intersection de ces deux classes et définir une relation de spécialisation entre cette nouvelle classe et les deux autres classes intégrées correspondant à la classe EBMO.Resource et BMM.Fixed Asset. On appliquera le même procédé pour l’intégration de Fixed Asset et BMM.Resource.

L’intégration des classes de la Figure 5.11 est présentée dans la Figure 5.12.

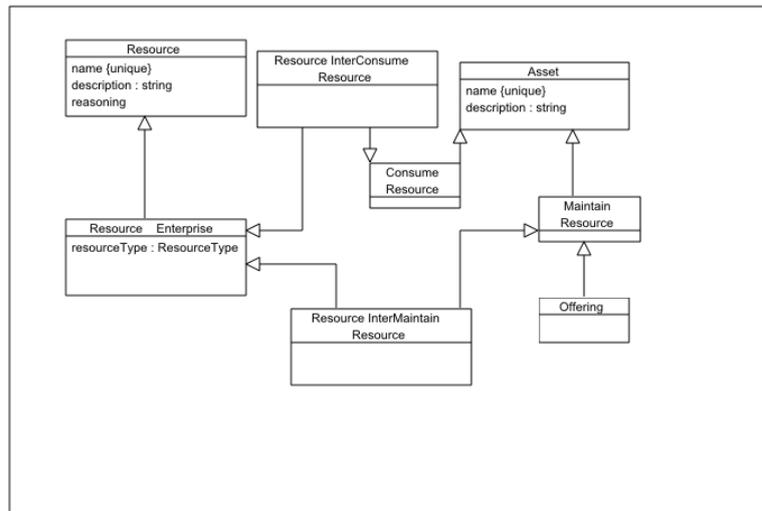


FIGURE 5.12 – Intégration des classes du groupement 6

Règles de correspondances métamodèles sources/métamodèle intégré :

- **EMO.Resource**≡**INT.Resource**  
with corresponding attributes : name=name, description=description, resourceType=resourceType
- **EBMO.Resource**≡**INT.Resource Enterprise**  
with corresponding attributes : name=name, description=description, reasoning=reasoning
- **BMM.Resource**≡**INT.Consume Enterprise**  
with corresponding attributes : name=name, description=description
- **BMM.Fixed Asset**≡**INT.Maintain Resource**  
with corresponding attributes : name=name, description=description,

5.1.7 Groupement 7 : issue

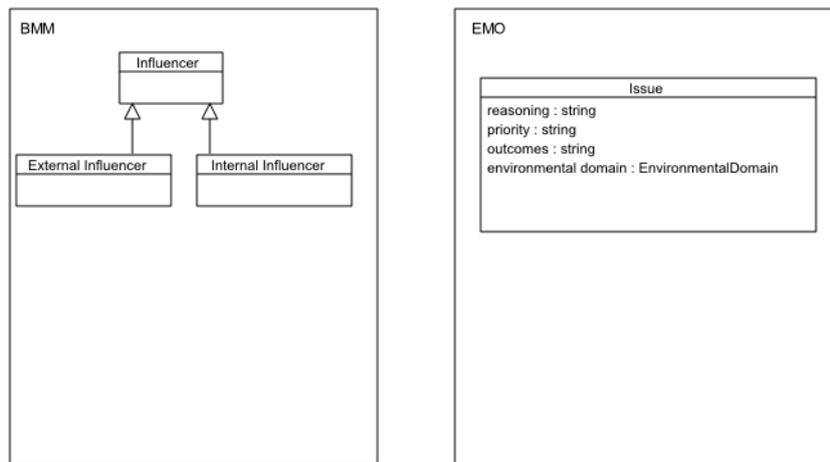


FIGURE 5.13 – Classes des métamodèles EBMO, EMO du groupement 7

26. BMM.external Influencer  $\subseteq$  EBMO.Issue ACI name AAC description

La Figure 5.13 représente les classes des métamodèles EBMO, EMO et BMM du groupement 7 à intégrer. Les classes External Influencer du modèle EMO et Issue du modèle BMM sont copiées dans le modèle intégré et une relation de spécialisation est définie entre les deux classes.

L'intégration des classes de la Figure 5.13 est présentée dans la Figure 5.14.

**Règles de correspondances métamodèles sources/métamodèle intégré :**

- **EMO.Issue**  $\equiv$  **INT.Issue**  
with corresponding attributes : name=name, description=description, reasoning=reasoning, priority=priority=outcomes=outcomes, environmentaldomain=environmentaldomain
- **EMO.External Influencer**  $\equiv$  **INT.External Influencer**  
with corresponding attributes : name=name, description=description

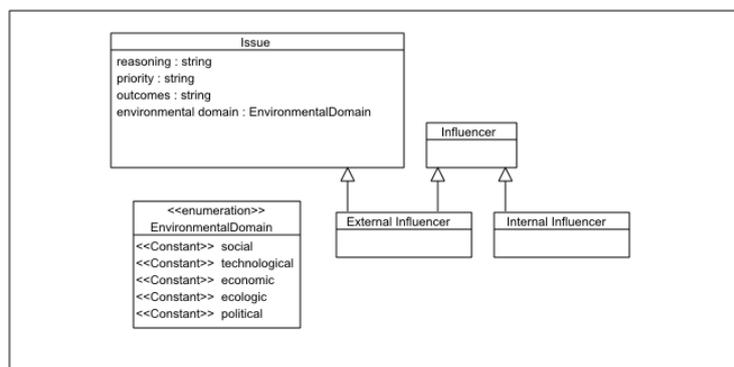


FIGURE 5.14 – Intégration des classes du groupement 7

## 5.2 Intégration des associations inter-groupement

28. EBMO.Value Proposition –delivers– EBMO.Distribution Channel  $\subseteq$   
EMO.Value Proposition –uses– EMO.Marketing Channel

Dans le métamodèle intégré, une relation de spécialisation est définie entre les classes Value Proposition Entreprise et Value Proposition, et entre les classes Distribution Channel Entreprise et Marketing Channel (voir Figure 5.2 et Figure 5.4). On sait que :

EBMO.Value Proposition  $\equiv$  INT.Value Proposition Entreprise  
EBMO.Distribution Channel  $\equiv$  INT.Channel Entreprise  
EMO.Value Proposition  $\equiv$  INT.Value Proposition  
EMO.Channel Link  $\equiv$  INT.Channel Link

(cfr. section 5.1.1 page 86 et section 5.1.2 page 90)

L'association EBMO.delivers est redondante par rapport à l'association delivers et ne sera pas ajoutée dans le métamodèle intégré.

**Règle de correspondance métamodèles sources/métamodèle intégré :**

- **EBMO.Value Proposition –delivers– EBMO.Distribution Channel = INT.Value Proposition Entreprise –uses– INT.Distribution Channel Entreprise**
- **EMO.Value Proposition –uses– EMO.Marketing Channel = INT.Value Proposition –uses– INT.Marketing Channel**

29. EBMO.Link –is executed by– EBMO.Actor  $\subseteq$  EMO.Link –operated by– EMO.Actor

Dans le métamodèle intégré, une relation de spécialisation est définie entre les classes Link Entreprise et Link, et entre les classes Actor Partner Entreprise et Actor (voir Figure 5.4 et Figure 5.8). On sait que :

EBMO.Link  $\equiv$  INT.Link Entreprise  
EBMO.Actor  $\equiv$  INT.Actor Partner Entreprise  
EMO.Link  $\equiv$  INT.Link  
EMO.Actor  $\equiv$  INT.Actor

(cfr. section 5.1.2 page 90 et section 5.1.4 page 93)

L'association EBMO.is executed by (EBMO.Link, EMO.Channel Link) est redondante par rapport à l'association EMO.operated (EBMO.Actor, EMO.Actor) by et ne sera pas ajoutée dans le métamodèle intégré.

**Règles de correspondances métamodèles sources/métamodèle intégré**

- **EBMO.Link –is executed by– EBMO.Actor = INT.Link Entreprise –operated by– INT.Actor Partner Entreprise**
- **EMO.Link –operated by– EMO.Actor = INT.Link –operated by– INT.Actor**

30. EBMO.Actor –realizes– EBMO.Activity $\subseteq$ EMO.Actor –performs– EMO.Activity
---

Dans le métamodèle intégré, une relation de spécialisation est définie entre les classes Actor Partner Entreprise et Actor, et entre les classes Activity Entreprise et Activity (voir Figure 5.8 et Figure 5.10). On sait que :

EBMO.Actor  $\equiv$  INT.Actor Partner Entreprise  
 EBMO.Activity  $\equiv$  INT.Activity Entreprise  
 EMO.Actor  $\equiv$  INT.Actor  
 EMO.Activity  $\equiv$  INT.Activity

(cfr. section 5.1.4 page 93 et section 5.1.5 page 95)

L'association EBMO.realizes (EBMO.Actor,EBMO.Activity) est redondante par rapport à l'association EMO.performs (EMO.Actor, EMO.Activity) et ne sera pas ajoutée dans le métamodèle intégré.

#### Règles de correspondances métamodèles sources/métamodèle intégré

- **EBMO.Actor –realizes– EBMO.Activity = INT.Actor Partner –performs– INT.Activity Entreprise**
- **EMO.Actor –performs– EMO.Activity = INT.Actor –performs– INT.Activity**

34. EBMO.Capability –setOf– EBMO.Resource $\subseteq$ EMO.Capability –mobilizes– EMO.Resource
---

Dans le métamodèle intégré, une relation de spécialisation est définie entre les classes Capability Entreprise et Capability, et entre les classes Resource Entreprise et Resource (voir Figure 5.6 et Figure 5.12). On sait que :

EBMO.Capability  $\equiv$  INT.Capability Entreprise  
 EBMO.Resource  $\equiv$  INT.Resource Entreprise  
 EMO.Capability  $\equiv$  INT.Capability  
 EMO.Resource  $\equiv$  INT.Resource

(cfr. section 5.1.3 page 92 et section 5.1.6 page 97)

L'association EBMO.setOf (EBMO.Capability,EBMO.Resource) est redondante par rapport à l'association mobilizes (EMO.Capability,EMO.Resource) et ne sera pas copiée dans le métamodèle intégré.

#### Règles de correspondances métamodèles sources/métamodèle intégré

- **EBMO.Capability –setOf– EBMO.Resource = INT.Capability –setOf– INT.Resource**
- **EMO.Capability –mobilizes– EMO.Resource = INT.Capability –mobilizes– INT.Resource**

34.  $\text{EBMO.Activity} \text{--consumes-- EBMO.Resource} \subseteq \text{EMO.Activity} \text{--uses-- EMO.Resource}$   
 35.  $\text{EBMO.Activity} \text{--produces-- EBMO.Resource} \subseteq \text{EMO.Activity} \text{--produces-- EMO.Resource}$

Dans le métamodèle intégré, une relation de spécialisation est définie entre les classes Activity Entreprise et Activity, et entre les classes Resource Entreprise et Resource (voir Figure 5.12 et Figure 5.10). On sait que :

$\text{EBMO.Activity} \equiv \text{INT.Activity Entreprise}$   
 $\text{EBMO.Resource} \equiv \text{INT.Resource Entreprise}$   
 $\text{EMO.Activity} \equiv \text{INT.Activity}$   
 $\text{EMO.Resource} \equiv \text{INT.Resource}$

(cfr. section 5.1.5 page 95 et section 5.1.6 page 97)

L'association  $\text{EBMO.consumes} (\text{EBMO.Activity}, \text{EBMO.Resource})$  est redondante par rapport à l'association  $\text{EMO.consumes} (\text{EMO.Activity}, \text{EMO.Resource})$  et ne sera pas copiée dans le métamodèle intégré. L'intégration des associations  $\text{EBMO.produces}$  et  $\text{EMO.produces}$  est analogue à l'intégration des associations  $\text{EBMO.consumes}$  et  $\text{EBMO.uses}$ .

#### Règle de correspondances métamodèles sources/métamodèle intégré

- $\text{EBMO.Activity} \text{--consumes-- EBMO.Resource} \equiv \text{INT.Activity Entreprise} \text{--uses-- INT.Resource Entreprise}$
- $\text{EBMO.Activity} \text{--produces-- EBMO.Resource} \equiv \text{INT.Activity Entreprise} \text{--produces-- INT.Resource Entreprise}$
- $\text{EMO.Activity} \text{--uses-- EMO.Resource} \equiv \text{INT.Activity} \text{--uses-- INT.Resource}$
- $\text{EMO.Activity} \text{--produces-- EMO.Resource} \equiv \text{INT.Activity} \text{--produces-- INT.Resource}$

### 5.3 Métamodèle intégré

Le métamodèle intégré se trouve à l'annexe 4.

# Force et faiblesse du métamodèle

L'intégration des métamodèles des langages EBMO, EMO et BMM a permis de produire un métamodèle intégré centré sur l'entreprise et couvrant ses stratégies d'affaire, ainsi que son plan d'affaire et celui des acteurs constituant son environnement. Le métamodèle permet à l'entreprise d'analyser sa situation dans plusieurs domaines à partir d'un seul métamodèle. Elle peut ainsi mieux réagir face aux changements de son environnement.

La force du métamodèle est la facilité de mise à jour du métamodèle intégré en cas de modifications d'un des métamodèles source.

La faiblesse du métamodèle est directement liée à la technique d'intégration utilisée. En effet, la préservation des éléments des métamodèles initiaux rend le métamodèle intégré plus complexe en raison du nombre élevé de classes et d'associations. Cette complexité pourrait entraîner une réticence de l'entreprise à utiliser ce métamodèle. Une version plus simplifiée aurait sans doute permis une meilleure compréhension du métamodèle.

# Conclusion

Ce mémoire avait pour objectif l'intégration des métamodèles des langages EBMO, EMO et BMM.

Le premier objectif était de définir une méthodologie d'intégration des métamodèles. Cette méthodologie a été définie sur base de la méthodologie d'intégration de bases de données de Spaccapietra et Parent car le problème d'intégration de bases de données est similaire au problème d'intégration de métamodèles.

Le second objectif a été de clarifier les métamodèles des langages EBMO, EMO et BMM et de les exprimer dans un langage commun.

Le troisième objectif était d'identifier les correspondances entre les métamodèles en vue de l'intégration. L'utilisation des techniques d'analyses de nom et de définition ont permis de constituer des groupements composés d'éléments présentant des points communs. Il s'agissait alors d'identifier les correspondances à l'intérieur des groupements et inter-groupements ainsi créés.

Le quatrième objectif était l'intégration des métamodèles en procédant par groupement et de définir des règles de correspondances entre le métamodèle intégré et les métamodèles sources.

## 5.4 Perspectives

Certaines améliorations pourraient être apportées au travail effectué.

La première amélioration possible serait l'intégration de nouveaux métamodèles tels que BPMN

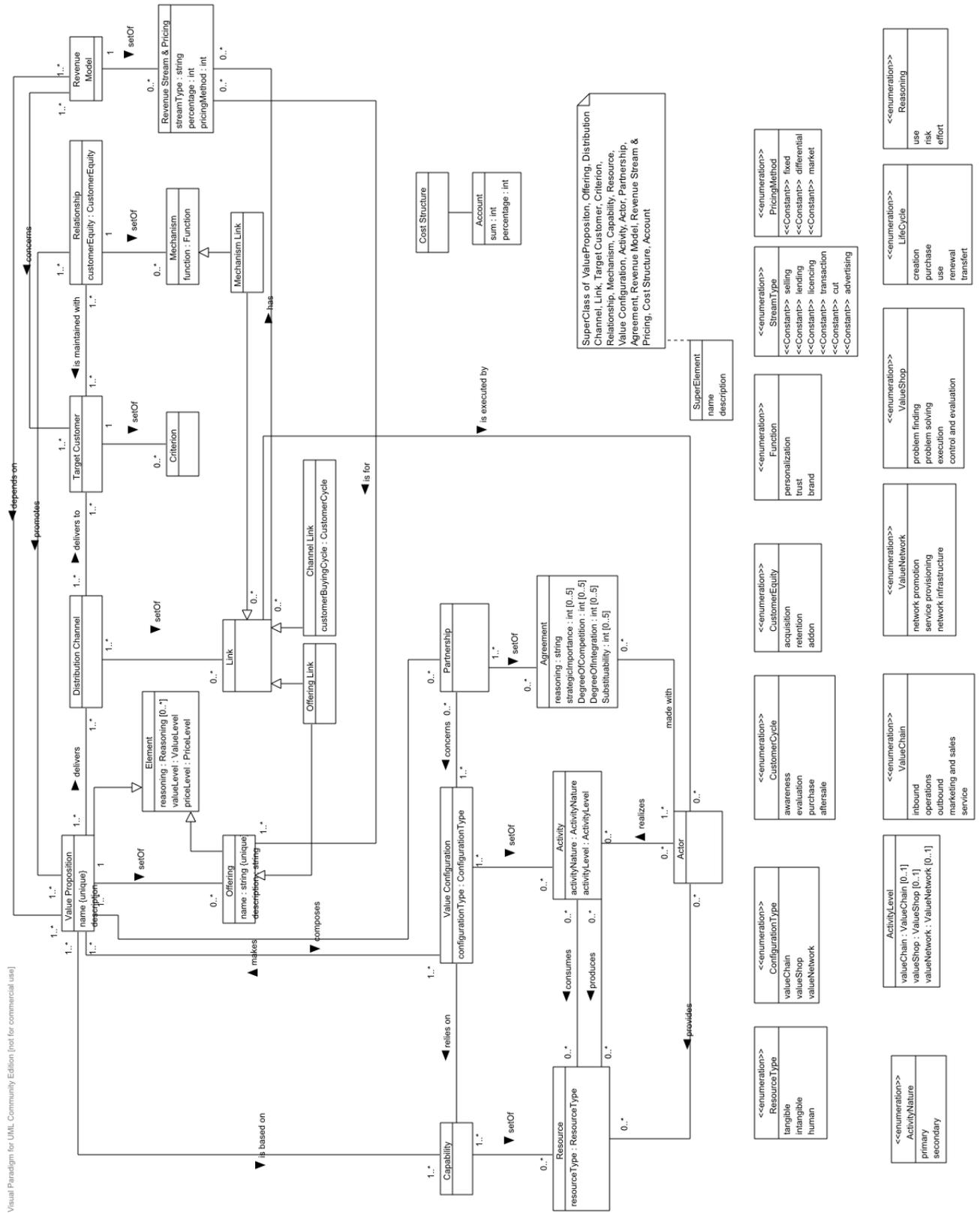
La deuxième amélioration pourrait être l'implémentation des règles de transformation dans le but de les rendre opérationnelles pour réaliser une traduction semi-automatique entre les métamodèles source et intégré, et inversement.

La troisième amélioration serait une comparaison détaillée du métamodèle que l'on a proposé avec le métamodèle de Microsoft car il existe plusieurs similarités entre notre métamodèle et leur métamodèle.

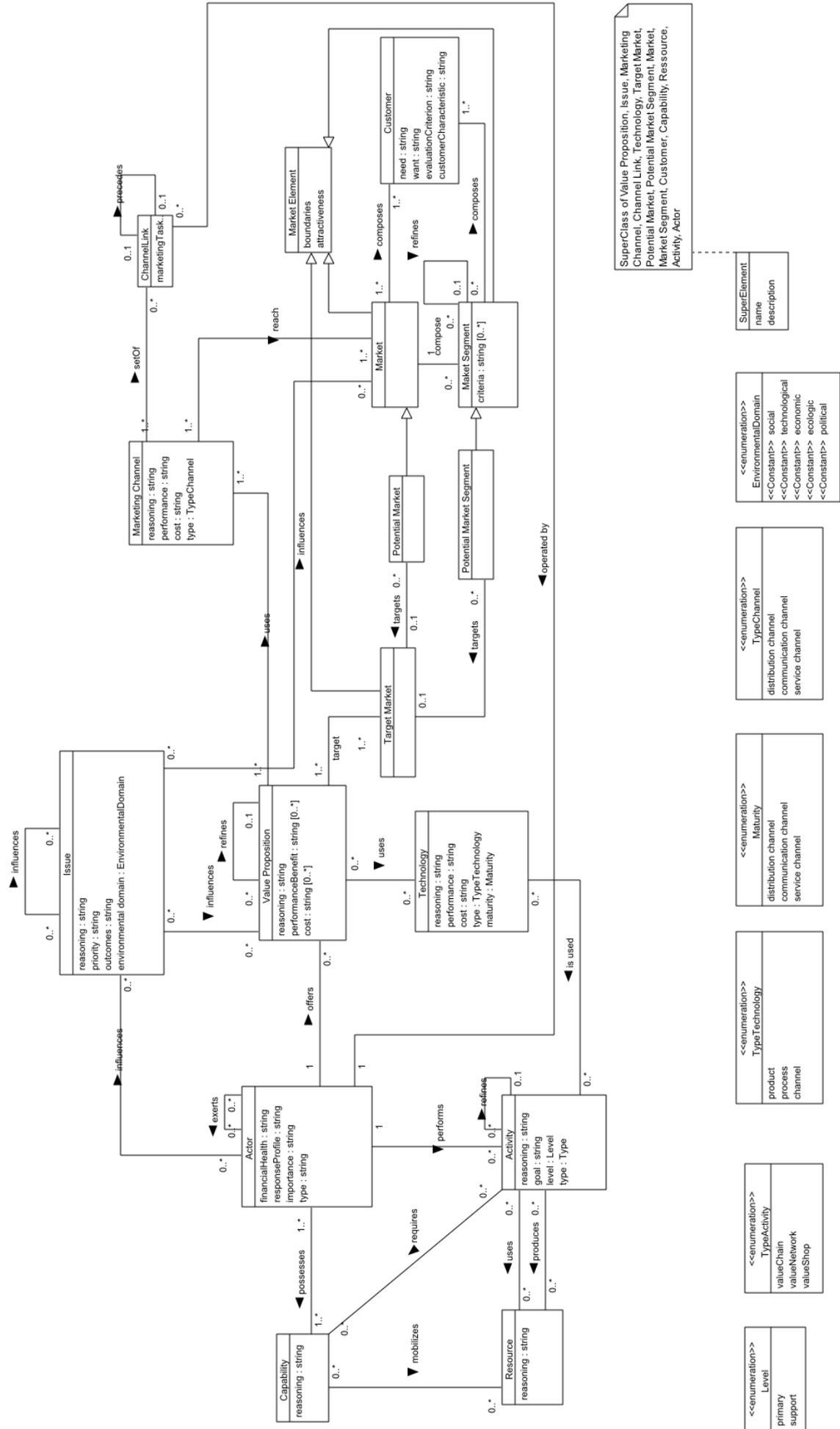
# Annexe

# Annexe 1

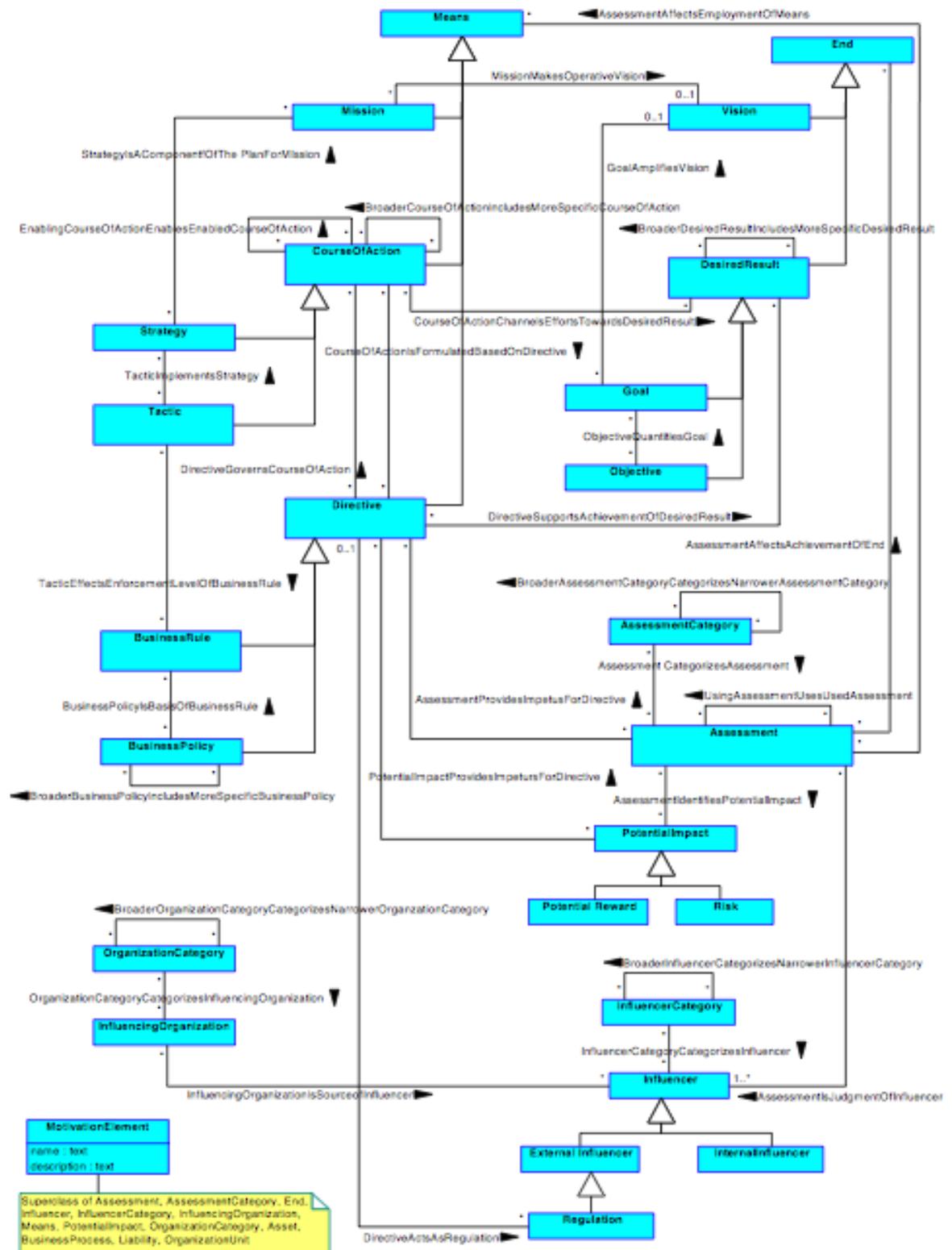
## E-business Model Ontology

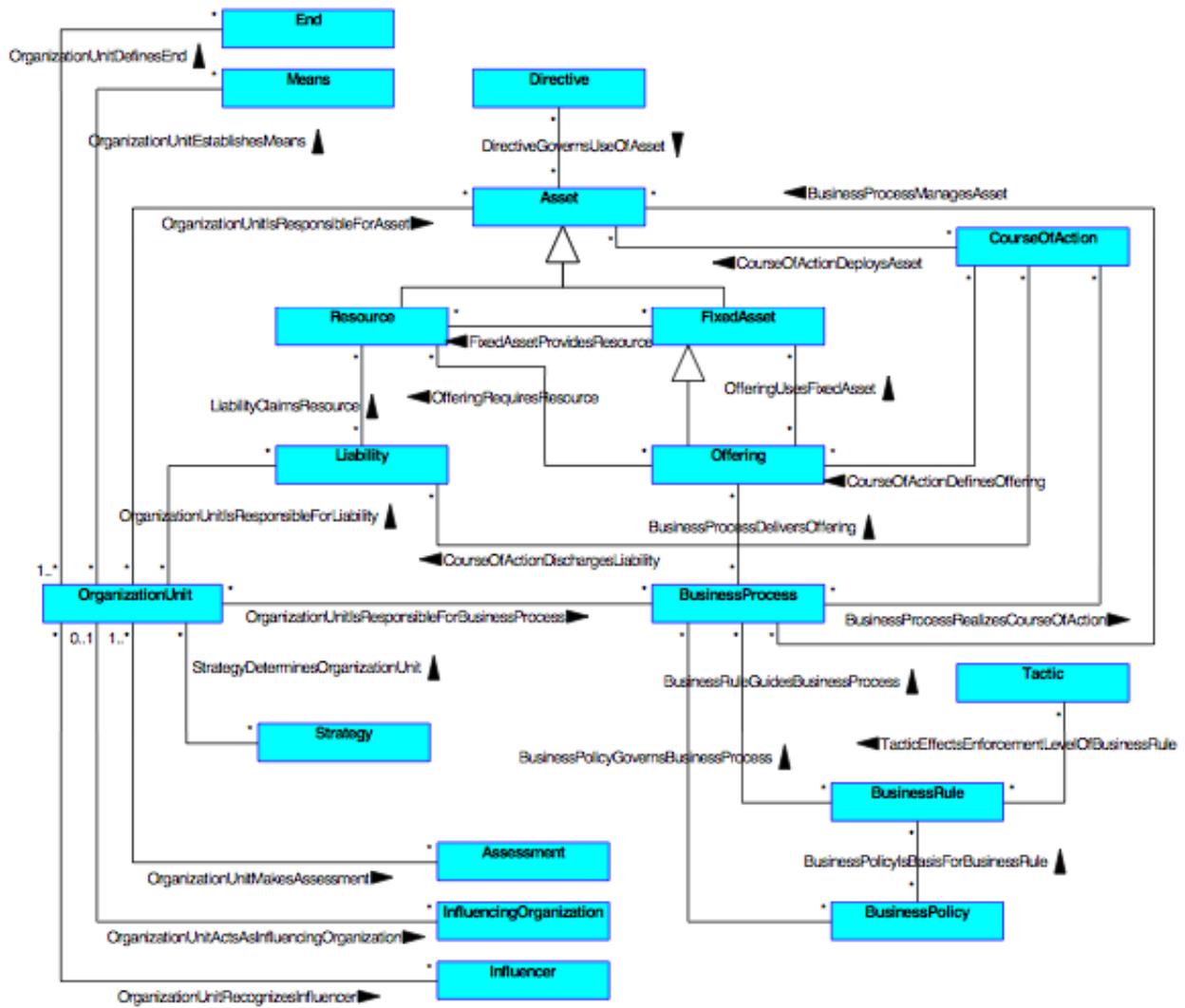


# Environment Model Ontology



# Business Motivation Model





## **Annexe 2**

### **Référence EBMO : [OP02]**

- Value Proposition : [Table 20]
- Offering : [Table 21]
- Target Customer : [Table 23]
- Criterion : [Table 24]
- Distribution Channel : [Table 25]
- Link : [Table 26]
- Relationship : [Table 27]
- Mecanism : [Table 28]
- Capability : [Table 29]
- Actor : [Table 30]
- Resource : [Table 31]
- Value Configuration : [Table 32]
- Activity : [Table 33]
- Partnership : [Table 34]
- Agreement : [Table 35]
- Revenue Model : [Table 36]
- Revenue Stream Pricing : [Table 37]
- Cost Structure : [Table 39]
- Account : [Table 40]

### **Référence EMO : [Cam06]**

- Market : [Concept 1], [Example 1]
- Market Segment : [Concept 2], [Example 2]
- Customer : [Concept 3], [Example 3]
- Target Market : [Concept 4], [Example 4]
- Value Proposition : [Concept 5], [Example 5]
- Marketing Channel : [Concept 6], [Example 6]
- Channel Link : [Concept 7]
- Technology : [Concept 8], [Example 7]
- Actor : [Concept 10], [Example 8]
- Activity : [Concept 11], [Example 9]
- Resource : [Concept 12], [Example 10]
- Capability : [Concept 13], [Example 11]
- Issue : [Concept 15],[Concept 16], [Concept 17], [Concept 18], [Concept 19] [Example 12]

## **Annexe 3**



## Annexe 4

# Bibliographie

- [BLN86] C. Batini, M. Lenzerini, and S.B. Navathe. A comparative analysis of methodologies for database schema integration. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 18(4) :323–364, 1986.
- [Bra83] R.J. Brachman. What is-a is and isn't : An analysis of taxonomic links in semantic networks. *Computer;(United States)*, 10, 1983.
- [Cam06] Giovanni Camponovo. [conceptual models for designing information systems supporting the strategic analysis of technology environments. 2006.
- [FKLK99] J. Fong, K. Karlapalem, Q. Li, and I. Kwan. Methodology of schema integration for new database applications : a practitioner's approach. *Journal of Database Management*, 10(1) :3–18, 1999.
- [Gro07] Business Rules Group. [business motivation model. 2007.
- [Hai09] Jean-Luc Hainaut. Bases de donn concepts, utilisation et dloppement, 2009.
- [KF99] I. Kwan and J. Fong. Schema integration methodology and its verification by use of information capacity\* 1. *Information Systems*, 24(5) :355–376, 1999.
- [KWB03] A.G. Kleppe, J. Warmer, and W. Bast. *MDA explained : the model driven architecture : practice and promise*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2003.
- [MCG05] Tom Mens, Krzysztof Czarnecki, and Pieter Van Gorp. 04101 discussion – A taxonomy of model transformations. In Jean Bezivin and Reiko Heckel, editors, *Language Engineering for Model-Driven Software Development*, number 04101 in Dagstuhl Seminar Proceedings, Dagstuhl, Germany, 2005. Internationales Begegnungs- und Forschungszentrum für Informatik (IBFI), Schloss Dagstuhl, Germany.
- [MCL<sup>+</sup>99] T.W. Malone, K. Crowston, J. Lee, B. Pentland, C. Dellarocas, G. Wyner, J. Quimby, C.S. Osborn, A. Bernstein, G. Herman, et al. Tools for inventing organizations : Toward a handbook of organizational processes. *Management Science*, pages 425–443, 1999.
- [Mof02] OMG Mof. 2.0 query/views. *Transformations RFP*, 2002.
- [MVG06] T. Mens and P. Van Gorp. A taxonomy of model transformation. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 152 :125–142, 2006.
- [OLP01] Alexander Osterwalder, Sarra Ben Lagha, and Yves Pigneur. An ontology for developing e-business models, December 18 2001.
- [OLP02] Er Osterwalder, Sarra Ben Lagha, and Yves Pigneur. Formalizing an e-business model ontology with XML, xlink and XPointer, July 11 2002.
- [Omg10] Omg. [business motivation model. 2010.
- [OP02] Alexander Osterwalder and Yves Pigneur. An e-business model ontology for modeling e-business, April 24 2002.

- [P<sup>+</sup>01] M.E. Porter et al. Strategy and the internet. *Harvard business review*, 79(3) :62–79, 2001.
- [PS96] C. PARENT and S. SPACCAPIETRA. Intégration de bases de données : panorama des problèmes et des approches. *Ingénierie des systèmes d'information*, 4(3) :333–358, 1996.
- [RPRG94] MP Reddy, BE Prasad, PG Reddy, and A. Gupta. A methodology for integration of heterogeneous databases. *Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions on*, 6(6) :920–933, 1994.
- [SF98] C.B. Stabell and Ø.D. Fjeldstad. Configuring value for competitive advantage : on chains, shops, and networks. *Strategic management journal*, 19(5) :413–437, 1998.
- [SP91] S. Spaccapietra and C. Parent. Conflicts and correspondence assertions in interoperable databases. *ACM SIGMOD Record*, 20(4) :49–54, 1991.