

- Intégration d'ontologies -  
Recherche exploratoire et expérimentation  
d'outils d'alignement d'ontologies au format OWL

7<sup>ème</sup> Journées Doctorales Informatique et Réseau  
Université de Technologie de Troyes  
13-15 décembre 2005  
(JDIR 2005)



Sonia MHIRI & Sylvie DESPRES  
Laboratoire CRIP5, Université René Descartes (Paris V)



- Contexte général

- Problématique
- Etat de l'art : l'intégration d'ontologies
- Travaux réalisés
- Conclusion

## Contexte général

---

- Elaboration d'un système de Raisonnement à Partir de Cas (RàPC) pour l'aide à l'aménagement routier

Deux ontologies existent sur l'accidentologie :

- construite à partir de corpus des procès verbaux des policiers
- construite à partir des scénarios d'accidents des experts
- format des ontologies : OWL



Une seule ontologie sur l'accidentologie  
par intégration des deux ontologies existantes

- Contexte général

- **Problématique**

- Etat de l'art : l'intégration d'ontologies

- Travaux réalisés

- Conclusion

## Problématique

---



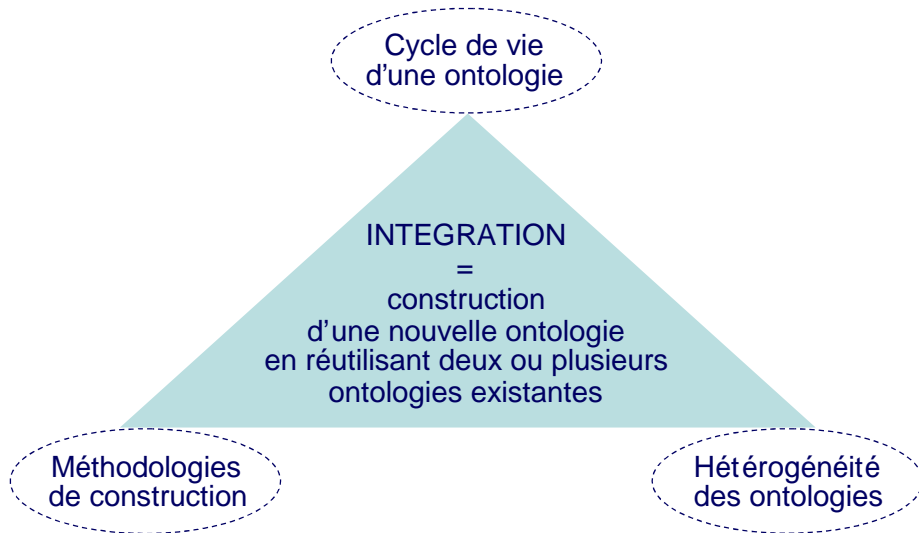
Etat de l'art sur l'intégration d'ontologies  
(l'alignement en particulier)

&

Expérimentation des outils existants  
(prenant en charge des ontologies au format OWL)

- Contexte général
- Problématique
- Etat de l'art : l'intégration d'ontologies
- Travaux réalisés
- Conclusion

## Etat de l'art : l'intégration d'ontologies

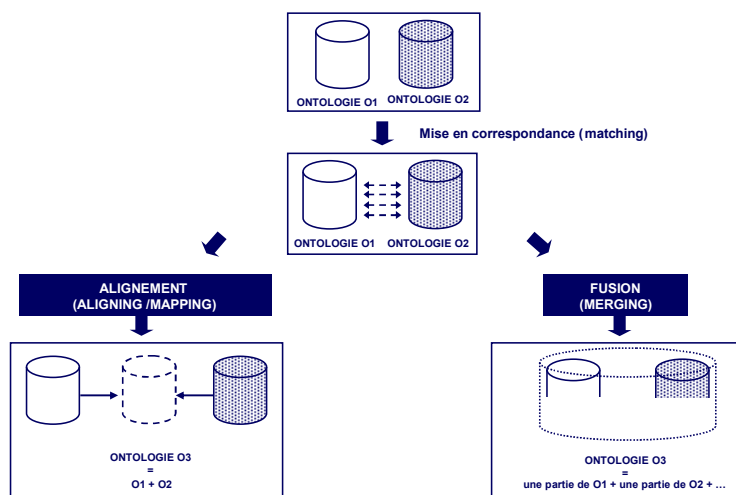


JDIR 2005

7

## Etat de l'art : l'intégration d'ontologies (...)

✓ Types d'intégration - alignement et fusion

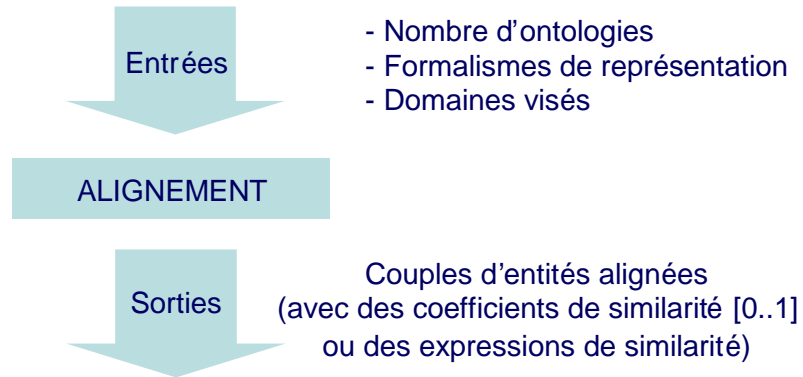


JDIR 2005

8

## Etat de l'art : l'intégration d'ontologies (...)

- ✓ Alignement - entrées et sorties

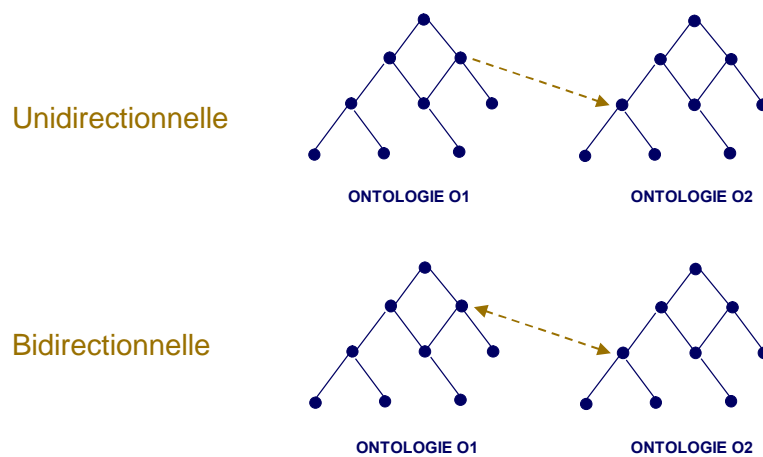


JDIR 2005

9

## Etat de l'art : l'intégration d'ontologies (...)

- ✓ Alignement - direction ou sens

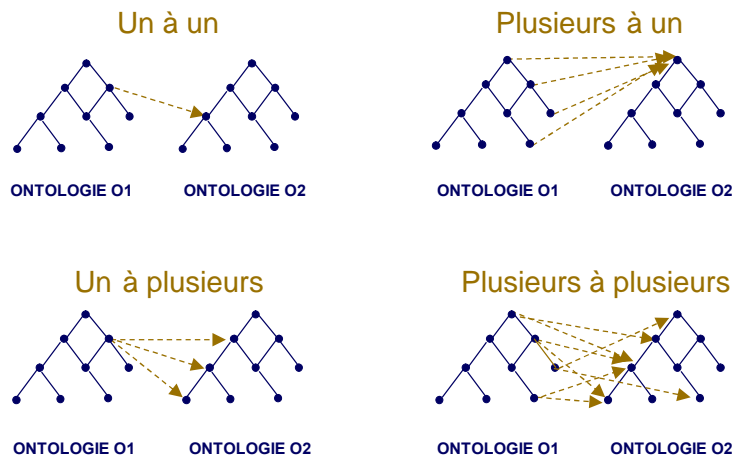


JDIR 2005

10

## Etat de l'art : l'intégration d'ontologies (...)

✓ Alignement - multiplicités ou cardinalités

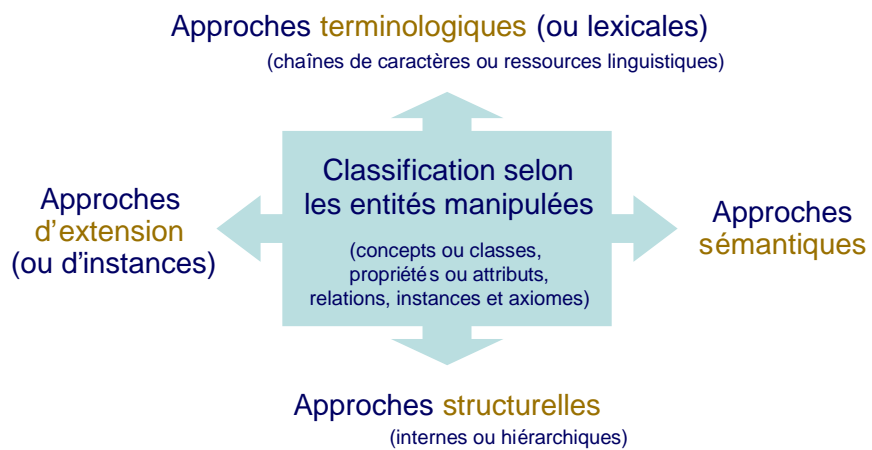


JDIR 2005

11

## Etat de l'art : l'intégration d'ontologies (...)

✓ Approches de calcul des similarités



JDIR 2005

12

## Etat de l'art : l'intégration d'ontologies (...)

---

- ✓ Approches de calcul des similarités (...)



## Etat de l'art : l'intégration d'ontologies (...)

---

- ✓ Place de l'utilisateur

Il **intervient** dans le processus (outil automatisé).



Il **n'intervient pas** dans le processus (outil semi automatisé).

- Contexte général
- Problématique
- Etat de l'art : l'intégration d'ontologies
- Travaux réalisés
- Conclusion

## Travaux réalisés : recherche exploratoire d'outils

### ✓ Elaboration d'un questionnaire

#### Informations générales :

- Nom de l'outil
- Equipes de travail / pays
- Date de la première version
- Date de la version actuelle

#### Entrées :

- Nature du domaine visé (droit, médecine, tourisme, ...)
- Type du domaine visé (similaire ou complémentaire)
- Formalisme de représentation des ontologies. Si formel, quels langages ?
- Nombre d'ontologies

#### Algorithme :

- Approches de calcul des similarités utilisées
- Outils ou techniques d'autres domaines, si oui lesquels ?
- Multiplicités de la mise en correspondance (1:1, 1:n, n:1, n:m)
- Mesures de similarité ou distances proposées
- Méthodologie supportée

#### Logiciel :

- Composants fonctionnels ou plug-ins
- Environnement logiciel et matériel
- Degrés d'automatisation (automatisé ou semi automatisé)
- Maturité du logiciel (prototype académique, version téléchargeable, commercialisée, ...)
- Documentations fournies (guide général, tutorial, site Web, ...)
- Incorporation au sein d'un éditeur de développement, si oui lequel ?

#### Sorties :

- Comment sont visualisés les résultats ?
- Contextes dans lequel l'outil a été utilisé (projets, applications, ...)





## Travaux réalisés : recherche exploratoire d'outils (...)

### ✓ Sélection des outils d'alignement (OWL)

INFOSLEUTH (1999)	Telcordia technologies (USA)
LSD (2000)	U. Washington (USA)
CUPID (2001)	Microsoft Research (USA)
CAIMAN (2001)	U. München (Allemagne) & U. Stanford (USA)
PERVASIVE COMPUTING (2001)	U. Hong Kong (Japon)
RDFT (2001)	U. Amsterdam (Pays-bas) & U. Innsbruck (Autriche)
COMA (2002)	U. Leipzig (Allemagne)
GLUE (2002)	U. Washington (USA)
MAFRA (2002)	U. Karlsruhe (Allemagne)
SIMILARITY FLOODING (2002)	U. Leipzig (Allemagne) & U. Stanford (USA)
HELIOS (2003)	U. Milano (Italie)
S-MATCH (2003)	U. Trento (Italie)
AGREEMENT MAKER (2004)	U. Illinois (USA)
ASCO (2004)	INRIA Sophia-Antipolis (France)
NOM / QOM / FOAM (2004-2005)	U. Karlsruhe (Allemagne)
OMEN (2004)	U. Pennsylvanie & U. Stanford (USA)
OLA (2004)	INRIA Rhône-Alpes (France) & U. Montréal (Canada)
ALIGNMENT API (2004)	INRIA Rhône-Alpes (France)
OWLMT (2005)	METU-SRDC (Turquie)
OMAP (2005)	ISTICNR (Italie) & U. Duisburg-Essen (Allemagne)
TOOCOM (2005)	CNRS-FRE Nantes (France)
H-MATCH (2005)	ISLab (Italie)



JDIR 2005

17

## Travaux réalisés : recherche exploratoire d'outils (...)

### ✓ Le langage OWL

- Contexte du Web sémantique  
(de plus en plus d'ontologies en ligne)
- Depuis 2003 : langage de description des ontologies
- Reconnu et recommandé par le W3C



JDIR 2005

18

## Travaux réalisés : recherche exploratoire d'outils (...)

- ✓ Fiches descriptives des outils expérimentés

### FOAM

**Versions :** mars 2005 → juillet 2005

**Formalisme :** OWL (une variante de OWL-DL appelée OWL-DLP)

**Approches utilisées :** lexicales (chaînes de caractères / ressources linguistiques)  
structurelles (internes / hiérarchiques)  
d'instances → hybride

**Entités mises en correspondance :** C/C, P/P et I/I

**Directions :** unidirectionnelle et bidirectionnelle

**Multiplicités :** 1:1, 1:n n:m

**Degrés d'automatisation :** automatisé ou semi automatisé

**Maturité de l'outil :** prototype académique  
version en ligne (restreinte)  
version téléchargeable (complète)

## Travaux réalisés : recherche exploratoire d'outils (...)

- ✓ Fiches descriptives des outils expérimentés (...)

### ALIGNMENT API

**Versions :** septembre 2004 (1.0) → juillet 2005 (1.4)

**Formalismes :** OWL, RDF, DTD

**Approches utilisées :** lexicales (chaînes de caractères / ressources linguistiques)

**Entités mises en correspondance :** C/C et P/P

**Directions :** unidirectionnelle et bidirectionnelle

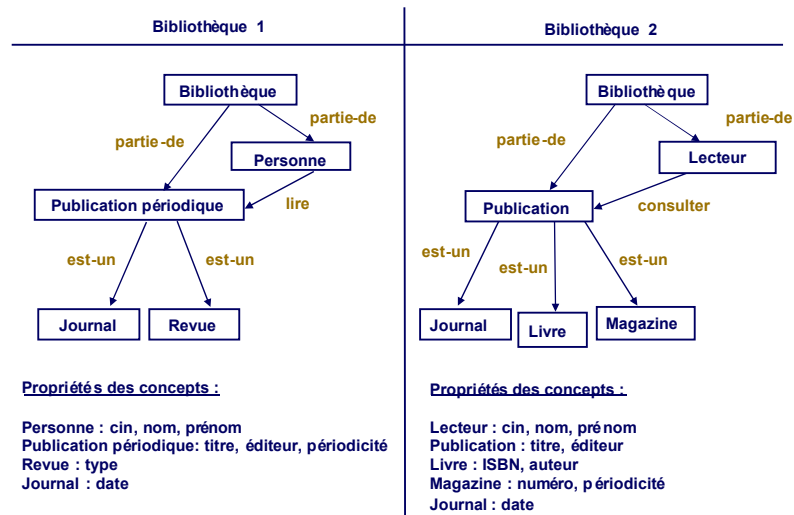
**Multiplicité :** 1:1

**Degré d'automatisation :** automatisé

**Maturité de l'outil :** prototype académique  
version téléchargeable (1.2)

## Travaux réalisés : expérimentations des outils

- ✓ Deux ontologies exemples (gestion des bibliothèques - OWL)



JDIR 2005

21

## Travaux réalisés : expérimentations des outils (...)

- ✓ Tests et résultats avec l'outil ALIGNMENT API

- **Version téléchargeable 1.2 (23/11/2004)** qui s'appuie sur :
  - OWL API 1.2 (API de manipulation d'ontologies)
  - WordNet (base de données du lexique anglais)
- **Approches lexicales (chaînes de caractères) :**
  - NameEqAlignment** (les entités dont les noms sont identiques)
  - EditDistNameAlignment** (les noms des entités en calculant des distances particulières)
  - SubsDistNameAlignment** (les noms des entités en calculant des distances entre les sous chaînes de caractères)
  - StrucSubsDistNameAlignment** (une variante de SubsDistNameAlignment)
- **Visualisation des résultats : couples d'entités avec un coefficient [0..1] / format texte**

JDIR 2005

22

## Travaux réalisés : expérimentations des outils (...)

### ✓ Tests et résultats avec l'outil ALIGNMENT API (...)

Ontologie 1 : bibliothèque 1	Ontologie 2 : bibliothèque 1	Identité
cin	cin	1.0
nom	nom	1.0
partie-personne	partie-personne	1.0
partie-de-bibliothèque	partie-de-bibliothèque	1.0
partie-publication_périodique	partie-publication_périodique	1.0
journal	journal	1.0
type	type	1.0
bibliothèque	bibliothèque	1.0
revue	revue	1.0
publication_périodique	publication_périodique	1.0
lire	lire	1.0
date	date	1.0
périodicité	périodicité	1.0
éditeur	éditeur	1.0
titre	titre	1.0
prénom	prénom	1.0
personne	personne	1.0

JDIR 2005

23

## Travaux réalisés : expérimentations des outils (...)

### ✓ Tests et résultats avec l'outil ALIGNMENT API (...)

Ontologie 1 : bibliothèque 1	Ontologie 2 : bibliothèque 2	NameEqAlignment
cin	cin	1.0
nom	nom	1.0
partie-de-bibliothèque	partie-de-bibliothèque	1.0
journal	journal	1.0
bibliothèque	bibliothèque	1.0
date	date	1.0
périodicité	périodicité	1.0
éditeur	éditeur	1.0
titre	titre	1.0
prénom	prénom	1.0

JDIR 2005

24

## Travaux réalisés : expérimentations des outils (...)

### ✓ Tests et résultats avec l'outil ALIGNMENT API (...)

Ontologie 1 : bibliothèque 1	Ontologie 2 : Bibliothèque 2	EditDistNameAlignment	SubsDistNameAlignment	StrucSubsDistNameAlignment
cin	cin	1.0	1.0	1.0
nom	nom	1.0	1.0	1.0
partie-personne	partie-lecteur	0.53	0.48	0.48
partie-de-bibliothèque	partie-de-bibliothèque	1.0	1.0	1.0
partie-publication-periodique	partie-publication	0.62	0.76	0.76
journal	journal	1.0	1.0	1.0
type	titre	0.4	0.27	0.27
bibliothèque	bibliothèque	1.0	1.0	1.0
revue	livre	0.4	0.4	0.7
publication-periodique	publication	0.5	0.67	0.83
lire	titre	0.6	0.44	0.44
date	date	1.0	1.0	1.0
periodicite	periodicite	1.0	1.0	1.0
editeur	editeur	1.0	1.0	1.0
titre	titre	1.0	1.0	1.0
prenom	prenom	1.0	1.0	1.0
personne	magazine	0.25	0.25	0.62

JDIR 2005

25

## Travaux réalisés : expérimentations des outils (...)

### ✓ Tests et résultats avec l'outil FOAM

- **Version téléchargeable** (juillet 2005) qui s'appuie sur :

KAON2 (API de manipulation d'ontologies)  
 WordNet (base de données du lexique anglais)  
 Ontology OWL Validator (conversion OWL en OWL-DLP)

- **Approches lexicales** (chaînes de caractères)  
**structurelles** (internes et hiérarchiques)  
**d'instances**

WEKA (algorithmes de Machine learning)

Heuristiques :

**EqualLabels** (chaînes de caractères identiques)

**ManualWeighted** (fonction sigmoïde utilisée)

**ManualSigmoid** (fonction sigmoïde utilisée)

**DecisionTree** (arbre de décision construit)

- Visualisation des résultats : couples d'entités avec un coefficient [0..1] / format texte

JDIR 2005

26

## Travaux réalisés : expérimentations des outils (...)

✓ Tests et résultats avec l'outil FOAM (...)

- Identité avec les deux ontologies Foam (OWL-DLP) :

Ontologie 1 : animalsA	Ontologie 2 : animalsA	Identité
thing	animal	0.2
animal	thing	0.2

- Identité avec mes deux ontologies exemples (OWL) :

Ontologie 1 : bibliothèque 1	Ontologie 2 : bibliothèque 1	Identité

Alignement vide



- Contexte général
- Problématique
- Etat de l'art : l'intégration d'ontologies
- Travaux réalisés
- Conclusion

## Conclusion

---

- ✓ Un bref état de l'art sur l'intégration d'ontologies (alignement)
- ✓ Etude de l'existant relative aux outils d'alignement supportant OWL
- ✓ Tests et résultats relatifs à l'expérimentation des deux seuls outils téléchargeables (ALIGNMENT API et FOAM) sur deux ontologies exemples



Aligner les deux ontologies sur l'accidentologie

### Directions de recherche :

- Approches de calcul des similarités sémantiques
- Prendre en charge les 3 dialectes de OWL
- Modules d'interfaçage avec EuroWordNet
- Améliorer la visualisation des résultats
- Plus d'études comparatives et évaluatives des outils (EON, ...)