

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université de 8 Mai 1945 – Guelma -

Faculté des Mathématiques, d'Informatique et des Sciences de la matière

Département d'Informatique



4606

Mémoire de Fin d'études Master

Filière : Informatique

Option : Master Académique



15/892

Thème :

**Une nouvelle approche de construction
d'ontologies multipoints de vue à partir d'un
corpus de texte**

Encadré Par :

DR. Lynda DJAKHDJAKHA

Présenté par :

Farida Benharoun.

Ouraida Ghomriane.

Juin 2015

Remerciement

*Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont
Contribué de près ou de loin avant tous nos dieux
"ALLAH" qui nous avons réussi avec sa grâce le tout
Donné la force pour réalisé ce travail.*

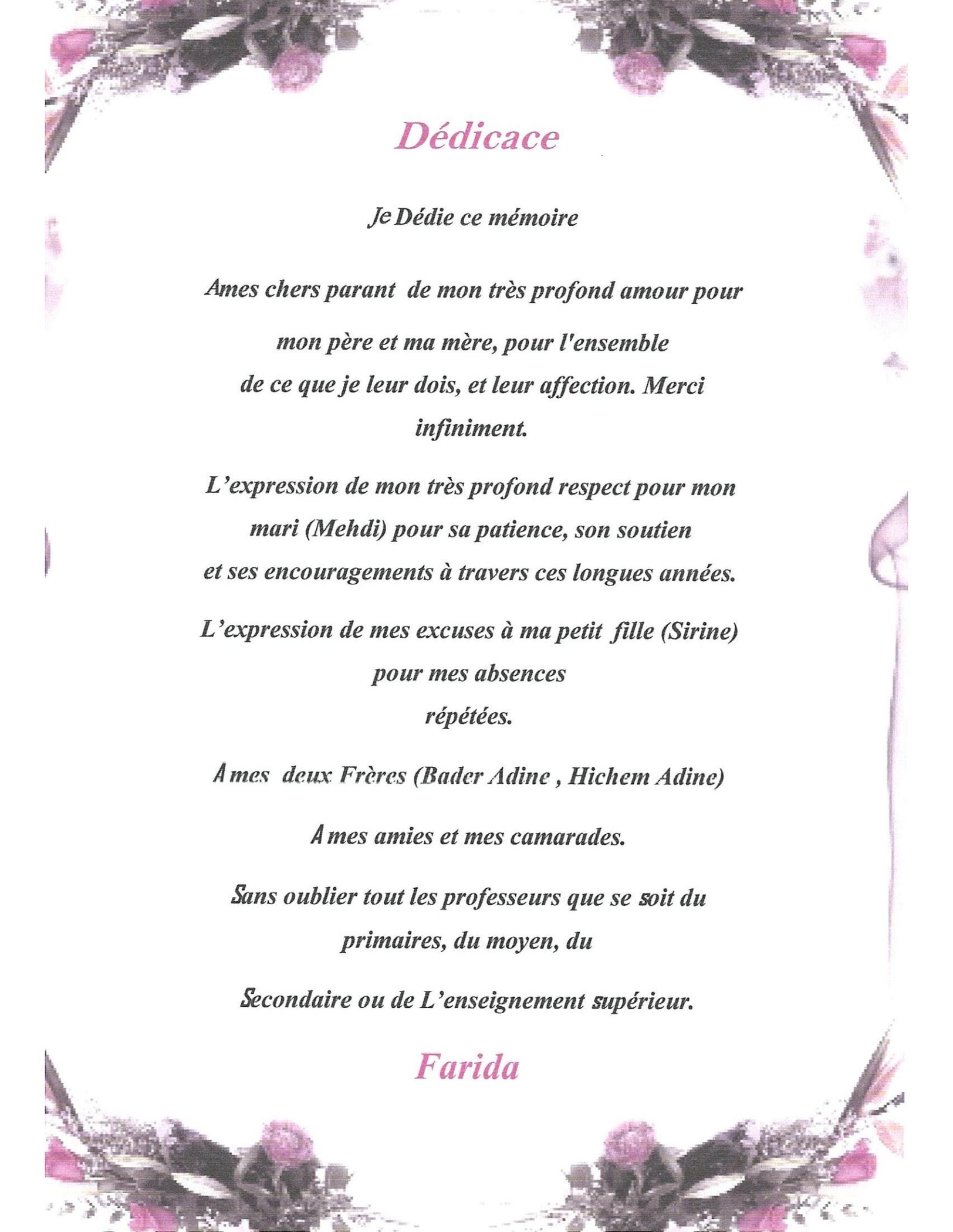
Nous sincères remerciements vont avant tout:

- ❖ *Tous nos enseignants pour leur vaillance
tout au long de notre formation universitaire.*

Nous exprimons aussi notre gratitude remerciement :

- ❖ *Mdm Djekhejakh Lynda notre encadreur
qui nous a aidé à réaliser notre travail et pour sa
confiance et sa consiel.*
- ❖ *membres du jury pour s'intéresser au sujet et
avoir accepté de lire ce mémoire.*

*Nos tiens à remercier très sincèrement le monsieur Ziad
Mansori prof a l'université de Skikda pour son aide, ses
remarques constructives, ses orientations.*



Dédicace

Je Dédie ce mémoire

*Ames chers parant de mon très profond amour pour
mon père et ma mère, pour l'ensemble
de ce que je leur dois, et leur affection. Merci
infiniment.*

*L'expression de mon très profond respect pour mon
mari (Mehdi) pour sa patience, son soutien
et ses encouragements à travers ces longues années.*

*L'expression de mes excuses à ma petit fille (Sirine)
pour mes absences
répétées.*

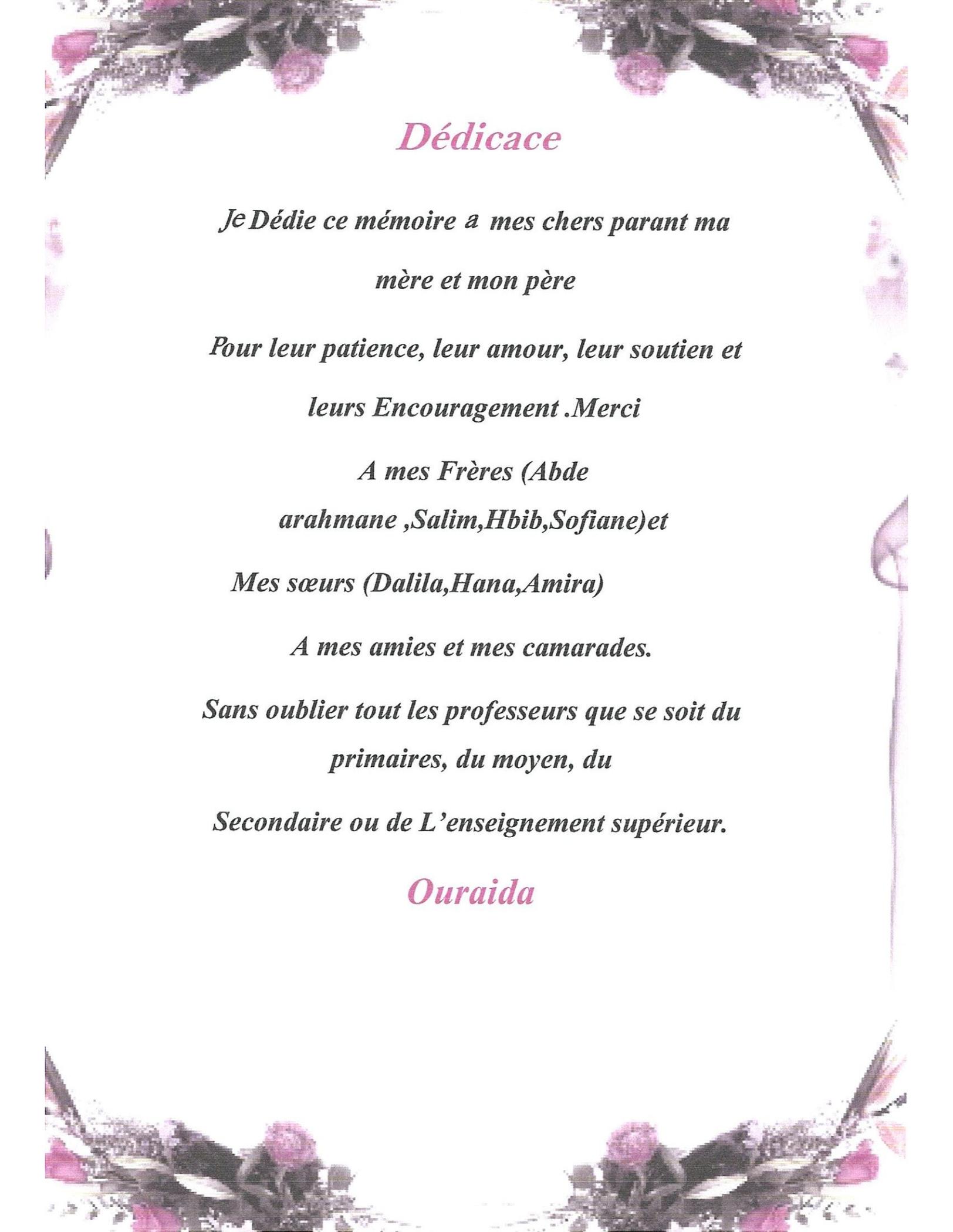
Ames deux Frères (Bader Adine , Hichem Adine)

Ames amies et mes camarades.

*Sans oublier tout les professeurs que se soit du
primaires, du moyen, du*

Secondaire ou de L'enseignement supérieur.

Farida



Dédicace

*Je Dédie ce mémoire a mes chers parant ma
mère et mon père*

*Pour leur patience, leur amour, leur soutien et
leurs Encouragement .Merci*

*A mes Frères (Abde
arahmane ,Salim,Hbib,Sofiane)et*

Mes sœurs (Dalila,Hana,Amira)

A mes amies et mes camarades.

*Sans oublier tout les professeurs que se soit du
primaires, du moyen, du*

Secondaire ou de L'enseignement supérieur.

Ouraida

Dans le présent mémoire, nous nous intéressons au problème de l'ingénierie des connaissances en tenant compte des différents points de vue de différents utilisateurs,

Ces dernières années, les ontologies multipoints de vue sont devenues de plus en plus essentielles aux communautés d'utilisateurs diversifiées qui veulent partager et échanger des informations dans un domaine d'application. Une ontologie multipoints de vue confère à un même univers de discours plusieurs représentations différentes telles que chacune est relative à un point de vue particulier.

Notre objectif consiste à contribuer dans le domaine des ontologies multipoints de vue et de proposer une nouvelle approche pour la construction de ces dernières. L'approche proposée et basée sur des corpus de textes, et inspirée des travaux existants dans la littérature, elle suit les étapes suivantes :i) identification des objectifs de l'ontologie multi point vue, ii) sélection des ressources nécessaires (sélection des pages web selon le domaine choisi) iii) une annotation multi point de vu (identification des points de vue, identification des concepts globaux, concepts locaux, rôles globaux, rôles locaux, construction des hiérarchies locales), iv) enrichissement à partir des ontologies existantes v) et enfin la codification de l'ontologie multipoints de vue en VP-OWL.

Mots clé : *représentation de connaissances, ingénierie de connaissances, ontologie, multipoints de vue, web sémantique, corpus de texte, logique de description*

Résumé.....3
Sommaire.....3
Liste des Figures.....4
Liste des tableaux.....5
Introduction générale.....7

Chapitre 1 : Ingénierie ontologique

1 Introduction..... 8
2 Notion d'ontologie..... 8
 2.1 Définition des ontologies..... 8
 2.2 Les composants d'une ontologie 10
 2.3 L'utilisation des ontologies..... 11
 2.3.1 La collaboration..... 11
 2.3.2 L'interopérabilité..... 11
 2.3.3 L'éducation 11
 2.3.4 La modélisation 12
 2.3.5 Web sémantique 12
 2.4 Le cycle de vie d'une ontologie 17
 2.5 La construction de l'ontologie 13
 2.5.1 L'évaluation des besoins 13
 2.5.2 Conceptualisation 13
 2.5.3 Ontologisation 13
 2.5.4 Opérationnalisation..... 13
 2.6 Critères pour la construction des ontologies..... 14
 2.6.1 Clarté 14
 2.6.2 Cohérence..... 14

2.6.3	Extensibilité.....	14
2.6.4	Encodage minimal.....	14
2.6.5	Engagement ontologique minimal.....	15
2.7	Outils et approches de construction d'ontologie à partir de textes.....	15
2.7.1	Les outils :	15
2.7.2	Les approches:	16
3	Conclusion	19

Chapitre 2 : Ontologie et point de vue

1	introduction.....	20
2	Notion de point de vue	21
3	Utilisation des points de vue.....	22
4	Ontologies multipoints de vue.....	23
5	Structure et composants d'une ontologie multi-point de vue.....	24
6	Rôle d'une ontologie multipoints de vue.....	25
7	Langage de représentation d'une ontologie multipoints de vue.....	25
7.1	Logique de description étendue par le mécanisme d'estampillage	25
7.2	Le langage VP-OWL	31
8	Vp-MethOnto : Une méthode pour le développement des ontologies multi-points de vue 34	
9	Conclusion	36

Chapitre 3: Approche Proposée

1	Introduction.....	37
2	L'approche proposée.....	37
2.1	L'approche proposée.....	37
3	Etude de cas	41
3.1	Introduction.....	41
3.2	Identification des objectifs de l'ontologie MPV	41
3.3	Identification des termes du domaine	41

3.4 Sélection des ressources textuelles	42
3.5 Annotation multipoints de vue.....	42
4 Conclusion.....	51
<i>Chapitre 4:Implémentation</i>	
1 Introduction.....	52
2 Outils et langage de développement.....	52
2.1 Langage de programmation.....	52
2.2 Les outils	53
2.2.1 JDOM :	53
2.2.2 L'API JENA (version 2.13):.....	54
2.2.3 L'API Jsoup :.....	54
3 L'application	55
3.1 Les composants de base de l'application.....	55
4 Conclusion	58
Conclusion Générale Et Perspective.....	59
Bibliographie.....	63

<i>Figure 1.1 Extrait d'une ontologie du domaine du transport</i>	10
<i>Figure 1. 2 Le concept</i>	10
<i>Figure 1. 3 Cycle de vie de l'ontologie</i>	12
<i>Figure 1. 4 mes étapes de construction de l'ontologie</i>	14
<i>Figure 1. 5 L'architecture de Text2Onto</i>	15
<i>Figure 1. 6 l'architecture de Terminate</i>	16
<i>Figure 1. 7 Les étapes de la méthodologie de cette approche</i>	17
<i>Figure 1. 8 principales composantes d'un processus de transformation</i>	18
<i>Figure 2.1 ontologie multipoint de vue</i>	23
<i>Figure 2.2 ontologie multipoint de vue décrite en logique de description étendue par le mécanisme d'estampillage</i>	27
<i>Figure 2.3 les étapes de la méthode Vp-MethOnto</i>	35
<i>Figure 3.1 : Les étapes de l'approche proposée</i>	38
<i>Figure 3.2 : page web domaine cancer</i>	41
<i>Figure 3.3 Présentation de vue complémentnaire</i>	42
<i>Figure 3.4 page web cancer avant l' annotation multipoint de vue</i>	42
<i>Figure 3.5 page web cancer après l'annotation</i>	43
<i>Figure 3.6 : Hiérarchie locale de concept selon le point de vue <<age>></i>	45
<i>Figure 3.7 : Hiérarchie locale de concept selon le point de vue <<sexe>></i>	46
<i>Figure 3. 8 : Hiérarchie locale de concept selon le point de vue <<spécialité>></i>	46
<i>Figure 3. 9 : Hiérarchie globale des concepts</i>	46
<i>Figure 3. 10 : Espace de nom de l'ontologie multipoints de vue</i>	49
<i>Figure 3. 11 : entête de l'ontologie multipoints de vue</i>	50
<i>Figure 4.1 l'interface principale</i>	54
<i>Figure 4.2 l'interface ajouter un concept local</i>	55
<i>Figure 4.3 l'interface ajouter un rôle local</i>	55
<i>Figure 4.4 l'interface ajouter un concept a partir d'un ressource</i>	55
<i>Figure 4.5 l'interface ouvrir un document web</i>	56
<i>Figure 4.6 l'interface restructuration</i>	56
<i>Figure 4.7 fichier vpowl</i>	57
<i>Figure 4.8 sauvegarde de fichier vpowl</i>	57

Liste des tableaux

<i>Tableau 2.1 syntaxe et sémantique de différents constructeurs et connecteurs de LDE.</i>	<i>31</i>
<i>Tableau 2.2 : Nouveaux constructeurs de vp-owl [Hemam, 2012].....</i>	<i>32</i>
<i>Tableau 3.1 Glossaire des termes globaux.....</i>	<i>43</i>
<i>Tableau 3.2 Glossaire des termes locaux.</i>	<i>44</i>
<i>Tableau 3.3 Glossaire des rôles globaux.....</i>	<i>44</i>
<i>Tableau 3.4 Glossaire des rôles locaux.</i>	<i>45</i>
<i>Tableau 3.5 concept globaux ajouté.....</i>	<i>47</i>
<i>Tableau 3.6 concept locaux ajouté.....</i>	<i>48</i>

Contexte Général

Depuis son apparition au début des années 90, les ontologies sont devenues centrales pour le Web sémantique qui, d'une part, cherche à s'appuyer sur des modélisations de ressources du Web à partir de représentations conceptuelles des domaines concernés et, d'autre part, a pour objectif de permettre à des programmes de faire des inférences dessus et de communiquer entre eux.

Les recherches aux ontologies sont donc indispensables. Une fois, une ontologie est construite et acceptée par une communauté particulière, elle doit en effet traduire un consensus explicite et un certain niveau de partage.

Mais dans la réalité, il n'existe pas une seule conception pour représenter les connaissances d'un domaine, et il arrive parfois que la même communauté d'utilisateur sa plusieurs points de vue différents sur le domaine concerné, et dans ce cas il est indispensable de cohabiter le consensus et l'hétérogénéité dans une même ontologie dite multipoints de vue.

A la différence des ontologies classiques, les ontologies multipoints de vue servent à la représentation sémantique nécessitant un certain consensus et hétérogénéité. Elles confèrent à un même univers de discours plusieurs représentations différentes telles que chacune est relative à un point de vue particulier.

Problématique et Objectifs

Depuis l'apparition du web sémantique, les travaux sur la construction, l'utilisation et l'évolution des ontologies classiques font l'objet de beaucoup de recherches. A la différence des ontologies multipoints de vue qui sont bien récents, on trouve juste quelques travaux d'un certain nombre d'auteurs. Dans ce cadre, et vu l'importance de ces dernières pour les utilisateurs ayant des différents points de vue, nous voyons que la poursuite de leur développement est indispensable pour que ces ontologies servent les différentes communautés et les systèmes du Web sémantique.

Dans le but de traiter la problématique citée, nous nous intéressons dans ce mémoire au domaine de l'ingénierie des ontologies reliées à un nouvel aspect appelé multipoints de vue, et

Nous focalisons sur la proposition d'une nouvelle approche de construction d'ontologies multipoints de vue. L'approche proposée est basée sur un corpus de textes, et s'inspire des méthodes et des approches existantes dans le domaine de l'ingénierie des ontologies classiques basée sur les corpus de textes.

Plan du mémoire

Pour bien atteindre l'objectif planifié, notre mémoire est organisé en quatre chapitres de la manière suivante :

Dans un souci de clarté, nous revenons dans le premier chapitre sur un état de l'art sur les ontologies. D'abord nous donnons les définitions importantes des ontologies. Ensuite nous décrivons les différents composants d'une ontologie classique. Nous donnons ainsi un aperçu sur les outils existants et les approches existantes de construction d'ontologies et en particulier les approches de construction des ontologies basée sur les textes.

Le deuxième chapitre, décrit la partie principale du cadre technique de notre travail qui est l'ontologie multipoints de vue. Il définit tout d'abord la notion de point de vue, les propriétés d'un point de vue et présente la définition d'une ontologie multipoints de vue. Le chapitre présente ainsi, la syntaxe et la sémantique de différents constructeurs et connecteurs de Logique de description étendue par le mécanisme d'estampillage et le langage de représentation d'ontologie multipoints de vue (VP-OWL).

Le troisième chapitre détaille l'approche proposée, et donne une étude de cas sur un domaine réel pour montrer la faisabilité de l'approche proposée.

Le quatrième chapitre présente les outils de développement, et le langage de programmation utilisé pour développer notre application, et présente les différentes interfaces de l'application.

Pour conclure, nous achevons notre mémoire par une conclusion et quelques perspectives de notre travail.

Chapitre I



Ingénierie Ontologique

1 Introduction

Avec l'apparition de l'intelligence artificielle, la représentation des connaissances est devenue une discipline au cœur de la problématique de ce dernier, dont le but est de proposer des outils méthodologiques et techniques permettant de représenter et manipuler un ensemble de connaissances.

Dans une représentation formelle, les connaissances sont représentées par des objets logiques reliés par des propriétés, des axiomes et des règles. Le développement du Web, et en particulier la perspective du Web sémantique a renouvelé le domaine en introduisant le terme controversé d'ontologie.

Dans ce chapitre, nous présentons un état de l'art sur les ontologies. D'abord nous donnons les différentes définitions qui sont attribuées à la notion d'ontologies, les différents éléments dont elle est composée, les différentes utilités des ontologies et les approches de conception. Ensuite, nous décrivons le processus et méthodologies servant leur construction et en particulier celles basées sur les corpus de textes.

2 Notion d'ontologie

2.1 Définition des ontologies

La communauté de l'Intelligence Artificielle et de l'Ingénierie des Connaissances ont proposé plusieurs définitions pour cerner ce qu'est une ontologie informatique et à quoi elle sert.

Dès le début des années 90, Gruber proposait la définition suivante : Une ontologie est une "représentation formelle des connaissances" [Gruber, 1993]. Ensuite, il la complète en précisant qu'une ontologie est une "spécification formelle et explicite d'une conceptualisation partagée" [Gruber et Olsen, 1994].

Les connaissances doivent être donc non seulement formalisées mais aussi partagées par plusieurs personnes. Guarino revoit ensuite les définitions de Gruber en définissant une ontologie comme la "compréhension commune et partagée d'un domaine qui peut être communiquée entre des personnes et des systèmes" [Guarino, 1995].

L'ontologie doit donc être comprise par plusieurs personnes mais aussi comprise par les logiciels.

Charlet [Charlet, 2002] rappelle que la représentation d'une ontologie constitue un ensemble de classes d'objets. Il définit l'ontologie comme une "spécification normalisée représentant les classes des objets reconnus comme existant dans un domaine.

Construire une ontologie, c'est aussi décider d'une manière d'être et d'exister des objets de ce domaine". Bachimont rappelle qu'une ontologie fait référence à la logique. Il définit une ontologie comme une "description rigoureuse et structurée du vocabulaire, au sens logique, d'un domaine spécialisé" [Bachimont, 2004].

Ces 5 définitions se complètent donc et partagent les notions suivantes [Sellami, 2012] :

– **Une ontologie est partagée** : cela signifie qu'une ontologie naît d'un consensus accepté par une communauté donnant une compréhension commune d'un domaine, ensuite elle est vouée à être utilisée et réutilisée.

– **Une ontologie est une représentation normalisée** : cela signifie qu'une ontologie fournit une sémantique qui doit permettre de relier la forme exploitable par la machine à sa signification pour les humains.

– **Une ontologie représente un vocabulaire formel et logique en vue de son traitement informatique** : l'objectif d'une ontologie est d'organiser un vocabulaire pour le rendre exploitable par un programme informatique.

Concrètement, une ontologie modélise les connaissances d'un domaine par un ensemble de concepts structurés dans un réseau, ces concepts sont reliés par des relations hiérarchiques comme la relation est-un d'héritage de propriétés entre les concepts et de relations sémantiques décrivant les propriétés des concepts ou rôles entre concepts.

La figure 1 donne un extrait d'une ontologie du domaine du transport. Elle est composée de 15 concepts. Les concepts de l'ontologie sont structurés hiérarchiquement par la relation "est-un" (les flèches noires pleines sur la figure). Par exemple, le concept de "Voiture" est un type de "Moyen de transport routier". une relation sémantique nommée "peut être transporté par" (flèche en pointillée sur la figure) relie le concept "Moyen de transport routier" au concept "Train". Cette relation exprime qu'un "Moyen de transport routier" peut être transporté par un "Train".

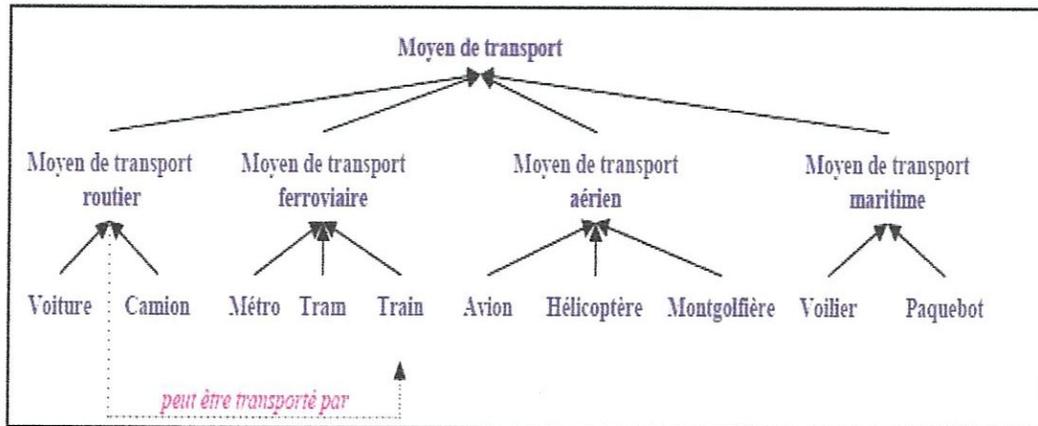


Figure 1.1: Extrait d'une ontologie du domaine du transport [Sellami, 2012].

2.2 Les composants d'une ontologie

Dans cette section, nous énumérons ici les composantes d'une ontologie qui sont au nombre de cinq : des concepts, des propriétés, des relations, des axiomes et des instances. [Sellami, 2012]

➤ **La notion de concept** : un concept peut représenter un objet, une idée, ou bien une notion abstraite [Uschold et King, 1995]. Un concept est caractérisé de deux manières: (i) soit en extension, c'est-à-dire en listant tous les objets du monde de ce même concept, (ii) soit en intension, c'est-à-dire en définissant les caractéristiques du concept.

Un **concept** est une entité complexe composée d'un terme qui est un élément lexical qui permet d'exprimer le concept en langue naturelle. Il peut admettre un acronyme et des variations, d'une notion qui est la partie intensionnelle du concept. Elle exprime un point de vue sur un objet individuel ou un ensemble d'objets et d'un objet qui est une entité de référence pour la notion, la partie extensionnelle du concept, comme le montre la figure 2 [Ladjailia, 2003] :

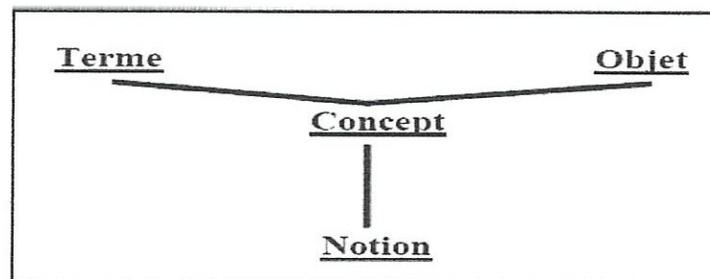


Figure 1.1 Le concept [Ladjailia, 2003].

- **Les propriétés** : les propriétés sont des caractéristiques valuées attachées aux concepts. Une relation ne prend pas de valeur et est d'un genre plus complexe qu'une propriété puisqu'il s'agit d'un autre élément présent dans l'ontologie [Baneyx, 2007].
- **Les relations** : une relation sémantique R représente un type d'interaction entre les concepts d'un domaine [Hernandez, 2005] [Baneyx, 2007]. Les relations sémantiques sont équivalentes aux arcs orientés, dont l'origine est représentée par le domaine d'une relation et l'extrémité par le co-domaine [Reymonet, 2008]. Dans l'exemple de la figure 1, la relation peut être transporté par est une autre relation sémantique appelée relation transverse.
- **Les axiomes** : il existe des situations où il est nécessaire d'intégrer des contraintes liées au domaine. Ces contraintes ne sont pas exprimables à travers les concepts et les relations et sont alors exprimées à travers des axiomes [Staab et Mädche, 2000]. Ils s'utilisent aussi pour vérifier la consistance de l'ontologie [Gomez-Perez et al. , 2004].
- **Les instances** : Les instances ou encore individus constituent la définition extensionnelle d'une ontologie.

2.3 L'utilisation des ontologies

On peut identifier quatre cas principaux d'utilisations d'ontologies : **la collaboration, l'interopérabilité, l'éducation, et modélisation** [BARKAT, 2011].

2.3.1 La collaboration

Les ontologies peuvent être utilisées pour unifier les connaissances de domaine dans le cas où différentes personnes travaillent ensemble, où ces personnes peuvent avoir des points de vue différents sur le même problème, et cela, lui-même est un problème parce que la collaboration ne sera pas parfaite. Pour arriver à un point de vue commun entre ces personnes, Les ontologies sont aussi utilisées dans la collaboration entre les agents intelligents.

2.3.2 L'interopérabilité

L'existence de la même ontologie peut faciliter l'opération d'interopérabilité où les applications peuvent avoir besoin d'accéder à plusieurs sources pour rassembler des informations, et ces sources peuvent contenir des informations différentes en format et niveau de détail.

2.3.3 L'éducation

Les ontologies représentent les connaissances d'un domaine donné, donc elles peuvent être considérées comme une source des informations pour les personnes qui veulent apprendre plus sur le domaine.

2.3.4 La modélisation

Dans la modélisation des applications à base de connaissances, les ontologies sont considérées comme des entités réutilisables.

Un autre cas d'utilisation des ontologies, est dans le domaine de recherche des informations sur le web, cette combinaison a donné naissance à un nouveau domaine *le web sémantique*

2.3.5 Web sémantique

Un autre cas d'utilisation des ontologies, est dans le domaine de recherche des informations sur le web, cette combinaison a donné naissance à un nouveau domaine *le web sémantique*.

Selon [Tim Berners ,1999], le web sémantique est une prolongation du web actuel, dans lequel l'information est donnée sémantiquement bien formée. Les ontologies se trouvent dans le fond de web sémantique.

2.4 Le cycle de vie d'une ontologie

Comme toute entité informatique, l'ontologie possède un cycle de vie, ce dernier est inspiré de cycle de vie définis dans le génie logiciel. Au départ, nous devons (i) étudier les besoins pour savoir à quoi sert cette ontologie, puis on va la (ii) construire, par la suite (iii) la diffusion de l'ontologie est une étape nécessaire avant son (iv) utilisation. Après l'utilisation de l'ontologie, les besoins et l'ontologie à leurs tour peuvent (v) être réévalué et un processus de (vi) reconstruction et déclencher si nécessaire, c'est pour cela on parle d'un cycle de vie comme le montre la figure 3[BARKAT, 2011]

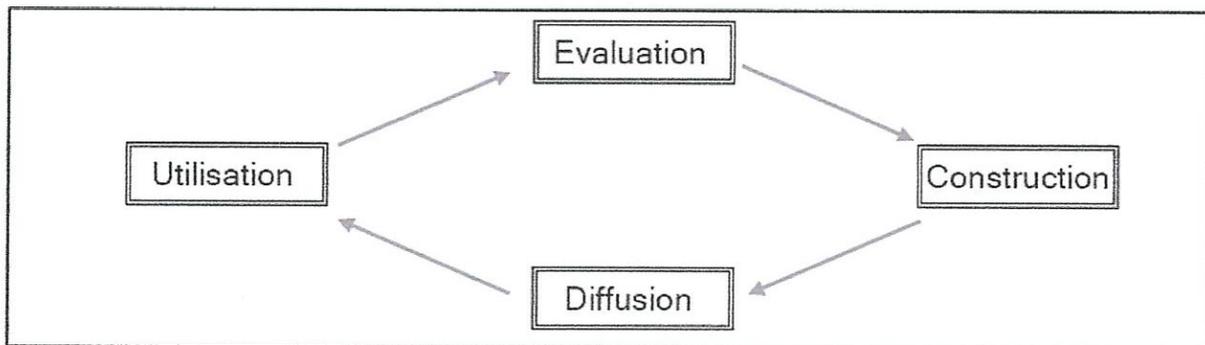


Figure 1. 2 Cycle de vie de l'ontologie [BARKAT, 2011].

L'étape la plus importante dans ce cycle est la construction de l'ontologie, elle est décomposée en sous étapes qui sont: la conceptualisation, l'ontologisation et l'opérationnalisation, et s'il est nécessaire d'intégrer des autres ontologies déjà construites dans notre ontologie en cour de construction, ces trois étapes peuvent être compléter par une quatrième étape d'intégration.

2.5 La construction de l'ontologie

Le processus de construction d'ontologies, appelé *ingénierie ontologique*, peut être décrit selon les principes qui le gouvernent, et les méthodologies et les outils qui le soutiennent.

2.5.1 L'évaluation des besoins

C'est la première étape dans le processus de construction, elle sert comme une porte d'entrée dont laquelle on va identifier les objectifs de construction et les futurs utilisateurs de l'ontologie ainsi que nous devons bien préciser le domaine d'application. [BARKAT, 2011]

2.5.2 Conceptualisation

Dans cette étape, on découvre les connaissances de domaine à travers deux techniques :

- **Les interviews avec les experts** : c'est la meilleure façon pour capturer une conceptualisation sur le domaine, mais il est très coûteux en termes de temps et d'effort de réalisation.
- **L'analyse de documents relatifs à notre domaine** : il est fait soit manuellement ou bien automatiquement pour réduire l'effort de la première technique.

2.5.3 Ontologisation

Dans cette étape on va construire une ontologie semi formelle, en basant sur le modèle conceptuel construit lors de l'étape précédente et exprimé en langage naturel.

Pour diriger et contrôler cette transformation, *T Gruber* propose cinq critères afin de guider le processus d'ontologisation : la **clarté**, la **cohérence**, l'**extensibilité**, un **encodage minimal** et un **engagement ontologique minimal** (Cf. section 2.4.2) [BARKAT, 2011].

2.5.4 Opérationnalisation

Le but de cette étape est de rendre l'ontologie manipulable par les machines, elle est codée dans un langage approprié (langage opérationnel), souvent cette étape n'est pas nécessaire car le langage d'ontologie choisi est déjà opérationnel. A la fin de cette étape nous avons une ontologie prête à intégrer dans les machines. Mais avant de le faire, des tests par rapport aux cas d'utilisation identifiés au début de construction par les questions de compétences sont appliquées. [BARKAT, 2011]

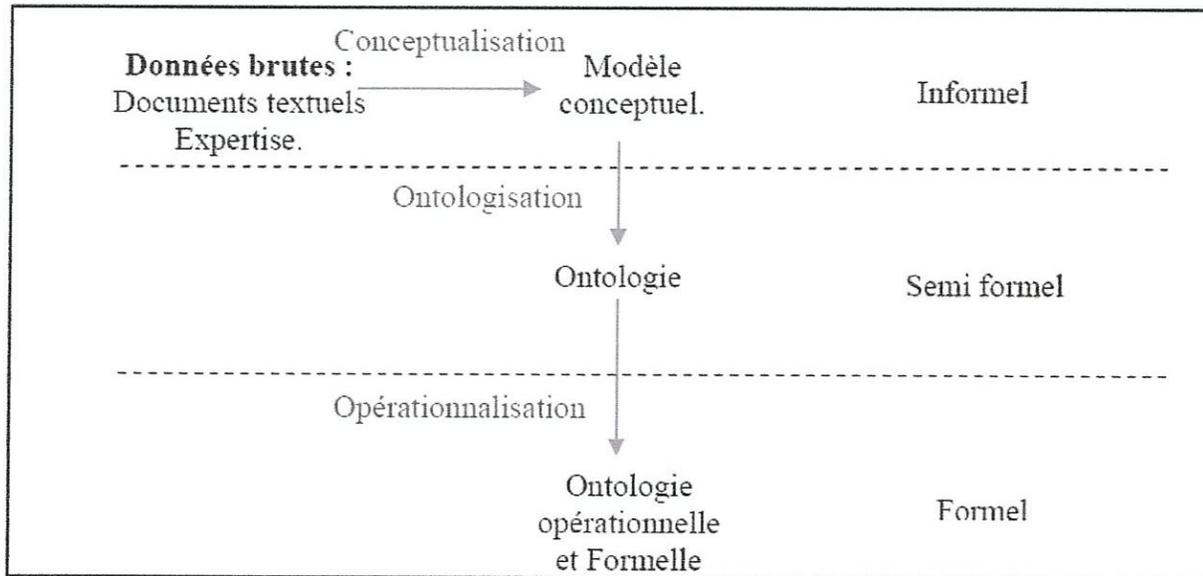


Figure 1. 3 Etapes de construction d'ontologie.[BARKAT , 2011]

2.6 Critères pour la construction des ontologies

Pour guider le processus de construction des ontologies, nous présentons des critères définis et expliqués par Thomas R Gruber dans [Gruber 1993] qui sont résumés dans [BARKAT , 2011] comme suit:

2.6.1 Clarté

Une ontologie devrait transmettre efficacement la signification de termes définis.

Les définitions devraient être objectives. Tandis que la motivation pour définir un concept pourrait être des situations sociales ou des conditions informatiques [Gruber 1993].

2.6.2 Cohérence

Une ontologie devrait être cohérente, c'est-à-dire elle doit être sanctionnée les inférences qui sont compatibles avec la définition de l'ontologie. Au moins les termes définis doivent être logiquement cohérents.

2.6.3 Extensibilité

Une ontologie devrait être conçue pour prévoir les utilisations du vocabulaire partagé. Elle devrait pouvoir définir des nouvelles termes pour utilisations spéciales en basant sur le vocabulaire existant, sans que cela exige la révision des définitions existantes.

2.6.4 Encodage minimal

La conceptualisation de l'ontologie doit être indépendamment du langage d'implémentation. Pour le partage (l'ontologie) entre différentes applications utilisant des langages différents.

2.6.5 Engagement ontologique minimal

Une ontologie devrait exiger le minimal engagement ontologique suffisamment pour capturer et partager la connaissance. C'est-à-dire capturer un maximum de connaissance par un minimum de termes.

2.7 Outils et approches de construction d'ontologie à partir de textes

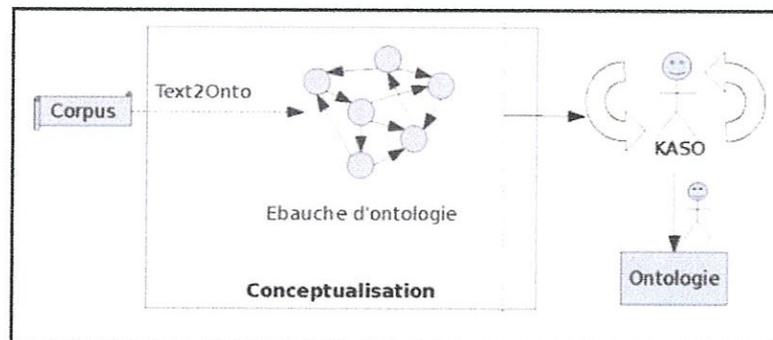
Le processus de construction d'une ontologie est une collaboration qui réunit des experts du domaine de connaissance, des ingénieurs de la connaissance, voire les futurs utilisateurs de l'ontologie [Farquhar et al., 2000]. Dans la littérature, il existe beaucoup de méthodologies de construction des ontologies. Dans notre travail on s'intéresse aux méthodes et outils basés sur les textes. La construction d'ontologies à partir de textes s'intéresse à la possibilité d'utiliser des corpus de textes.

2.7.1 Les outils :

Plusieurs outils ont été proposés dans la littérature, ils sont résumés dans [Henry, 2012] comme suit :

2.7.1.1 Text2Onto

Text2Onto est un outil conçu pour construire des ontologies à partir de textes de manière complètement automatique, développé par l'AIFB ¹[Cimiano and Völker, 2005]. Cet outil inclut plusieurs traitements comme, par exemple, l'extraction des termes en utilisant soit des calculs statistiques, soit des expressions régulières ou encore par identification des relations à l'aide de patrons lexico-syntaxiques ou de calculs de proximités.



¹ <http://www.aifb.uni-karlsruhe>.

Figure 1.4 L'architecture de Text2Onto [Cimiano and Völker, 2005].

2.7.1.2 Terminae

Développée par le LIPN, TERMINAE² est à la fois une méthode et un outil d'aide à l'élaboration de ressources terminologiques et ontologiques à partir de textes [Nathalie et al., 2008]. Cet outil intègre un environnement d'étude terminologique, un environnement d'aide à la conceptualisation et un système de gestion d'ontologies. Tout comme Text2Onto, TERMINAE conserve le lien vers le corpus. Ce lien permet de rendre compte de phénomènes linguistiques tels que la polysémie et la synonymie, et de conserver une trace des choix de l'ontologue pour l'organisation de la hiérarchie de l'ontologie.

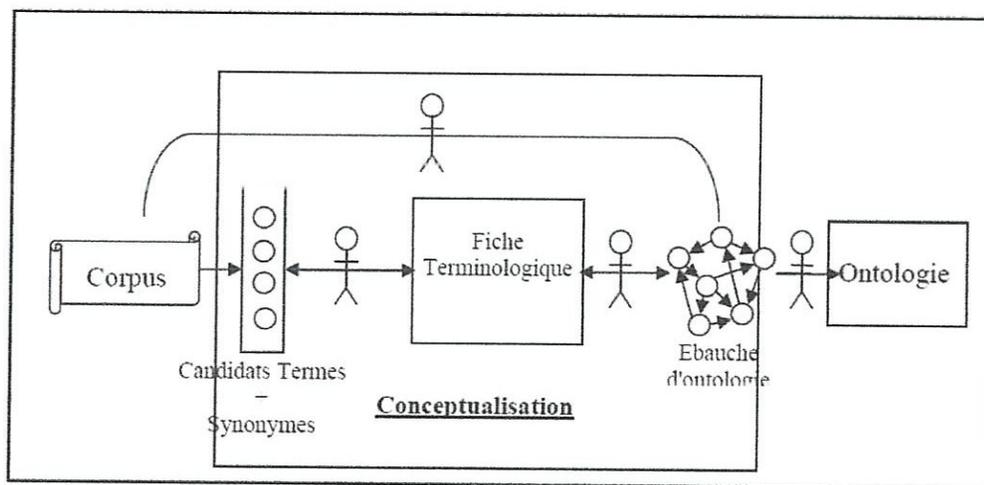


Figure 1.5 l'architecture de Terminae [Nathalie et al., 2008].

2.7.1.3 OntoCASE

OntoCASE [Blomqvist, 2009] est un outil de conception supervisée d'ontologies impliquant un processus de transformation d'un modèle de connaissances semi-formel en ontologie. OntoCASE s'appuie sur une démarche d'Ingénierie Dirigée par les Modèles. Contrairement à Text2Onto et Terminae où les étapes de construction d'ontologies sont reliées entre elles par des programmes dits "codés en dur", OntoCASE utilise des règles de transformation décrites au travers d'une ontologie dite de transformation écrite en OWL-SWRL [Horrocks et al., 2004].

² http://lipn.univ-paris13.fr/terminae/index.php/Main_Page

2.7.2 Les approches:

Aussi quelque approche de construction des ontologies basées sur les textes avec leur démarche sont présentées dans cette section.

2.7.2.1 Une approche basée agent pour le processus génération d'ontologie de domaine

Une approche basée agent pour construire une ontologie à partir du texte, implémenté un système multi agents guidé par cette approche qui à partir d'un ensemble de documents textuels nous donne une ontologie formelle sous forme d'OWL [BARKAT, 2011].

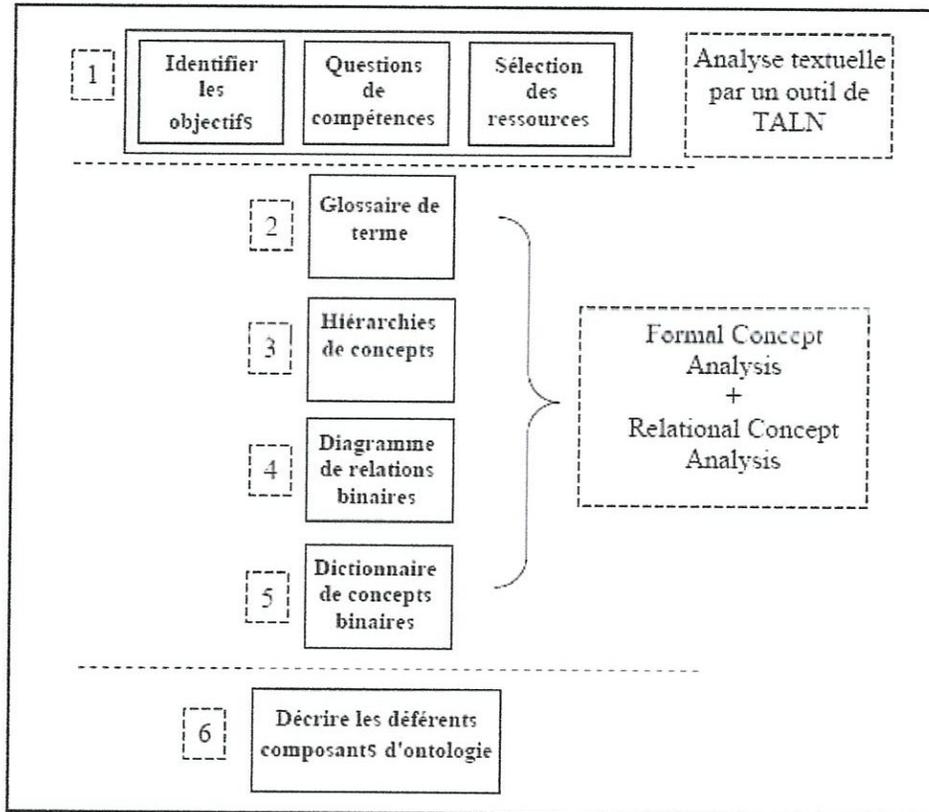


Figure 1. 6 Les étapes de la méthodologie de cette approche [BARKAT, 2011]

2.7.2.2 Une approche basée sur les transformations de modèles

La transformation de modèles est un concept central dans les approches de développement piloté par les modèles. Elle fournit un mécanisme pour l'automatisation de la manipulation de modèles. Dans ces approches de développement, les modèles sont créés, améliorés et maintenus. la transformation de modèle consiste, en la description des similarités conceptuelles entre deux modèles dans le but de pouvoir, à partir d'une population d'instances du modèle source, créer automatiquement une population d'instances du modèle cible. De plus, une transformation entre un modèle source et un modèle cible doit permettre, à partir du

modèle cible, d'interroger le modèle source. [Henry,2012] La figure 1.8 illustre les principales composantes d'un processus de transformation.

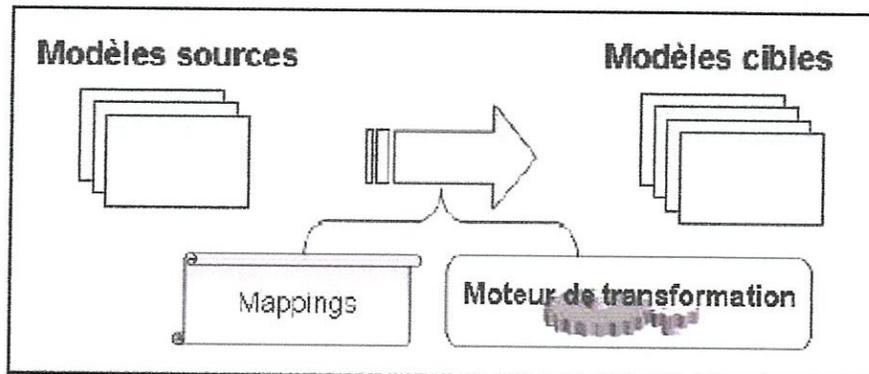


Figure 1. 7 principales composantes d'un processus de transformation [Henry ,2012].

2.7.2.3 Approche de construction automatique d'ontologie et enrichissement à partir de ressources externes [Mouna, 2006]

Ce travail a pour point de départ une chaîne d'annotation automatique d'entités nommées (EN) basée sur une analyse lexicale et syntaxique de fonds documentaires textuels. Cette chaîne permet d'interpréter des EN candidates selon un typage parfois peu satisfaisant. A cet effet, la présentation d'une démarche dont le principal objectif est d'améliorer ce typage afin de mieux rapprocher et/ou distinguer deux EN introduites différemment dans le texte.

La démarche globale présentée consiste à concevoir, puis à enrichir une ontologie de domaine. Cette approche est relativement classique en ce qui concerne l'annotation de documents. La spécificité de ce travail est liée aux ressources utilisées pour la validation et le calcul de représentations associées aux EN détectées.

3 Conclusion

Une ontologie est une spécification explicite et formelle d'une conceptualisation commune, elle permet la représentation des différentes connaissances relatives à un domaine précis en utilisant des modèles de représentation de connaissance (bases frames, LD...).

Les Ontologies participent donc pleinement aux dimensions scientifique et technique de l'intelligence Artificielle (IA) et aussi dans la notion du Web sémantique : scientifique comme étude des connaissances humaines, et sémantiquement comme étude de la signification (sens) des informations dans le cadre du Web Sémantique, on trouve comme exemple la médecine.

Dans ce chapitre, nous avons présenté un état de l'art sur les ontologies. D'abord nous avons donné les définitions importantes des ontologies. Ensuite nous avons décrit les différents composants, les méthodologies, outils existants de construction d'ontologies et les approches de construction des ontologies basée sur les textes, le chapitre suivant représente la notion d'ontologies multi point de vue.

Chapitre II



Ontologie et
point de vue

1 Introduction

L'ontologie est utilisée, depuis plusieurs années, dans l'Ingénierie des Connaissances et l'Intelligence Artificielle pour structurer les concepts d'un domaine. Les concepts sont rassemblés et ces derniers sont considérés comme des briques élémentaires permettant d'exprimer les connaissances du domaine qu'il recouvre. Le problème fondamental est de respecter la diversité des utilisateurs et leurs points de vue sur le monde représenté. Ces points de vue dépendent du type d'utilisateur (métier, âge, niveau de formation, expérience, etc.) ou de l'utilisation (une même personne pourrait avoir différents points de vue en fonction de la tâche qu'elle cherche à accomplir) [Falquet et Mottaz, 2001].

Selon Hemam [Hemam, Boufaïda, 2009a], les deux notions ontologie et point de vue sont complémentaires, en effet l'ontologie représente les connaissances partagées par plusieurs utilisateurs et le point de vue représente les connaissances du domaine qui sont pertinentes selon un point de vue donné. Avec le couplage de ces deux notions on parle plutôt d'*ontologie multipoints de vue*.

Dans ce chapitre nous présentons le concept de base de notre travail qui l'ontologie multipoints de vue ainsi que sa structure et ses composants. Nous présentons aussi, les langages de représentation et une méthode de construction de l'ontologie multipoints de vue. Le chapitre se termine par une conclusion.

2 Notion de point de vue

Un point de vue est s'agit généralement de la position que prend une personne concernant un sujet particulier. Les deux termes point de vue et position relèvent: celle du lieu où se trouve la personne vis-à-vis du sujet et ainsi de l'angle selon lequel elle le considère.

Benchikha a défini le terme de point de vue comme étant une *position conceptuelle mettant en liaison d'une part un acteur qui observe et d'autre part un monde qui est observé* [Benchikha, 07].

Selon [D'AQU, 05], il existe trois types de points de vue :

- Un point de vue est peut être considéré comme un filtre sur les caractéristiques des objets, ne conservant que les plus *pertinentes selon le point de vue donné*. Il est une sélection parmi les caractéristiques des objets considérés. Par exemple, du point de vue d'un ébéniste, une chaise est composée d'un certain bois et est assemblée selon une certaine technique. Un décorateur s'intéressera plus à la couleur de la chaise, à son style, etc.
- Un point de vue est une représentation spécifique du monde représenté. Par exemple, un triangle peut être défini au moins de deux façons différentes, comme un polygone à trois angles ou comme un polygone à trois côtés. En ce sens, un point de vue peut être une façon particulière de représenter et de définir les concepts d'un domaine.
- Un point de vue est considéré comme une opinion sur un sujet donné. En effet, le point de vue d'une personne peut indiquer ce que celle-ci croit être vrai sur ce sujet. Il peut en ce sens être en contradiction avec un autre point de vue. Par exemple, du point de vue d'un Français, la meilleure ville au monde est Paris. Ce point de vue pourra ne pas être partagé par un Italien qui considère que Venus est la meilleure. Dans cet exemple, le Français et l'Italien ont deux points de vue différents, dans le sens où leurs opinions s'opposent.

Bach défini un «point de vue» comme un endroit depuis lequel nous observons ou regardons des choses: le paysage, des animaux, un arbre, une voiture... Il est clair que nous ne pouvons voir que la surface de l'objet qui s'oriente vers nous [Bach, 06].

A partir des définitions précédentes, un point de vue a les propriétés principales suivantes :

- (1) **la propriété de filtrage**: un certain nombre des caractéristiques de l'objet sont considérées selon un point de vue.

(2) *la propriété de l'individu*: selon un point de vue particulier, les énoncés d'une personne à propos des caractéristiques de l'objet sont considérées comme vraies pour cette personne-là.

(3) *la propriété de la représentation* : cette propriété peut être considérée comme une combinaison des deux précédentes, un point de vue est considéré comme une représentation de l'objet dans le monde réel sous la vue d'une personne.

3 Utilisation des points de vue

La notion des points de vue a été principalement utilisée pour faciliter la conception des systèmes complexes. Ainsi, un point de vue peut être défini comme un objet local qui encapsule des connaissances partielles du système et du domaine [Finkelstein et Sommerville, 1996].

En 2005, *Benchikha, et al.* Précisent que les points de vue sont de plus en plus utilisés dans le développement des systèmes informatiques. Les objectifs visés par l'utilisation de points de vue sont multiples sont [Benchikha et al., 2007] :

- 1) **Le point de vue comme un moyen de description multiple des entités.** Une entité du monde réel peut avoir plusieurs contextes et plusieurs états d'où la notion de multiple descriptions. Chaque description fournit un point de vue. Les descriptions partielles sont complémentaires et produisent une description complète et cohérence des entités du monde réel.
- 2) **Le point de vue comme un moyen pour maîtriser la complexité des systèmes.** Pour diminuer la charge pour l'utilisateur comme pour un programme. Un point de vue peut simplifier de la connaissance par la division d'une représentation en modules représentant chacun un point de vue.
- 3) **Le point de vue comme une approche de modélisation et de développement décentralisé des systèmes.** La plupart des travaux estiment que la modélisation des systèmes complexes ne peut s'appréhender avec les mêmes techniques que pour les petits systèmes dont le développement est maîtrisable par un nombre restreint de personnes.
- 4) **point de vue comme mécanisme avancé pour les technologies orientées objet.** La modélisation des systèmes complexes nécessite de distinguer les données en provenance de différents concepteurs ou encore de l'évolution des objets ainsi que leur (re)classification multiple et dynamique. La rigidité d'un objet tant en ce qui concerne

son état que son comportement a été très vite remise en cause via les perspectives de KRL [Bobrow et Winograd, 1977] et les points de vue dans TROPES [Mariño, 1993].

5) point de vue comme mécanisme pour résoudre des problèmes.

Le concept de point de vue apporte des solutions simples et satisfaisantes à des problèmes posés dans les différents domaines de l'informatique. En représentation des connaissances, par exemple, le point de vue est introduit dans :

- La classification multiple des objets,
- La recherche de valeurs héritées,
- La modélisation de concepts indépendants et dans
- Le traitement des conflits d'héritage multiple.

4 Ontologies multipoints de vue

Depuis l'apparition des ontologies de multi-représentation et multipoints de de vue en 2001, quelques définitions ont été attribuées à ces dernières par quelques auteurs. La définition qui nous intéresse est celle donnée dans [Hemam, 2012], où les auteurs acceptent qu'une ontologie multipoints de vue est une ontologie qui confère à un même univers de discours, plusieurs descriptions partielles, telles que chacune soit relative à un point de vue. Ces descriptions partielles partagent à un niveau global, des éléments ontologiques (concepts et rôles globaux) et des liens sémantiques constituant un consensus entre les différents points de vue.

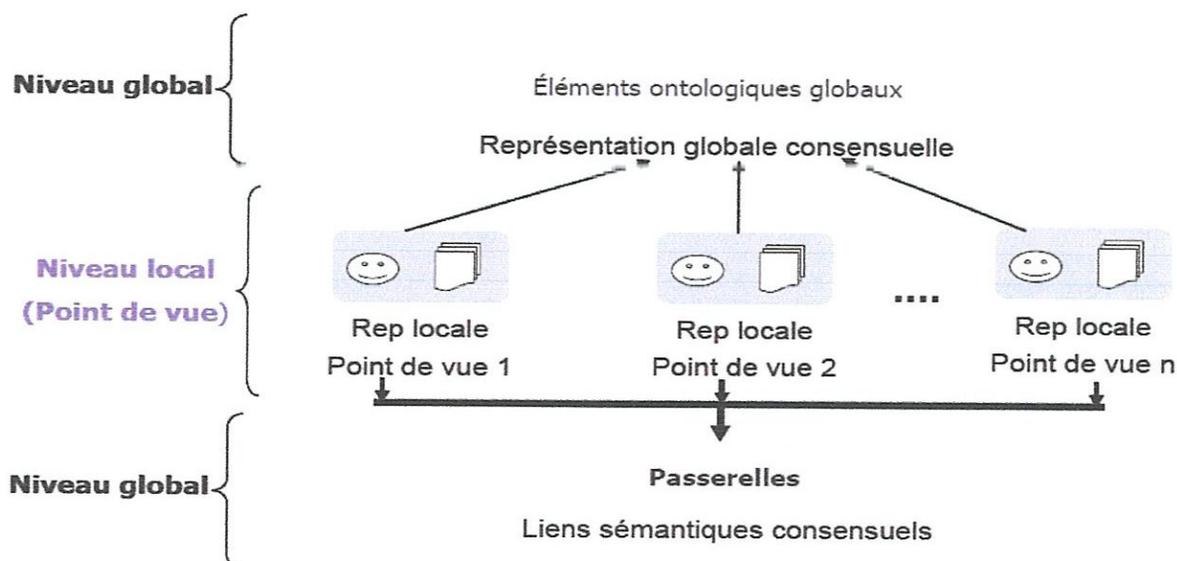


Figure 2.1 : ontologie multipoints de vue [Hemam, 2012].

5 Structure et composants d'une ontologie multi-point de vue

Une définition plus formelle de l'ontologie multi point de vue est citée dans [Hemam, 09a] où l'ontologie multipoints de vue est vue comme un quadruplet de la forme $O = (c^G, R^G, PV, M)$, où :

- c^G est l'ensemble des concepts globaux,
- R^G est l'ensemble des rôles globaux,
- PV est l'ensemble des points de vue impliqués dans le domaine en question.
- M est l'ensemble des passerelles.

Chaque point de vue $Pv_i \in PV$ se définit comme un triplet $V_{pk} = (c^l, R^l, A^l)$ où :

- c^l représente l'ensemble des concepts locaux définis dans le point de vue Pv_i ,
- R^l représente l'ensemble des rôles locaux définis dans le point de vue Pv_i ,
- A^l représente l'ensemble des individus locaux définis dans le point de vue Pv_i .

Et pour le besoin de représentation d'ontologies multipoints de vue, Hemam a introduit les définitions suivantes [Hemam, 2012] :

- **Concept global** : c'est un concept vu par l'ensemble des points de vue avec certaines propriétés communes. Ces dernières, sont visibles par tous les points de vue et constituent ce qu'on appelle la clé du concept global
- **Concept local**: c'est un concept qui est vu et décrit localement selon un point de vue donné.
- **Rôle global**: c'est une relation entre deux concepts locaux définis dans deux points de vue différents.
- **Rôle local**: c'est une relation entre deux concepts locaux définis dans le même point de vue.
- **Hiérarchie locale** : sous un point de vue l'ensemble des concepts locaux sont liés par la relation de subsomption(ou de généralité). Cette dernière, permet de les organiser en hiérarchie locale propre au point de vue. Par ailleurs, chaque concept racine (i.e. sommet de la hiérarchie locale) est associé à (subsumé par) un type de concept global.

- **Passerelle:** l'une des particularités de la représentation multipoints de vue est l'existence d'un canal de communication entre les différents points de vue. Ce canal de communication, appelé passerelle, permet de représenter des liens consensuels entre les concepts locaux de différents points de vue.
- **Instanciation multiple:** le mécanisme d'instanciation multiple permet à un individu d'être une instance directe d'un ou de plusieurs concepts. Dans le contexte de ce travail, un individu possède la propriété suivante:
- **Propriété:** un individu est une instance d'un concept global et une instance d'un ou de plusieurs concepts locaux définis dans un ou plusieurs points de vue. Un individu possède donc une description de base (i.e. description globale) et peut être décrit partiellement selon un ou plusieurs points de vue.

6 Rôle d'une ontologie multipoints de vue

Une ontologie multipoints de vue peut enrichir l'ingénierie des systèmes d'information surtout dans les étapes de spécification et d'acquisition des connaissances, où une ontologie MPV peut aider à l'analyse des besoins et à définir les spécifications d'un système d'information selon différents points de vue.

L'ontologie MPV permet une meilleure exploitation des sources d'informations. Elle peut jouer le rôle de méta-data servant un répertoire d'informations multipoints de vue. Comme elle peut servir à améliorer la compréhension entre les différents groupes d'utilisateurs et favoriser la diffusion des informations selon différents points de vue et leur exploitation.

7 Langage de représentation d'une ontologie multipoints de vue

7.1 Logique de description étendue par le mécanisme d'estampillage

X iux La logique de description étendue par le mécanisme d'estampillage est introduite par [Hemam&Boufaïda , 2009] dans le but de se donner un langage permettant de supporter l'aspect MPV dans la représentation des ontologies.

Pour permettre la multi représentation des concepts dans le formalisme de logique de description, les auteurs de de la même référence ont adapté le mécanisme d'estampillage utilisé dans [Benslimane et al, 200]. Ce mécanisme consiste à utiliser un index de point de vue comme préfixe aux expressions du langage local du point de vue pour délimiter les

éléments de connaissances (i .e. concepts, rôles et individus) définis au sein de ce points de vue.

Elle modélise les connaissances selon deux niveaux de description : le niveau terminologique (TBox) et le niveau des assertions (ABox). Le niveau terminologique définit des concepts globaux et des concepts locaux représentant des ensembles d'entités du monde selon différents points de vue, et des rôles locaux représentant des relations entre des entités selon les mêmes points de vue, l'ensemble des rôles globaux et des passerelles. Le niveau des assertions contient un ensemble d'assertions et de faits sur les individus. Nous montrons une ontologie multipoints de vue décrite en logique de description étendues par le mécanisme d'estampillage en utilisant l'exemple suivant proposé dans [*Hemam, 2012*] :

Concept global

Appartement^o $\equiv (\forall_{vp1} \text{Nbr_pièces.Number}) \sqcap (\forall_{vp2} \text{Loyer.Number}) \sqcap (\forall_{vp1, vp2} \text{Surface.Number})$
 $(\forall_{vp1, vp2, vp3} \text{Adresse.String}) \sqcap (\geq_{vp1, vp2, vp3} 1 \text{ Adresse}) \sqcap (\leq_{vp1, vp2, vp3} 1 \text{ Adresse})$

Définit un concept global avec un attribut Nbr_pièces selon vp₁, un attribut Loyer selon vp₂, un attribut Surface selon vp₁ et vp₂ et un attribut Adresse selon les trois points de vue vp₁, vp₂ et vp₃

Concept local

vp₁: Petit_Appartement $\equiv \text{Appartement}^o \sqcap (\text{Nbr_pièces. } \{1, 2\})$

Définit un concept local, dans le point de vue vp₁, comme étant un appartement et dont la valeur de l'attribut Nbr_pièces est dans l'ensemble {1, 2}.

Relation de subsomption

vp₂: HLM \sqsubseteq vp₂: Appartement_PasCher

Exprime un lien de subsomption entre deux concepts locaux définis dans le même point de vue. En effet, sous le point de vue vp₂, tous les HLM sont des appartements pas cher.

vp₂: Appartement_PasCher \sqsubseteq Appartement^o

Exprime un lien de subsomption entre le concept local Appartement_PasCher, défini sous le point de vue vp₂, et le concept global Appartement^o

Rôle local /global

vp₂: habite_par (Appartement_Cher, Locataire_Riche)

Définit un rôle local entre deux concepts locaux définis dans le même point de vue vp₂

habite^o (vp₂: Locataire_Riche, vp₃: Appartement_CentreVille)

Définit un rôle global entre deux concepts locaux définis dans deux PV différents (vp₂ et vp₃)

Passerelle unidirectionnelle/bidirectionnelle

vp₂: HLM $\overset{\circ}{\leftarrow\rightarrow}$ vp₃: Appartement_Banlieue

Exprime que les deux concepts locaux, définis dans deux points de vue différents, sont équivalents. En effet, tous les HLM sont dans la banlieue et tous les appartements de banlieue sont des HLM

vp₁: Plus_TroisPièce \sqcap vp₃: Appartement_CentreVille $\overset{\circ}{\rightarrow}$ vp₂: Appartement_Cher

Signifie que tous les appartements de plus de trois pièces qui se trouvent au centre-ville sont des appartements chers

Multi-instanciation

vp₁: Petit_Appartement (chez-Benali) vp₃: Appartement_Banlieue (chez-Benali)

Indiquent que l'individu chez-Benali est une instance de Petit_Appartement sous le point de vue vp₁ et aussi une instance de Appartement_Banlieue sous le point de vue vp₃

Figure 2.2 : ontologie multipoints de vue décrite en logique de description étendue par le mécanisme d'estampillage [Hemam, 2012]

Le tableau suivant présente la syntaxe et la sémantique de différents constructeurs et connecteurs de la logique de description étendue par le mécanisme d'estampillage.

Terme atomique	Syntaxe	Sémantique
Individu	A	$a^{I^G} \in \Delta^{I^G}$
Concept global Atomique	$C^{\hat{o}}$	$C^{\hat{o}I^G} \subseteq \Delta^{I^G}$
Concept local Atomique	$\forall pi : C$	$\forall pi : C^{I^{L_i}} \subseteq \Delta^{I^{L_i}}$
Rôle global atomique	$R^{\hat{o}}$	$R^{\hat{o}I^G} \subseteq \Delta^{I^{L_i}} \times \Delta^{I^{L_j}}$
Rôle local atomique	$\forall pi : R$	$\forall pi : R^{I^{L_i}} \subseteq \Delta^{I^{L_i}} \times \Delta^{I^{L_i}}$
Concept universel	T	$T^{I^G} = \Delta^{I^G}$
Conjonction des concepts globaux	$C^{\hat{o}} \sqcap D^{\hat{o}}$	$(C^{\hat{o}} \sqcap D^{\hat{o}})^{I^G} = C^{\hat{o}I^G} \cap D^{\hat{o}I^G}$
Disjonction des concepts globaux	$C^{\hat{o}} \sqcup D^{\hat{o}}$	$(C^{\hat{o}} \sqcup D^{\hat{o}})^{I^G} = C^{\hat{o}I^G} \cup D^{\hat{o}I^G}$
Négation d'un concept Global	$\neg C^{\hat{o}}$	$\Delta^{I^G} \setminus C^{\hat{o}I^G}$
Restriction globale de type de donnée	$\forall vp1, \dots, vpkd. T$	$\{x \in \Delta^{I^G} \mid \forall y, (x, y) \in d^{I^{L_1}} \cap d^{I^{L_2}} \dots \cap d^{I^{L_k}} \rightarrow y \in T^{I^G}\}$
Restriction globale existentielle de type de donnée	$\exists vp1, \dots, vpkd. T$	$\{x \in \Delta^{I^G} \mid \exists y, (x, y) \in d^{I^{L_1}} \cap d^{I^{L_2}} \dots \cap d^{I^{L_k}} \rightarrow \wedge y T^{I^G}\}$
Restriction globale de Valeur	$\forall vp1, \dots, vpkp. C^{\hat{o}}$	$\{x \in \Delta^{I^G} \mid \forall y, (x, y) \in p^{I^{L_1}} \cap p^{I^{L_2}} \dots \cap p^{I^{L_k}} \rightarrow y \in C^{\hat{o}I^G}\}$
Restriction numérique Globale	$\leq vp1, \dots, vpk n r$	$\{x \in \Delta^{I^G} \mid \#y, (x, y) \in r^{I^{L_1}} \cap r^{I^{L_2}} \dots \cap r^{I^{L_k}} \leq n\}$
	$\geq vp1, \dots, vpk n r$	$\{x \in \Delta^{I^G} \mid \#y, (x, y) \in r^{I^{L_1}} \cap r^{I^{L_2}} \dots \cap r^{I^{L_k}} \geq n\}$

Chapitre 2 : Ontologie: et point de vue

		$\in r^{I^{L_1}} \cap r^{I^{L_2}}$ $\cap \dots \cap r^{I^{L_k}} \geq n$
Constructeurs de concepts locaux	Syntaxes	Sémantique
Concept vide	\perp	$\perp^{I^G} = \emptyset$
Conjonction des concepts locaux	$vpi: C \sqcap vpi: D$	$(vpi: C \sqcap vpi: D)^{I^{L_i}}$ $= vpi: C^{I^{L_i}} \cap vpi: D^{I^{L_i}}$
Conjonction Hétérogène	$C^{\hat{\delta}} \sqcap vpi: D$	$C^{\hat{\delta}} \sqcap vpi: D^{I^G} = C^{\hat{\delta}^{I^G}} \cap$ $vpi: D^{I^{L_i}}$
Disjonction des concepts locaux	$vpi: C \sqcup vpi: D$	$(vpi: C \sqcup vpi: D)^{I^{L_i}} =$ $vpi: C^{I^{L_i}} \cup vpi: D^{I^{L_i}}$
Négation d'un concept Local	$\neg vpi: C$	$\Delta^{I^{L_i}} \setminus vpi: C^{I^{L_i}}$
Restriction locale de type de données	$\forall vpid.T$	$\{x/\forall y(x, y) \in d^{I^{L_i}} \rightarrow y \in T^{I^{L_i}}\}$
Restriction locale existentielle de type de données	$\exists vpid.T$	$\{x/\exists y(x, y) \in d^{I^{L_i}} \wedge y \in T^{I^{L_i}}\}$
Restriction locale de Valeur	$\forall vpiP. \forall vpi: C$	$\{x \in \Delta^{I^{L_i}} (\exists y \in \Delta^{I^{L_i}}) (x, y) \in$ $P^{I^{L_i}} \rightarrow y \in vpi: C^{I^{L_i}}\}$
Restriction locale existentielle de valeur	$\exists vpiP. \forall vpi: C$	$\{x \in \Delta^{I^{L_i}} (\exists y \in \Delta^{I^{L_i}}) (x, y) \in$ $P^{I^{L_i}} \wedge y \in vpi: C^{I^{L_i}}\}$
Restriction numérique Locale	$\leq vpi n r$ $\geq vpi n r$	$\{x/\# \{(x, y) \in r^{I^{L_i}}\} \leq n\}$ $\{x/\# \{(x, y) \in r^{I^{L_i}}\} \leq n\}$
Constructeurs de rôles Globaux	Syntaxe	Sémantique
Conjonction de roles Globaux	$R^{\hat{\delta}} \cap S^{\hat{\delta}}$	$(R^{\hat{\delta}} \cap S^{\hat{\delta}})^{I^G} = R^{\hat{\delta}^{I^G}} \cap S^{\hat{\delta}^{I^G}}$
Disjonction de rôles Globaux	$R^{\hat{\delta}} \cup S^{\hat{\delta}}$	$(R^{\hat{\delta}} \cup S^{\hat{\delta}})^{I^G} = R^{\hat{\delta}^{I^G}} \cup S^{\hat{\delta}^{I^G}}$

Chapitre 2 : Ontologie: et point de vue

Complément de rôle Global	$\neg R^{\hat{\delta}}$	$(\Delta^{I^G} \times \Delta^{I^G}) \setminus R^{\hat{\delta}^{I^G}}$
Constructeurs de rôles	Syntaxe	Sémantique
Locaux		
Conjonction de rôles Locaux	$vp_i : R \sqcap vp_i : S$	$(vp_i : R \sqcap vp_i : S)^{I^{L_i}} =$ $vp_i : R^{\hat{\delta}^{I^G}} \cap vp_i : S^{\hat{\delta}^{I^G}}$
Disjonction de rôles Locaux	$vp_i : R \sqcup vp_i : S$	$(vp_i : R \sqcup vp_i : S)^{I^{L_i}} =$ $vp_i : R^{\hat{\delta}^{I^G}} \cup vp_i : S^{\hat{\delta}^{I^G}}$
Complément de rôle local	$\neg vp_i : R$	$(\Delta^{I^{L_i}} \times \Delta^{I^{L_i}}) \setminus C^{I^{L_i}}$
Axiomes de TBox	Syntaxe	Contraintes d'interprétation
Subsomption de concepts globaux	$C^{\hat{\delta}} \subseteq D^{\hat{\delta}}$	$C^{\hat{\delta}^{I^G}} \subseteq D^{\hat{\delta}^{I^G}}$
Subsomption de concepts locaux	$vp_i : C \subseteq vp_i : D$	$vp_i : C^{I^{L_i}} \subseteq vp_i : D^{I^{L_i}}$
Subsomption de concept local, concept global	$vp_i : C \subseteq D^{\hat{\delta}}$	$vp_i : C^{I^{L_i}} \subseteq C^{\hat{\delta}^{I^G}}$
Inclusion de rôles Globaux	$R^{\hat{\delta}} \subseteq S^{\hat{\delta}}$	$R^{\hat{\delta}^{I^G}} \subseteq S^{\hat{\delta}^{I^G}}$
Transitivité d'un rôle Global	$Trans(R^{\hat{\delta}})$	$(x, y) \in R^{\hat{\delta}^{I^G}} \wedge (y, z) \in R^{\hat{\delta}^{I^G}} \rightarrow$ $(x, z) \in R^{\hat{\delta}^{I^G}}$
Inclusion de rôles Locaux	$vp_i : R \subseteq vp_i : S$	$vp_i : R^{I^{L_i}} \subseteq vp_i : S^{I^{L_i}}$
Transitivité d'un rôle Local	$Trans(vp_i : R)$	$(x, y) \in vp_i : R^{\hat{\delta}^{I^G}} \wedge (y, z) \in$ $vp_i : R^{\hat{\delta}^{I^G}} \rightarrow (x, z) \in vp_i : R^{\hat{\delta}^{I^G}}$
Passerelle d'inclusion Bidirectionnelle	$vp_i : C \stackrel{\equiv}{\leftrightarrow} vp_j : D$	$rij(vp_j : C^{I^{L_i}}) \subseteq vp_i : D^{I^{L_i}}$ and rij $rij(vp_j : D^{I^{L_i}}) \subseteq vp_i : C^{I^{L_i}}$
Passerelle d'inclusion avec plusieurs source	$vp_1 : C_1 \sqcap vp_2 : C_2 \sqcap \dots \sqcap$ $vp_K : C_K \stackrel{\equiv}{\leftrightarrow} vp_j : D$	$r_{1j}(vp_1 : C_1) \cap r_{2j}(vp_2 : C_2) \cap$ $r_{Kj}(vp_K : C_K) \subseteq vp_j : D^{I^{L_j}}$

Passerelle d'inclusion Unidirectionnelle	$vp_i: C \xrightarrow{\subseteq} vp_j: D$	$r_{ij}(vp_i: C^{I_{L_i}}) \subseteq vp_j: D^{I_{L_j}}$
Passerelle d'exclusion Bidirectionnelle	$vp_i: C \xrightarrow{\perp} vp_j: D$	$r_{ij}(vp_i: C^{I_{L_i}}) \cap$ $r_{ij}(vp_j: D^{I_{L_j}}) = \emptyset$
Axiomes de ABox	Syntaxe	Contraintes d'interprétation
Appartenance à un concept global	$C^{\delta}(a)$	$a^{I^G} \in C^{\delta I^G}$
Appartenance à un concept local	$vp_i: C(a)$	$a^{I_{L_i}} \in vp_i: C^{I_{L_i}}$
Appartenance à un rôle global	$R^{\delta}(a, b)$	$(a^{I^G}, b^{I^G}) \in R^{\delta I^G}$
Appartenance à un rôle local	$vp_i: R(a, b)$	$(a^{I^G}, b^{I^G}) \in vp_i: R^{I_{L_i}}$
Egalité	$a=b$	$a^{I^G} = b^{I^G}$
Inégalité	$a \neq b$	$a^{I^G} \neq b^{I^G}$

Tableau 2.1: syntaxe et sémantique de différents constructeurs et connecteurs de LDE [DJAKHDJAKHA, 2014]

7.2 Le langage VP-OWL

vp-owl est un langage de représentation d'ontologie multipoints de vue proposé par **Hemam**, comme une extension d'owl. Le tableau suivant présente l'ensemble de nouveaux constructeurs proposés par **Hemam** pour représenter l'aspect multipoints de vue dans une ontologie

<i>Nouveaux constructeurs</i>	<i>Éléments de modélisation</i>	<i>Usage</i>
Vpowl1 : view point	Ressource	Utilisé pour définir un point de vue.
Vpowl1 : GlobalClass Vpowl1 : LocalClass	classe	Utilisé pour définir un concept global ou un concept local respectivement.
Vpowl1 : GlobalProperty Vpowl1 : LocalProperty	propriété	Utilisé pour définir respectivement une propriété global ou une propriété locale.
Vpowl1 : <u>under</u> ViewPoint Vpowl1 : <u>on</u> ViewPoint Vpowl1 : <u>belongto</u> ViewPoint	propriété	Utilisé pour spécifier le point de vue des éléments ontologique locaux (classe propriété on individu).
Vpowl1 :InclusionBridge Vpowl1 :EquivalenceBridge Vpowl1 :ExclusionBridge	propriété	Utilisé pour affirmer l'existence d'un mapping entre deux ou plusieurs classes définies dans différents point de vue

Tableau 2.1 : Nouveaux constructeurs de vp-owl [Hemam, 2012].

Nous présentons dans la suite le langage vp-owl par un ensemble d'exemples proposés dans [Hemam, 2012] :

Points de vue
<pre> <owl:Class rdf:ID="VP1"> <rdfs:subClassOf rdf:resource="&vpowl;Viewpoint"/> </owl:Class> <owl:Class rdf:ID="VP2"> <rdfs:subClassOf rdf:resource="&vpowl;Viewpoint"/> </owl:Class> <owl:Class rdf:ID="VP3"> <rdfs:subClassOf rdf:resource="&vpowl;Viewpoint"/> </owl:Class> <VP1 rdf:ID="Taille"> <vpowl:ViewpointName xml:lang="en">Size</vpowl:ViewpointName> </VP1> <VP2 rdf:ID="Finance"> <vpowl:ViewpointName xml:lang="en">Finance</vpowl:ViewpointName> </VP2> <VP3 rdf:ID="Localisation"> <vpowl:ViewpointName xml:lang="en">Localisation</vpowl:ViewpointName> </VP3> </pre>

Définit trois points de vue : Taille .Finance et Location. Instance de VP1.VP2 et VP3.

Classe globale
<pre>< vpowl:GlobalClass rdf:ID="Appartement" > <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Habitat"/> </ vpowl:GlobalClass > <owl:DatatypeProperty rdf:ID="nombre_piece"> <rdfs:domain rdf:resource="#Appartement"/> <rdfs:range rdf:resource="&xsd:positiveInteger"/> <vpowl:onViewpoint rdf:resource="#Taille"/> </owl:DatatypeProperty> <owl:DatatypeProperty rdf:ID="adresse"> <rdfs:domain rdf:resource="#Appartement"/> <rdfs:range rdf:resource="&xsd:string"/> <vpowl:onViewpoint rdf:resource="#Finance"/> <vpowl:onViewpoint rdf:resource="#Taille"/> <vpowl:onViewpoint rdf:resource="#Localisation"/> </owl:DatatypeProperty></pre>

Définit une classe global *Appartement* avec un attribut *Nombre_piece* Selon le point de vue *Taille* et un attribut commun *adresse* selon les points de vue *Taille*, *Finance* et *Location*.

Classe locale
<pre><vpowl:LocalClass rdf:ID="Petit-Appartement" > <vpowl:UnderViewpoint rdf:resource="#Taille"/> <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Appartement"/> <owl:Restriction > <owl:onProperty rdf:resource="#nombre-piece"/> <owl:oneOf rdf:parseType="Collection"> <owl:hasValue rdf:resource="#1"> <owl:hasValue rdf:resource="#2"> </owl:oneOf> </owl:Restriction> </vpowl:LocalClass></pre>

Définit une classe locale *petit-Appartement.*, sous le point de vue *Taille*. Comme étant une sous Classe de la Classe global *Appartement* et dont l'image de l'attribut *nombre-pièce* est l'ensemble des éléments de la liste de valeurs entières {1,2}.

Propriété locale
<pre><vpowl:classOfLocalProperty rdf:ID="habite-par"> <rdfs:domain rdf:resource="#AppartementCher"/> <rdfs:range rdf:resource="#Locataire-Riche"/> <vpowl:onViewpoint rdf:resource="#Finance"/> </vpowl:classOfLocalProperty></pre>

Définit une propriété locale entre les classes *AppartementCher*, et *Locataire riche* qui sont définies sous le point de vue *Finance*.

Relation de subsumption
<pre><vpowl:LocalClass rdf:ID="AppartementCher"> <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Appartement"/> </vpowl:LocalClass></pre>

Exprime un lien de subsumption entre la classe locale *AppartementCher*, définie sous le point de vue *Finance*, et la classe globale *Appartement*

<pre><vpowl:LocalClass rdf:ID="HLM"> <rdfs:subClassOf rdf:resource="#AppartementPasCher"/> </vpowl:LocalClass></pre>
--

Exprime un lien de subsumption entre deux classe locale, définie sous le même point de vue *Finance*.

8 Vp-MethOnto : Une méthode pour le développement des ontologies multi-points de vue

L'objectif de cette méthode proposée par *Hemam et al dans [Hemam, 2012]*, (cf. figure 2.4) permettant la construction d'ontologies, en prenant en compte la notion de point de vue. Pour cela, il utilise un sous-langage de la Logique de Descriptions (LD) SHOQ (D) [Baader et al. 2003a] pour exprimer les notions inhérentes aux points de vue telles que les concepts et les rôles globaux et locaux, les passerelles, les estampillages, ...

La méthode Vp-MethOnto est complète, dans la mesure où, partant de données brutes et elle permet d'arriver à une ontologie multipoints de vue représentée par le langage Vp-OWL. Pour ce faire, quatre principales étapes sont spécification des besoins, conceptualisation, Formalisation, et la codification.

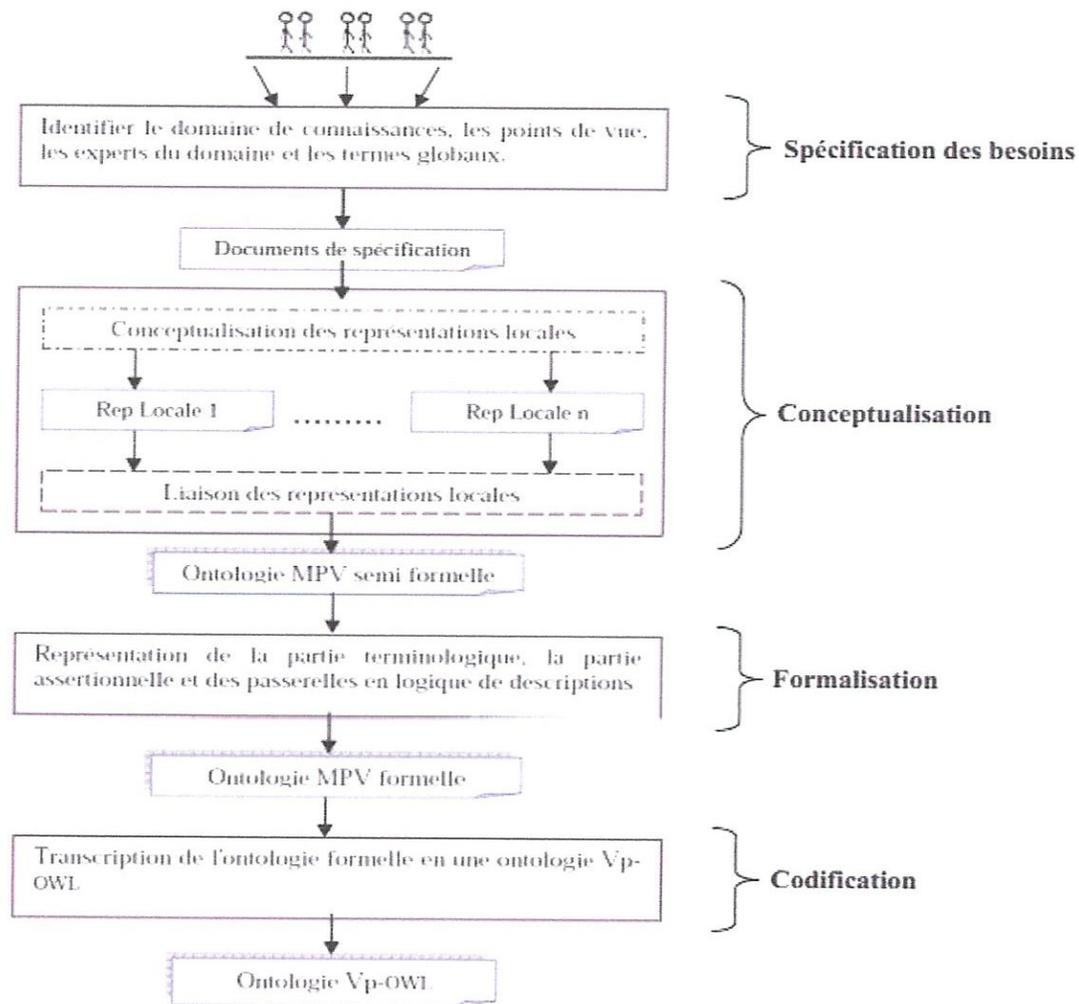


Figure 2.3 : les étapes de la méthode Vp-MethOnto [Hemam, 2012].

➤ Etape de spécification des besoins

Dans cette étape une fiche signalétique est établie, dont le but est de décrire l'ontologie à construire à travers les quatre aspects suivants :

- Le domaine de spécification de connaissance,
- Les points de vue : il s'agit de définir quels sont les points de vue à représenter,
- La portée de l'ontologie,
- Les experts du domaine : cet aspect consiste à déterminer parmi les experts du domaine, ceux qui sont le mieux à même de modéliser les connaissances relatives à chacun des points de vue, selon leurs spécialités.

➤ Etape de conceptualisation

Le but de cette étape est d'organiser et de structurer les connaissances acquises durant la phase d'acquisition de connaissances, en utilisant des représentations semi formelles. Dans cette étape, une ontologie locale est construite pour chaque point de vue, ensuite les différentes ontologies locales sont connectées par des liens intermédiaires.

➤ Etape de formalisation

Cette étape consiste à formaliser l'ontologie conceptuelle en utilisant le paradigme de la logique de descriptions, étendu par le mécanisme d'estampillage. Le processus proposé est un processus complet, dans la mesure où, partant de données brutes il permet d'arriver à une ontologie multipoints de vue représentée en logique de descriptions.

9 Conclusion

L'ontologie multipoints de vue permet de confère à un même univers de discours plusieurs représentations partielle telle que chacune est relatives à un point de vue particulier. Les méthodes de construction des ontologies multipoints de vue sont restreintes, nous dans le chapitre suivant poursuivre les recherches dans ce cadre est de proposer une nouvelle approche de construction des ontologies multipoints de vue basées sur des ressources publié.

Chapitre III



Approche proposée

1 Introduction

Dans ce travail, nous nous intéressons à une nouvelle approche de construction d'ontologie à partir d'un corpus de textes, en prenant en considération l'aspect multipoints de vue. Un point de vue correspond, dans ce cadre, à la représentation des connaissances utiles à un groupe de personnes particulier, qui coexiste et collabore avec d'autres groupes de personnes. Cette approche, permet de faire converger vers une même ontologie les différentes conceptualisations possibles du domaine modélisé selon des points de vue différents.

2 l'approche proposée

L'approche de construction proposée est s'inspirer de plusieurs approches et méthodes existantes dans la littérature ([BARKAT .A, 2011] et [Henry Valéry.k, 2012]) et permet d'arriver à une ontologie multipoints de vue représentée par le langage Vp-OWL. Pour ce fait, cinq principales étapes sont suivies afin d'explicitier et de guider la construction de l'ontologie multipoints de vue.

Dans la suite, nous détaillons chacune de ces étapes constituant le processus de construction de cette ontologie, en mettant l'accent sur les objectifs de chacune de ces étapes ainsi que les actions qui doivent être mené. Pour illustrer notre approche, une étude de cas sera présentée pour le domaine de médecine.

2.1 L'approche proposée

Pour aboutir à une ontologie multi-points de vue nous proposons les étapes suivantes : premièrement **identification des objectifs de l'ontologie multi point vue**, **sélection des ressources nécessaires** (sélection des pages web), ensuite une **annotation multi point de vu** (identification des concepts globaux, concepts locaux, rôles globaux, rôles locaux , les différentes hiérarchies locales), **enrichissement**, et enfin **la création d'un fichier VP OWL**(voir la figure 3.1).

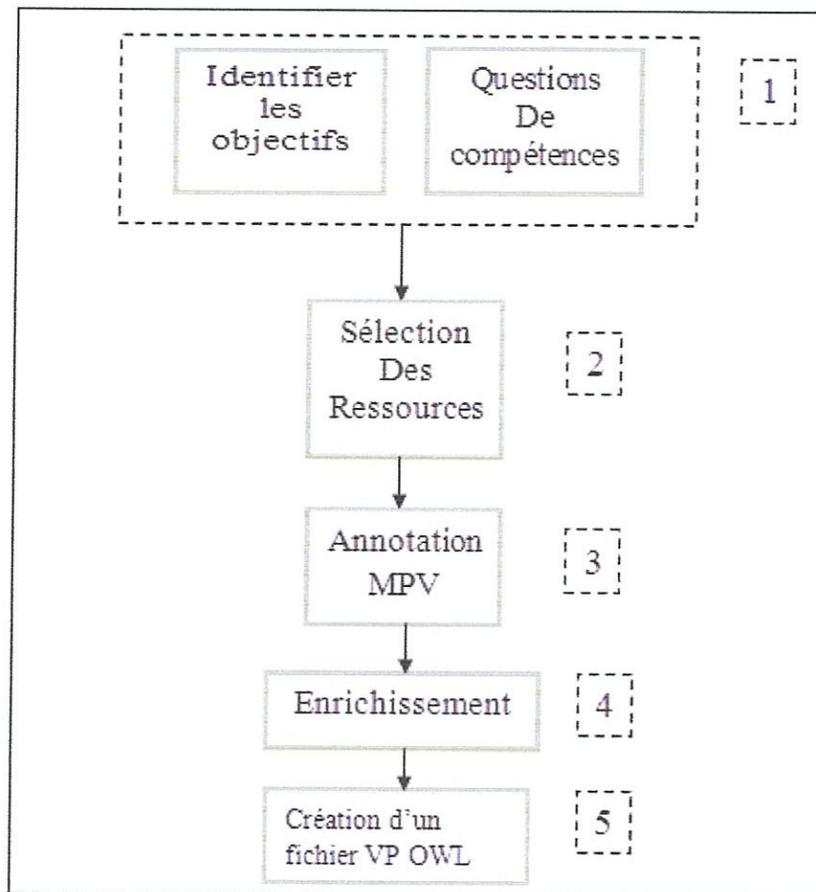


Figure 3.1 les étapes de l'approche proposée.

Etape1 : Identification de la portée de l'ontologie MPV :

Cette étape est considérée comme une préparation de la construction de notre future ontologie MPV. Elle est composée de deux sous étapes :

➤ **Identifier les objectifs de l'ontologie MPV :**

Dans cette étape on va répondre aux questions suivantes :

- Pourquoi cette ontologie MPV sera construite?
- Quels sont les futurs utilisateurs de l'ontologie MPV et en quoi elle sert?
- Quels sont les termes utilisés dans le domaine d'application choisi?

➤ **Elaboration des questions de compétence :**

Elaborer des questions en langage naturel, qui seront répondues par notre ontologie multipoints de point de vue.

Etape 2 : La sélection des ressources :

On sélectionne un ensemble des ressources textuelles (des pages web) qui sert comme une base de départ pour notre future ontologie MPV. Ces ressources sont sélectionnées selon un ensemble de critères proposés par les experts du domaine choisi.

Etape 3: Annotation MPV :

Ensuite, on fait des modifications sur ces pages ou bien on les restructure. Cette structuration est faite par une annotation dite multipoint de vue à l'aide des experts du domaine.

Dans notre contexte MPV, la structuration des pages web est basée essentiellement sur l'identification des différents points de vue des différents futurs utilisateurs de l'ontologie MPV à construire.

A partir des étapes précédentes (identification des termes du domaine, et des points de vue des futurs utilisateurs), nous arrivons dans cette étape aussi à :

- Construire les glossaires des concepts globaux, concepts locaux, rôles globaux et locaux.
- Construction des hiérarchies de concepts pour classifier les différents concepts mentionnés dans les glossaires des termes.

Etape 4 : Enrichissement :

Cette étape est basée sur d'autres ressources externes ou sur d'autres ontologies existantes dans le domaine choisi. Elle consiste à ajouter des nouveaux concepts (globaux ou locaux), des nouveaux rôles (globaux ou locaux) ainsi que des passerelles.

Etape 5 : La création d'une ontologie opérationnelle

Dans cette étape, nous essayons de :

- Finaliser les étapes précédentes,
- Coder l'ontologie en vp-owl,
- Ajouter l'entête de l'ontologie MPV (espaces de noms, les points de vue et la fin de l'ontologie)

3 Etude de cas

Pour bien montrer la validité des différentes étapes de notre approche, nous l'appliquons sur un cas réel dans le domaine médical.

3.1 Introduction

Dans cette partie on va motiver notre choix de domaine d'application (la maladie cancer).

Le domaine choisi est celui de la médecine qui est un des domaines d'applications privilégiés du Web sémantique comme elle l'a été, à une époque précédente, des techniques de l'Intelligence Artificielle.

La recherche d'informations médicale sur le Web concerne de multiples utilisateurs du monde médical comme les patients et les médecins qui sont amenés à rechercher de l'information en disposant de peu de temps.

3.2 Identification des objectifs de l'ontologie MPV

On va commencer par l'identification des objectifs d'ontologie MPV, puis on va préparer un ensemble de questions de compétences qui peuvent servir comme un critère d'évaluation d'ontologie MPV résultat.

- Cette ontologie MPV sera construite pour aidée les utilisateurs de domaine (les chercheurs par exemple) de connaitre quelque information nécessaires sur la maladie cancer.
- Les futurs utilisateurs de l'ontologie MPV sont les utilisateurs de domaine par exemple les médecins, les patients.....
- Elle sert à aider un douteur de prend la décessions approximative si il est malade ou bien non a partir des symptômes, aide à La recherche d'informations médicales, et aussi le partage de ces informations.

3.3 Identification des termes du domaine

- Les termes utilisés dans le domaine d'application choisi sont : cancer, sein, cellules, prostate, spécialité, pancréas,.....etc

3.4 Sélection des ressources textuelles

On sélectionne un ensemble des ressources textuelles (des pages web) qui sont sélectionnées selon notre domaine choisi et spécifiquement sur la maladie de cancer.

Et voici quelque pages web utilisée :



Figure 3.2 page web domaine cancer.

3.5 Annotation multipoints de vue

Ensuite, on restructure ces pages selon nos besoins, dans notre contexte MPV, l'annotation multipoints de vue est une annotation syntaxique consiste à une structuration des pages web est basée essentiellement sur l'identification des différents points de vue des différents futurs utilisateurs de l'ontologie MPV à construire pour faciliter l'étape suivante.

Un critère très important dans notre démarche est que les points de vue sont complémentaires et non contradictoires. Par exemple, un cancer féminin concerne le cancer du sein et du l'ovaire, mais on trouve le concept caner du sien dans le point de vue sexe et le concept cancer du l'ovaire dans le point de vue spécialiste (Cancer Gynécologique) (voir figure 3.3).

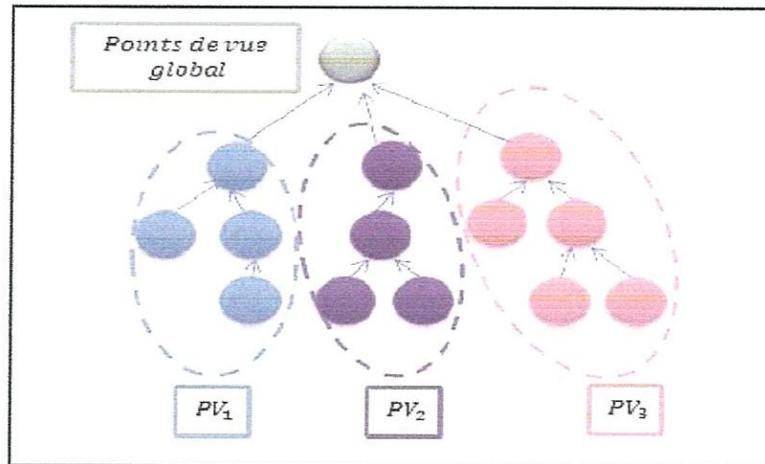


Figure 3.3 présentation des vue complémentaire.

- Dans la figure suivante, on montre une page avant l'annotation multipoints de vue :

<p>cancer</p> <p>Une maladie qui entraîne une prolifération anarchique des cellules et des tissus, qui entraîne l'apparition de tumeurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • les leucémies de l'enfant <p> Définies par une prolifération clonale (d'une sorte) d'un précurseur des cellules sanguines dans la moelle.</p> • les leucémies de l'adulte <p> Considérées comme des cancers rares. Ces maladies, qui affectent le système sanguin, sont liées à la présence en surnombre de globules</p> • Cancer du sein <p> Le cancer du sein (ou glande mammaire) apparaît avant tout sous la forme d'un adénocarcinome c'est-à-dire d'un cancer du tissu glandulaire. Moins souvent il s'agit d'un sarcome c'est-à-dire d'un cancer du tissu conjonctif</p> • Cancer de la prostate <p> Le cancer de la prostate est un développement de cellules cancéreuses au sein d'une glande de l'appareil génital masculin, la prostate</p> • Cancer du poulmon <p> Le cancer du poulmon ou cancer bronchique désigne au strict une tumeur maligne du poulmon. Par extension, ce terme désigne les</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Cancer des oreilles <p> Rassemble des tumeurs développées aux dépens d'un organe fonctionnel composé de structures histologiques distinctes, ce qui explique le caractère protéiforme que peuvent présenter ces tumeurs</p> • Cancer du col de l'utérus <p> Prend naissance dans les cellules qui tapissent la partie inférieure et étroite de l'utérus. Il s'agit de l'un des cancers les plus couramment diagnostiqués</p> • Cancer du corps de l'utérus <p> Les cancers du corps de l'utérus sont des cancers prenant origine à partir de la muqueuse du corps de l'utérus, qu'on appelle endomètre. Ces cancers surviennent quasi exclusivement après la ménopause</p> • Cancer de l'ovaire <p> Le cancer de l'ovaire est une tumeur maligne c'est-à-dire une masse composée de cellules qui ont perdu pour différentes raisons, leur capacité de se réparer ou de mourir et vont alors se multiplier à l'infini aux dépens du tissu sain et de l'organisme</p>
--	--

Figure 3.4 page web de cancer avant l'annotation multipoint de vue.

- Ensuite voici la page après l'annotation multipoints de vue de la page précédente selon nous besoin (figure 3.5):

On essaye de rajouté les points de vue (classifier les maladies selon les trois points de vue proposées : (1.age, 2.sexe, 3.spécialité).

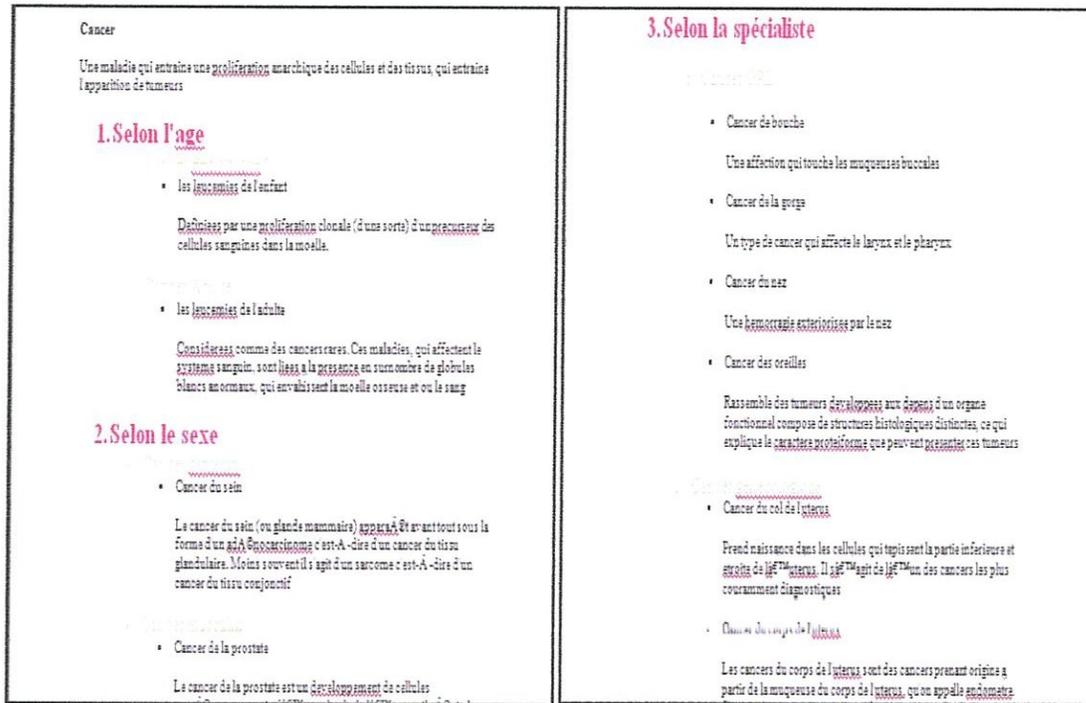


Figure 3.5 page web de cancer après l'annotation.

3.6 Construction des glossaires de concepts et de rôles

A partir des étapes précédentes, nous arrivons dans cette étape à :

- Construire les glossaires des concepts globaux, concepts locaux, rôles globaux et locaux.

Voici les tables qui représentent ces derniers :

- ❖ Première table contient trois concepts globaux : cancer, patient, médecin (oncologue).

Terme	Description
Cancer	Concept global qui contient tous les types de cette maladie.
Patient	Concept global représente les gens malade et souffre de cancer.
Médecin	Concept global représente les spécialistes de domaine (oncologue).

Tableau 3.1 Glossaire des termes globaux.

- ❖ Deuxième table contient tous les concepts locaux selon les trois points de vue : **âge**, **sexe**, **spécialité**.

Point de vue	Terme	Description
Age	Cancer pédiatrique	Concept local concerne les leucémies de l'enfant
	Cancer adulte	Concept local concerne les leucémies d'adulte
Sexe	Cancer Féminin	Concept local concerne le cancer du Sein
	Cancer Masculin	Concept local concerne le cancer du Prostate, poumon et testicule.
Spécialité	Cancer ORL	Concept local concerne le cancer de bouche, gorge, nez et oreille.
	Cancer Gynécologique	Concept local concerne le cancer Col de l'utérus, Corps de l'utérus et L'ovaire.
	Cancer Intérieur	Concept local concerne la maladie du Vessie et rein...

Tableau 1.2 Glossaire des termes locaux.

- ❖ Troisième table représente les rôles globaux :

Rôle global 1	Atteint (cancer, poumon)
Rôle global 2	Diagnostiqué par (patient, médecine)

Tableau 3.3 Glossaire des rôles globaux.

❖ Quatrième table représente les rôles locaux :

Rôle local 1	Détecte (gynécologique, cancer Col de l'utérus)
Rôle local 2	

Tableau 3.4 Glossaire des rôles locaux.

3.8 Construction des hiérarchies locale

- Construire les hiérarchies locales de concepts pour classifier les différents concepts mentionnés dans les glossaires des termes :

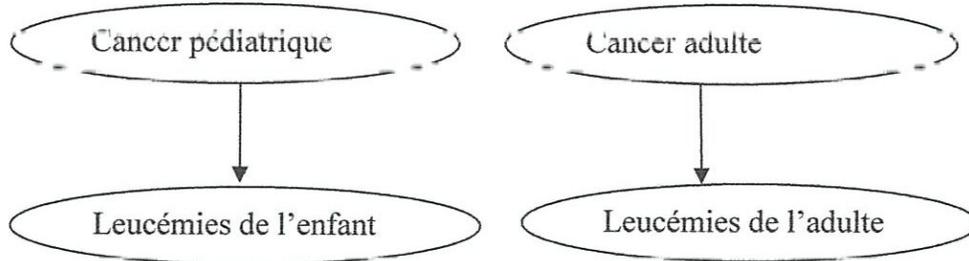


Figure 3.6 Hiérarchie locale de concepts selon le point de vue « Age ».

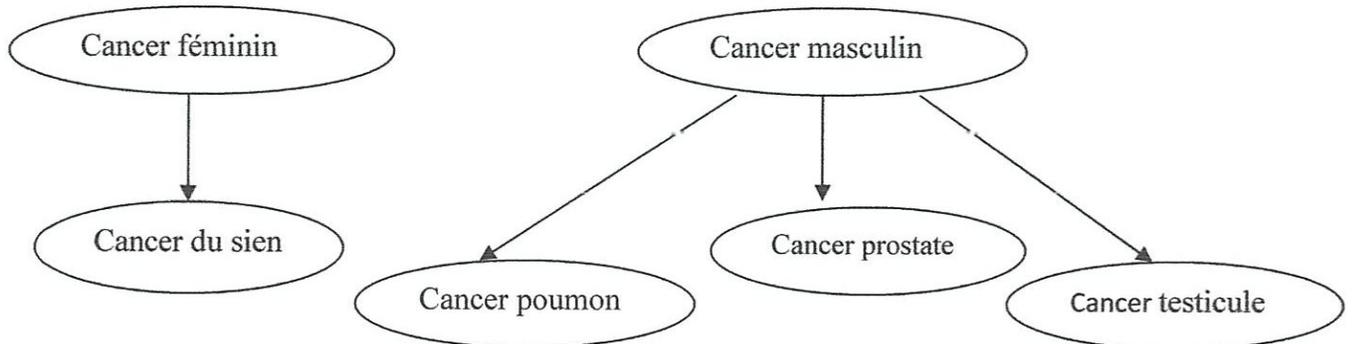


Figure 3.7 Hiérarchie locale de concepts selon le point de vue « sexe ».

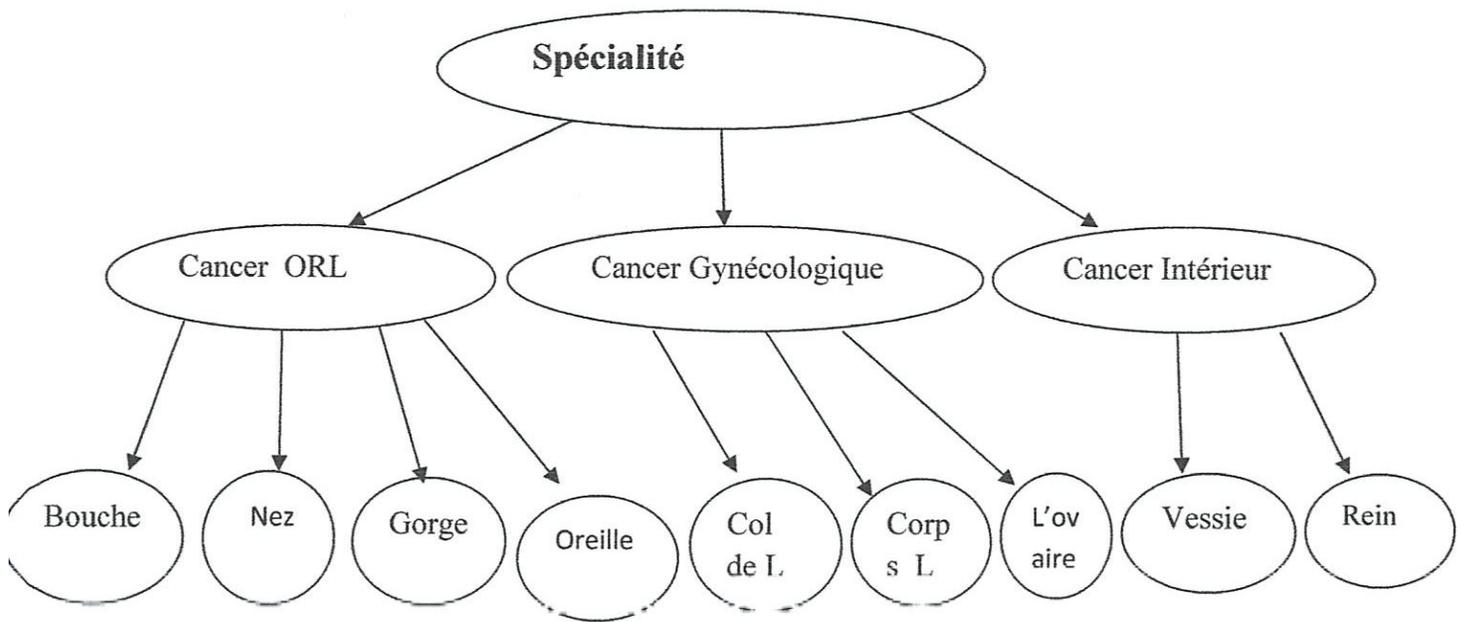


Figure 3.8 Hiérarchie locale de concepts selon le point de vue « spécialité».

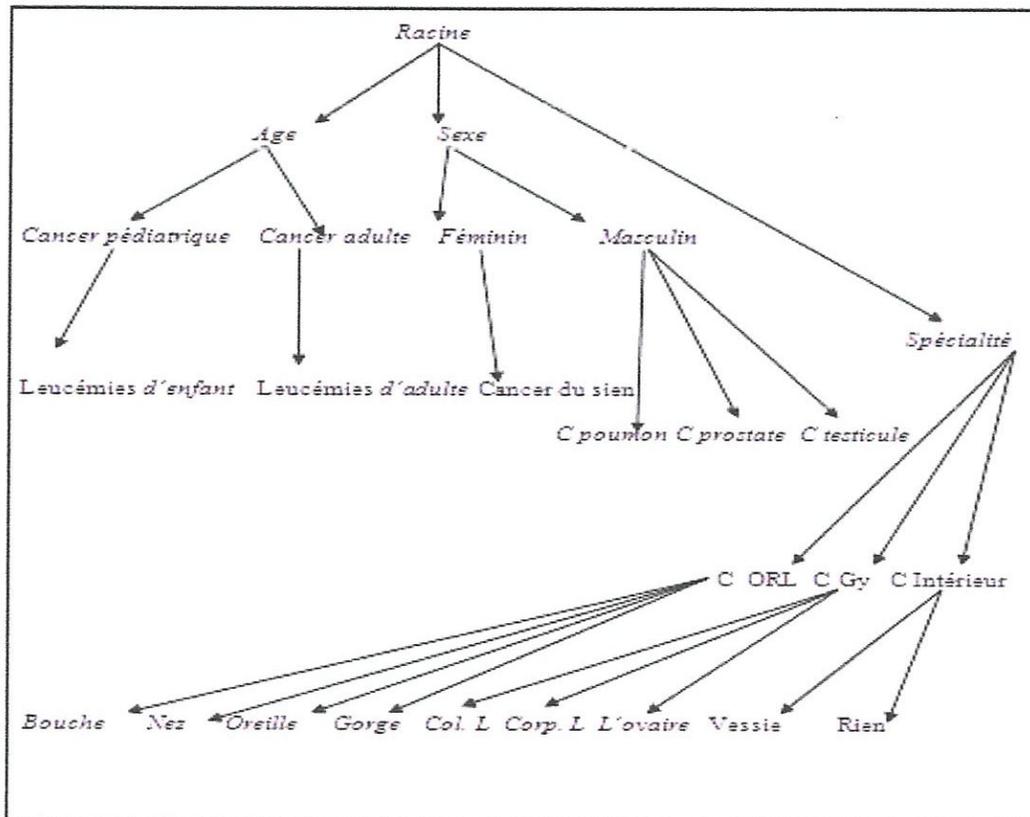


Figure 3.9 Hiérarchie globale des concepts.

- **Enrichissement de l'ontologie**

Dans cette étape on a basé sur l'utilisation d'autre ressource (ontologie de domaine) pour enrichir notre travail.

Voici le lien de cette

dernière <http://acgt.googlecode.com/svnhistory/r203/trunk/document.owl>.

Après avoir une analyse de cette ontologie, nous pouvons enrichir notre ontologie MPV avec les termes classée dans les tables suivants :

Concepts Globaux	Organe
	Symptôme
	Diagnostic
	Traitement

Tableau 3.5 Concepts globaux ajouté.

Concept Locaux	Sexe	Féminin (cancer dusein)	Symptôme	- bosse masse dans un sein. -formation de métastases.
			Traitement	-dépistage précoce du cancer du sein. -chimiothérapie. -radiothérapie.
			Diagnostique	Monographie.
		Masculin (cancer de testicule)	Symptôme	-masse indolore dans le testicule. -douleur dans le scrotum.
			Traitement	Exciser le testicule atteint.
			Diagnostique	Examen manuel du testicule.

Tableau 3.6 Concepts locaux ajoutée.

3.9 Codification de l'ontologie multipoints de vue

On essayer dans cette étape de finalisée les étapes précédente et construire une ontologie multipoints de vue opérationnelle. En d'autres termes est de construire un document vpowl,

Tout comme une ontologie owl, une ontologie multipoints de vue en vp-owl se présente sous forme d'un fichier texte. La structure d'un fichier vp-owl est comme une structure logique d'une sérialisation RDF/XML.

- Espaces de noms :

Pour employer les termes de l'ontologie multipoints de vue, il est nécessaire d'indiquer de quels vocabulaires ces termes proviennent. De ce fait il faut que l'ontologie commence par les espaces de noms comme suit :

```
<rdf:RDF
xmlns = "MVPontology#"
          xmlns :vpowl = "vpowl#"
xmlns:owl = "http://www.w3.org/2002/07/owl#"
xmlns:rdf = http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
xmlns:rdfs = http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#
xmlns:xsd = "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#">
```

Figure 3.10 : Espaces de nom de l'ontologie multipoints de vue.

- La déclaration `xmlns:owl = http://www.w3.org/2002/07/owl#` introduit le vocabulaire d'OWL.
- La déclaration `xmlns:rdf = http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#` introduit les objets définis dans l'espace de nommage de rdf,
- La déclaration `xmlns:rdfs = http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#` introduit les objets définis du schéma RDF.
- La déclaration `xmlns:xsd = "http://www.w3.org/2001/XMLSchema#">` introduit les types de données du Schéma XML,
- Et un espace de nommage de `vp-owl`¹,

- Entête de l'ontologie multipoints de vue

Comme une ontologie classique, on ajoute à la suite de la déclaration d'espace de nom, un en-tête décrivant le contenu de l'ontologie multipoints de vue par la balise `owl:Ontology` qui permet d'indiquer ces informations :

¹Il n'a pas encore recommandé par le W3COWL Web OntologyLanguage Reference » [W3C 2004k].

```
<owl:Ontologyrdf:about="">  
  
<rdfs:comment>Ontologie multipoints de vue décrivant la maladie du cancer selon différents  
points de vue</rdfs:comment>  
  
<rdfs:label>Ontologiemultipoints devue sur le cancer</rdfs:label>
```

Figure 3. 11 : entête de l'ontologie multipoints de vue

- Les éléments de l'ontologie multipoints de vue

Les éléments de l'ontologie multipoints de vue sont représentés avec vp-owl proposée par [Hemam, 2012], présentée dans le chapitre 2.

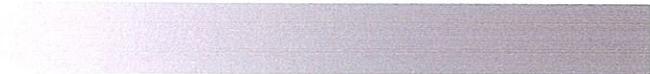
- La fin de l'ontologie multipoints de vue

Pour fermer le fichier en ajoute la balise <rdf:RDF>

4 Conclusion

Nous avons proposé dans ce chapitre, une nouvelle approche de construction d'ontologie multi point de vue à partir d'un corpus de textes, nous avons appliqué cette dernière sur des pages web du domaine médicale (sur la maladie cancer), et illustré chaque étape de l'approche proposée par les activités concernées et finaliser ses étapes par la codification de l'ontologie résultat, et aboutit une ontologie multipoints de vue opérationnelle codé en vp-owl. Le chapitre suivant montre notre outil d'édition d'ontologie multipoints de vue.

Chapitre IV



Implémentation

1 Introduction

Ce chapitre vise à montrer les outils utilisés pour mettre en notre application suivant la conception décrite dans le chapitre précédent.

Les différents modules d'analyses sont développés dans Java. Nous avons complété cet environnement par les outils de : Parsers XML pour la lecture de documents de type XML et JDOM pour la Manipulation de XML et L'API JENA (version 2.13), L'API Jsoup.

Nous expliquons d'abord ces outils ensuite nous présenterons les différents composants de l'application.

1 Outils et langage de développement

1.1 Langage de programmation

- ❖ Nous avons utilisé le langage JAVA, Ce choix est justifié par ses nombreux avantages dont voici quelques unes :
- ✓ Il est orienté objet : permet l'encapsulation, le polymorphisme, et l'héritage, et qui vont nous aider à bien organiser et structurer l'application.
- ✓ la portabilité : car le compilateur java produit un code intermédiaire qui sera interprété par une JVM.
- ✓ la robustesse : bonne gestion de mémoire (nettoyage par garbage collector, pas d'accès direct à la mémoire), et une bonne gestion d'exception.
- ✓ Il est distribué : API réseaux (socket), Applet, Servlet, RMI,...etc.
- ✓ Il dispose d'une bibliothèque de classes très riches.

Un autre point essentiel est que JAVA permet l'utilisation des techniques WEB sémantique comme le XML, , OWL en utilisant des bibliothèques comme JAXP pour XML, le parseur JENA pour le OWL et qui sont des outils dépendants de la plate forme JAVA.

On a utilisé la dernier version du JDK (jdk-8u5-nb-8-windows-x64 actuellement) car elle contient plus de librairies (des package) que de ses prédécesseurs et Netbeans IDE 8.0.1.

❖ NetBeans (IDE 8.0.1) :

Est un environnement de développement intégré (EDI), placé en open source par Sun en juin 2000 sous licence CDDL et GPLv2 (Common Développment and Distribution License). En plus de Java, NetBeans permet également de supporter différents autres langages, comme Python, C, C++, JavaScript, XML, Ruby, PHP et HTML. Il comprend toutes les caractéristiques d'un IDE moderne (éditeur en couleur, projets multi-langage, efactoring, éditeur graphique d'interfaces et de pages Web). Conçu en Java, NetBeans est disponible sous Windows, Linux ou sous une version indépendante des systèmes d'exploitation (requérant une machine virtuelle Java).

1.2 Les outils

1.2.1 JDOM :

JDOM est une API du langage Java, permet de manipuler des données XML plus simplement qu'avec les API classiques, Son utilisation est pratique pour tout développeur Java.

Origines :

- SAX :

SAX est l'acronyme de *Simple API for XML (section précédent)*, Ce type de parseur utilise des événements pour piloter le traitement d'un fichier XML

JDOM utilise des collections SAX pour parser les fichiers XML.

- Description de DOM :

- ❖ Acronyme de *Document Object Model*, Rôle d'après le W3C :

- fournir une représentation mémoire d'un document XML sous la forme d'un arbre d'objets et d'en permettre la manipulation (parcours, recherche et mise à jour)

- ❖ DOM est défini pour être indépendant du langage dans lequel il sera implémenté (PHP, Java, etc.)

- ❖ DOM n'est qu'une spécification qui, pour être utilisée, doit être implémentée par un éditeur tiers. **DOM n'est donc pas spécifique à Java**
- ❖ Le parseur DOM pour JAVA le plus répandu est Xerces

- Description de JDOM :
 - ❖ JDOM utilise DOM pour manipuler les éléments d'un Document Object Model spécifique (créé grâce à un constructeur basé sur SAX)
 - ❖ JDOM permet donc de construire des documents, de naviguer dans leur structure, d'ajouter, de modifier, ou de supprimer leur contenu
 - ❖ Mais qu'est-ce que JDOM nous apporte de plus ?

- La simplicité !

Il est en vérité très laborieux de développer des applications complexes autour de XML avec DOM, qui rappelons le, n'a pas été développé spécifiquement pour Java.

1.2.2 L'API JENA (version 2.13):

L'API Jena c'est un Framework JAVA open source permettant d'analyser un document d'ontologie RDF ou OWL. Il contient des classes permettant de scanner la structure du document et d'extraire les différents composants comme les concepts et les propriétés. Il offre aussi des possibilités avancés tel que l'inférence et la comparaison entre les concepts (fils ou parent, adjacence, ...etc.).

Et c'est avec cette API que l'université de Stanford a développé l'outil protegeOWL.

1.2.3 L'API Jsoup :

C'est un des meilleurs parser html pour java, développé par 'Jonathan Hedley'. Il offre un grand nombre de fonctionnalité avec une syntaxe très simple.

2 L'application

2.1 Les composants de base de l'application

Dans cette partie on doit présentée notre éditeur d'ontologie Multi-point de vue avec quelques interfaces de notre application.

Premièrement on commence avec l'interface principale (Figure 4.1) :

Et commencé l'exécution par la création de la structure d'éditeur multi point vue de l'ontologie

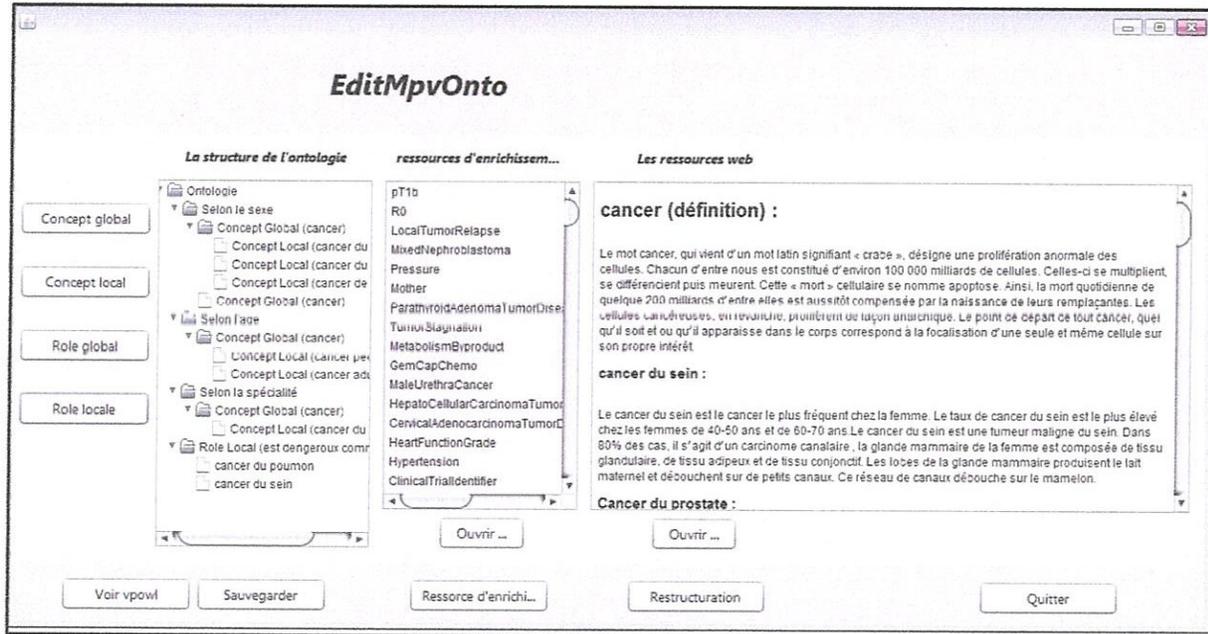


Figure 4.1 l'interface principale.

Ensuite, pour ajouter un concept local par exemple on click sur le bouton concept local et voici l'interface qui représente l'ajout d'un concept (Figure 4.2) par la considération de point de vue concernée et le concept global parent.

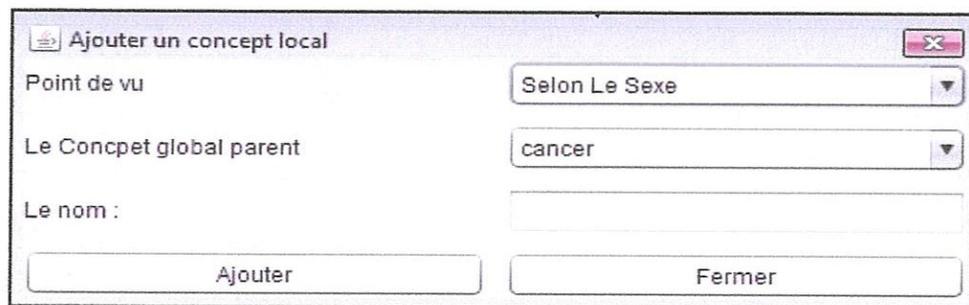
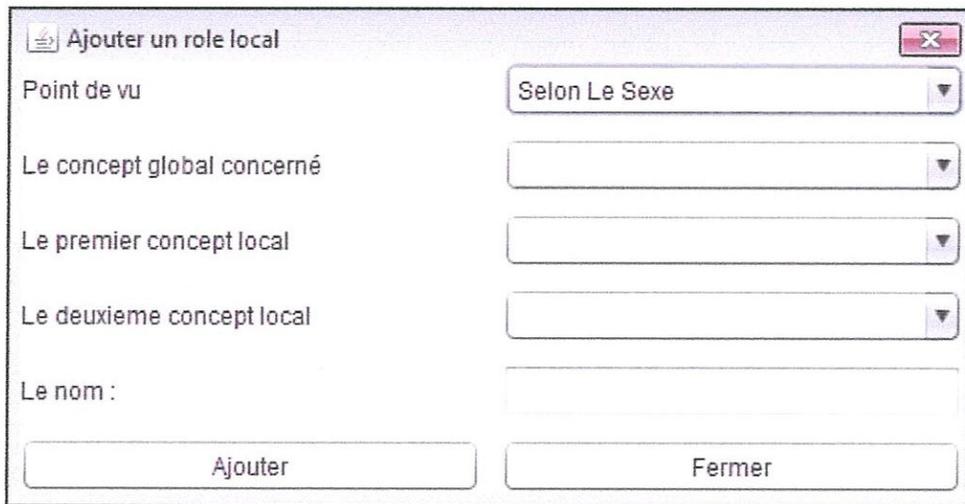


Figure 4.2 l'interface ajouter un concept local.

Pour ajouter un rôle local on click sur le bouton Rôle locale et voici l'interface illustre cette dernier (Figure 4.3), on prend la considération sur que cette rôle est entre deux concepts locaux dans le même point de vue.

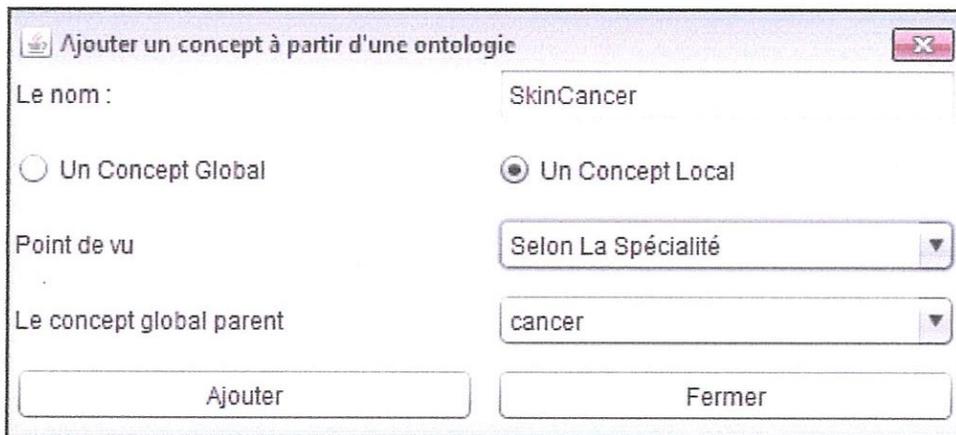


The dialog box titled 'Ajouter un rôle local' contains the following fields and controls:

- Point de vu:** A dropdown menu with the selected value 'Selon Le Sexe'.
- Le concept global concerné:** An empty dropdown menu.
- Le premier concept local:** An empty dropdown menu.
- Le deuxieme concept local:** An empty dropdown menu.
- Le nom :** An empty text input field.
- Buttons:** 'Ajouter' and 'Fermer' buttons at the bottom.

Figure 4.3 l'interface ajouter un rôle local.

Pour enrichir notre éditeur on peut utilisée des ressources d'enrichissement (ontologie) pour ajouter quelque concepts globaux ou bien locaux, on doit sélectionner le terme choisie dans le ressource et placée le dans le point de vue concernée. (Voir Figure 4.4)



The dialog box titled 'Ajouter un concept à partir d'une ontologie' contains the following fields and controls:

- Le nom :** A text input field containing 'SkinCancer'.
- Radio buttons:** 'Un Concept Global' (unselected) and 'Un Concept Local' (selected).
- Point de vu:** A dropdown menu with the selected value 'Selon La Spécialité'.
- Le concept global parent:** A dropdown menu with the selected value 'cancer'.
- Buttons:** 'Ajouter' and 'Fermer' buttons at the bottom.

Figure 4.4 l'interface ajouter un concept a partir d'un ressource.

Pour ouvrir le ressource web on click sur le bouton ouvrir, ensuite on choisir le document a ouvrir, voir (Figure 4.5).

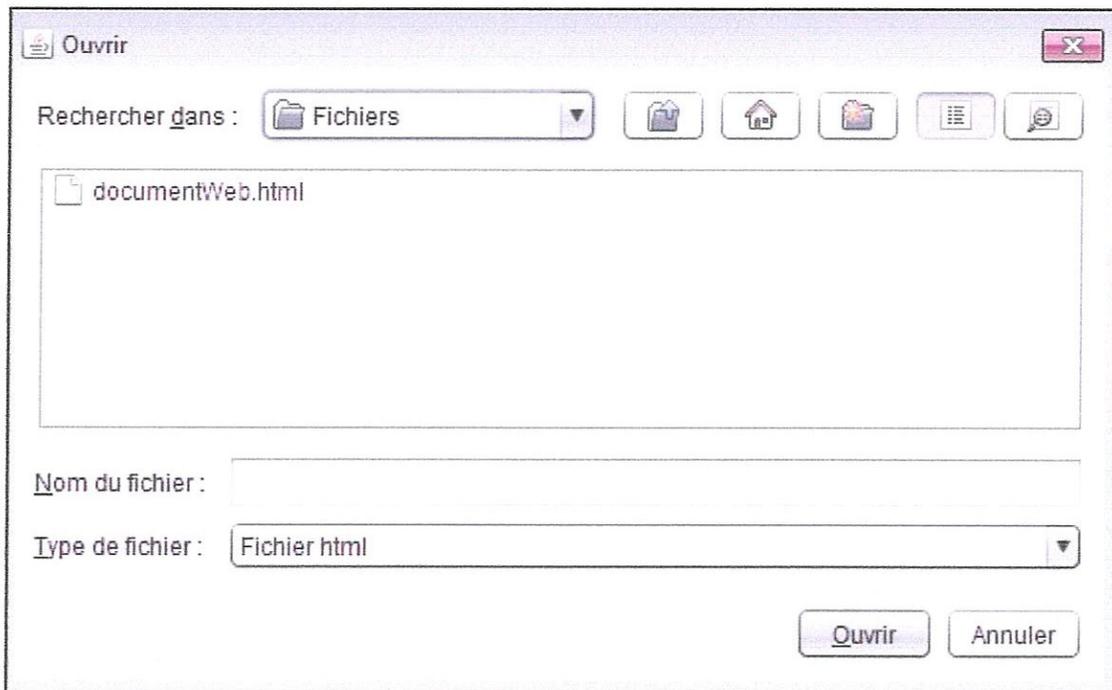


Figure 4.5 l'interface ouvrir un document web.

Pour la restructuration, on ajoute quelque point de vue préférée, on utilise le même document et le restructuré. (Figure 4.6)

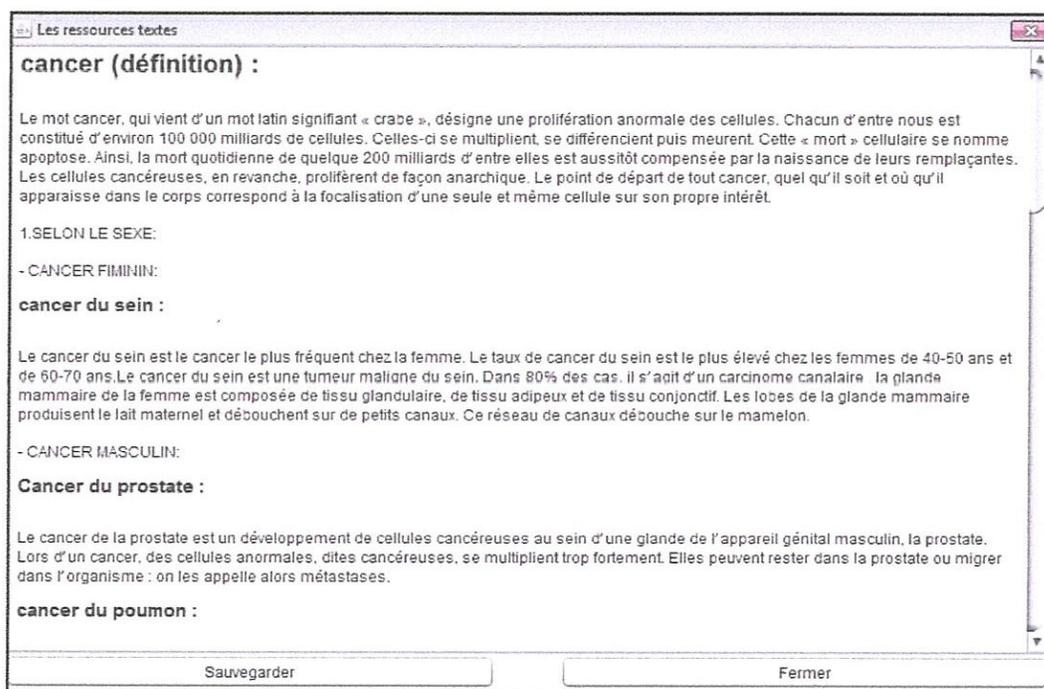


Figure 4.6 l'interface restructuration.

Enfin, la dernière étape est de voir le fichier VPOWL, on click sur le bouton voir vpowl et voici la figure qui le concerne (Figure 4.7) :

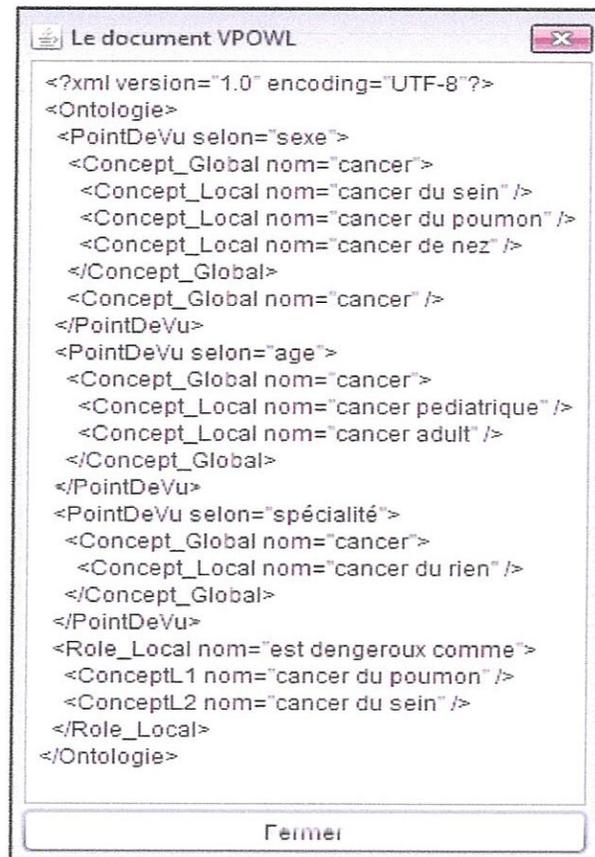


Figure 4.7 fichier vpowl.

La sauvegarde de ce dernier est selon l'extension (.vpowl), voir (Figure 4.8).

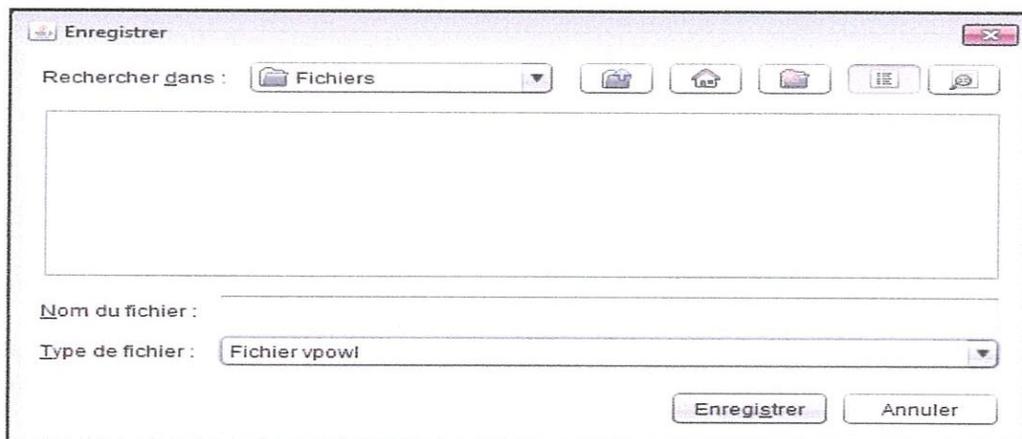


Figure 4.8 sauvegarde de fichier vpowl

3 Conclusion

Nous aboutissons à terminer l'implémentation de notre Projet, qui ressemble a la construction d'un éditeur ontologie multi point de vue de domaine stockée dans un format XML, ce système est développé dans la plate forme Java profitant aussi des API XML dans la manipulation des documents XML intermédiaires développés au cours de l'exécution.

Conclusion générale

Dans ce travail nous avons se situe dans le domaine de l'ingénierie des connaissances, et en particulier nous avons intéressé par un nouveau paradigme qui est le développement des ontologies multipoints de vue.

Dans notre contribution, nous avons proposé une nouvelle approche pour la construction des ontologies multipoints de vue en partant d'un corpus de textes, et arrivant à une ontologie multipoints de vue représentée en vp-owl, c-à-dire une ontologie multipoints de vue opérationnelle, où nous pouvons l'exploiter et de faire des raisonnements.) comment? Mdf

Et à fin de montrer la validité de l'approche proposée, nous avons appliqué l'approche sur une étude de cas réelle sur un domaine approprié comme la médecine.

Nous avons implémenté notre approche et nous avons construis un éditeur d'ontologie multipoints de vue.

Perspectives

A cause de contraintes de temps, de difficulté du sujet vue le grand nombre de concepts de base, nous voulons bien comme perspectives de notre travail, de compléter notre travail et de proposer :

- Un analyseur (un analyseur lexical, syntaxique et sémantique) pour extraire automatiquement les concepts.
- Ajouter les attributs pertinents pour chaque concept local,
- Ajouter les attributs pour les concepts globaux,

- ☞ [Auger et Barrière, 2008] : A. Auger, C. Barrière : Pattern based approaches to semantic relation extraction: a state-of-the-art. Terminology, John Benjamins, 14-1,1-19,2008.
- ☞ [Bach, 2006] : T.L.Bach, : Construction d'un Web sémantique multi-points de vue. L'École des Mines de Paris à Sophia Antipolis,2006.
- ☞ [Bachimont , 2004] : B. BACHIMONT : Arts et sciences du numérique : ingénierie des connaissances et critique de la raison computationnelle. Habilitation à diriger des recherches, Université de Technologie de Compiègne, Compiègne, France, Janvier 2004.
- ☞ [Baneyx, 2007] : A. BANEYX, : CONSTRUIRE UNE ONTOLOGIE DE LA PNEUMOLOGIE ASPECTS THÉORIQUES, MODÈLES ET EXPÉRIMENTATIONS. Thèse de doctorat, Université Pierre et Marie-Curie - Paris 6, Paris, France, février 2007.
- ☞ [Barkat , 2011] : A.Barkat :Une approche basée agent pour le processus génération d'ontologie de domaine,2011.

- ☞ [Benchikha et Boufaïda, 2007]: F. BENCHIKHA, M. BOUFAIDA, : “The Viewpoint Mechanism for Object-oriented Databases Modelling, Distribution and Evolution” In Journal of Computing and Information Technology. Vol 15, p.95-110, 2007.
- ☞ [Benslimane et al., 2006]: D. BENSLIMANE, A. ARARA, G. FALQUET, Z. MAAMAR, F. THIRAN, et F. GARGOURI, : “Contextual Ontologies: Motivations, Challenges, and Solutions, T. Yakhno and E. Neuhold (Eds.): ADVIS 2006, LNCS 4243, pp. 168–176, c_Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.

- ☞ [Bobrow et Winograd, 1977]:D. G. BOBROW, T. WINOGRAD,: “On Overview of KRL, a Knowledge Representation Language, COGSCI, 1(1) :3-46, 1977.

- ☞ [Cimiano and Völker, 2005] : P. Cimiano, and J.Völker, . : Text2onto - a framework for ontology learning and data-driven change discovery. In A.Montoyo, R.Munoz, and E.Metais, : editors, Proceedings of the 10th International Conference on Applications of Natural Language to Information Systems (NLDB'05), volume 3513 of Lecture Notes in Computer Science, pages 227–238, Alicante, Spain, Springer,2005.

- ☞ [Charlet 03] : J. Charlet: “L'ingénierie des connaissances : développements, résultats et perspectives pour la gestion des connaissances médicales”. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, présenté à l'université Pierre et Marie Curie. 2003.

- ☞ [d'Aquin, 2005]: M. D'AQUIN: “Un portail sémantique pour la gestion des connaissances en cancérologie. Thèse de doctorat, Université Henri Poincaré de Nancy1, Décembre 2005.

- ☞ [Djakhdjakha and Hemam, 2010] :L. Djakhdjakha, M. Hemam : Optimisation d'alignement d'une ontologies multipoints de vue et une ontologie classique. In Colloque International sur l'optimisation et les systèmes d'information COSI'2010. Wargla, Algérie, pp. 332–343, 2010 .
- ☞ [Djakhdjakha, et al., 2014]: . Djakhdjakha, M. Hemam Z.Boufaida: Towards a representation for multi-viewpoints ontology alignments. IJMISO, 9(2), pp.91–102, 2014.
- ☞ [Djama ,2010] : O. Djama : Une approche basée agent pour le processus génération d'ontologie de domaine ,2010.
- ☞ [Farquhar et al., 2000]: A. FARQUHAR, R. FIKES et J. RICE , : Ontolingua server : a tool for collaborative ontology construction, in International journal of Human-Computer studies (46), pages 707-727, 2000.
- ☞ [Falquet et Mottaz, 2001] :G. FALQUET, C.L. MOTTAZ JIANG, « Navigation hypertexte dans une ontologie multi-points de vue, NîmesTIC'2001, 12-14 décembre 2001.
- ☞ [Fernandez et al., 1997]: M. FERNANDEZ, A. GOMEZ-PEREZ, N. JURISTO,“METHONTOLOGY : from ontological art towards ontological engineering, in Proceedings of the Spring Symposium Series on Ontological Engineering (AAAI'97), AAAI Press , 1997
- ☞ [Gruber, 1993] : R. GRUBER : A translation approach to portable ontology specifications. Knowledge Acquisition, 5:199–220, June 1993. ISSN 1042-8143. URL [http://portal.acm.org/ citation.cfm?id=173743.173747,1993](http://portal.acm.org/citation.cfm?id=173743.173747,1993).
- ☞ [Gruber et Olsen, 1994] : R. GRUBER et G. OLSEN : An ontology for engineering mathematics. Dans Jon DOYLE, Pietro TORASSO et Erik SANDEWALL, éditeurs : Principles of Knowledge Representation and Reasoning : Proceedings of the 4th International Conference (KR '94) : Bonn, Germany : 1994, May, 24 - 27, The Morgan Kaufmann Series in Representation and Reasoning, pages 258–269. Morgan Kaufmann Publishers, 1994. ISBN 155860328, 1994.
- ☞ [Guarino, 1995] : N. GUARINO : Formal Ontology in Information Systems : Proceedings of the 1st International Conference June 6-8, 1998, Trento, Italy. IOS Press, Amsterdam, The Netherlands, The Netherlands, 1st édition, 1998. ISBN 9051993994,1 995.
- ☞ [Gruninger et fox, 1995]: M. GRÛNINGER, MS.FOX.: “Methodology for design and evaluation of ontologies In Skuce D(ed) IJCAI95 Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, pp 6.1- 6.10, 1995.
- ☞ [Hemam, 2012] : M. Hemam Développement des ontologies multi-points de vue: Une approche basée sur la logique de description. Université Mentouri Constantine.
- ☞ [Hearst, 1992] :Hearst, M.A., 1992. Automatic acquisition of hyponyms from large text corpora. Proceedings of the 14th conference on Computational linguistics, Morristown, NJ, USA, ACL,539–545,1992.

- ☞ [Henry, 2012] : T.Henry Construction d'ontologies à partir de textes : une approche basée sur les transformations de modèles,2012.
- ☞ [Horrocks et al., 2004] : I. Horrocks, P. Patel- Schneider, H. Boley, S. Tabet, B.Grosof, and M. Dean, Swrl: A semantic web rule language combining owl and ruleml,2004.
- ☞ [Ian Niles, 2001]: A.P.Ian Niles, : Towards a standard upper ontology. In Proceedings of the 2nd International Conference on Formal Ontology in Information Systems (FOIS'01)2001.
- ☞ [Jacques, 2005] :M.P. Jacques , : Structure matérielle et contenu sémantique du texte écrit. CORELA vol 3n°2,2005.
- ☞ [Ladjailia , 2003] : A.Ladjailia : Construction d'ontologie à partir de textes techniques – application à l'expansion de requête utilisateur, 2003.
- ☞ [Marino, 1993] : O. MARIÑO : Raisonnement classificatoire dans une représentation à objets multi-points de vue,Thèse d' informatique, université Joseph Fourier, Grenoble (FR), (4 octobre) 1993.
- ☞ [Mouna, 2006] : K.Mouna : article Construction automatique d'ontologie et enrichissement à partir de ressources externes, IRIT – UPS 118 Route de Narbonne 31 068 Toulouse ,2006.
- ☞ [Nathalie et al., 2008] :A. Nathalie, A, D. Sylvie, , and S.Sylvie, :The terminae method and platform for ontology engineering from texts. In Proceedings of the 2008 conference on Ontology Learning and Population: Bridging the Gap between Text and Knowledge, pages 199– 223, Amsterdam, The Netherlands, The Netherlands. IOS Press 2008.
- ☞ [Noy et McGuinness, 2001] : N. NOY et D.L. McGUINNESS, : "Ontology Development101: A Guide to Creating Your First Ontology". Technical Report KSI-01-05Stanford: Knowledge Systems Laboratory , mars 2001.
- ☞ [Reymonet, 2008] : A. REYMONET : Modélisation de connaissances à partir de textes pour une Recherche d'Information Sémantique. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse, France, septembre 2008.
- ☞ [Sellami.Z, 2012] : Z.Sellami Classification des comptes rendus mammographique par une ontologieXML, 2005 .
CLASSIFICATION DES COMPTES RENDUS MAMMOGRAPHIQUES PAR UNE ONTOLOGIE XML
- ☞ [Staab et Mädche, 2000] : S. STAAB et A.MÄDCHE : Axioms are Objects, too - Ontology Engineering beyond the Modeling of Concepts and Relations. Dans V.R. BENJAMINS, A. GOMEZ-PEREZ et N. GUARINO, éditeurs : Proceedings of the Workshop on Applications of Ontologies and Problem-solving Methods, 14th

European Conference on Artificial Intelligence ECAI 2000, Berlin, Germany, August 21 – 22, 2000.

- ☞ [Sylvain, 07] : T. Sylvain, T. Yannick, : Classes d'annotation pour l'annotation sémantique". inria-00196064, version le premier décembre 2007.
- ☞ [Uschold et King, 1995]: M. USCHOLD, et M. KING, : "Towards a Methodology for Building Ontologies. In Proceeding of the Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing at the International Joint Conference on Artificial Intelligence(IJCAI'1995), Montreal, Canada, August 1995.