

# ***Ontologie et Systèmes Multi-Agents***

## ❖ Ontologies pour les SMAs :

- ▼ interopérabilité de composants logiciels: ontologie comme une solution possible à la compréhension entre agents
- ▼ ontologie et normalisation des actes du langage pour l'interaction ex: FIPA
- ▼ ontologie comme consensus pour construire d'autres consensus

## ❖ SMAs pour les Ontologies

- ▼ Gestion du consensus ontologique
- ▼ Diffusion des ontologies
- ▼ Gestion des passerelles

## ❖ SIMA: Systèmes d'Information Multi-Agents

- ❖ SAIRE (Odublyi en 1997)
- ❖ Scalable Agent-based Information Retrieval Engine
  - ▼ one of the seven Digital Library Technology (DLT) projects being funded under NASA
  - ▼ access to Earth and Space Science data over the Internet
  - ▼ a multiagent search engine
  - ▼ natural language understanding, and conceptual search techniques
  - ▼ Natural Language Parser (nl-parser) takes a natural language statement as input and works to output a frame containing actions and important concepts embedded in the natural language input

SAIRE

3

- ❖ UMDL (Weinstein en 1999)
- ❖ University of Michigan Digital Libraries.
  - ▼ implement large-scale digital libraries
  - ▼ User Agent then requests the Planning Agent to help it put an agent team together to satisfy a query
  - ▼ The Topics Agent provides a **hierarchy of increasingly broad or narrow terms** that are used by the Collection Agents to describe the contents of their collections
  - ▼ The Thesaurus Agent helps map from the query to these descriptions...

UMDL

4

- ❖ InfoSleuth™ (Nodine *et al.* en 1999)
- ❖ Agent-based system that can be configured to perform many different information management activities in a distributed environment
- ❖ InfoSleuth™ agents provide a number of complex query services that require resolving **ontology-based** queries over dynamically changing, distributed, heterogeneous resources

InfoSleuth

⏮ ⏪ ⏩ ⏭

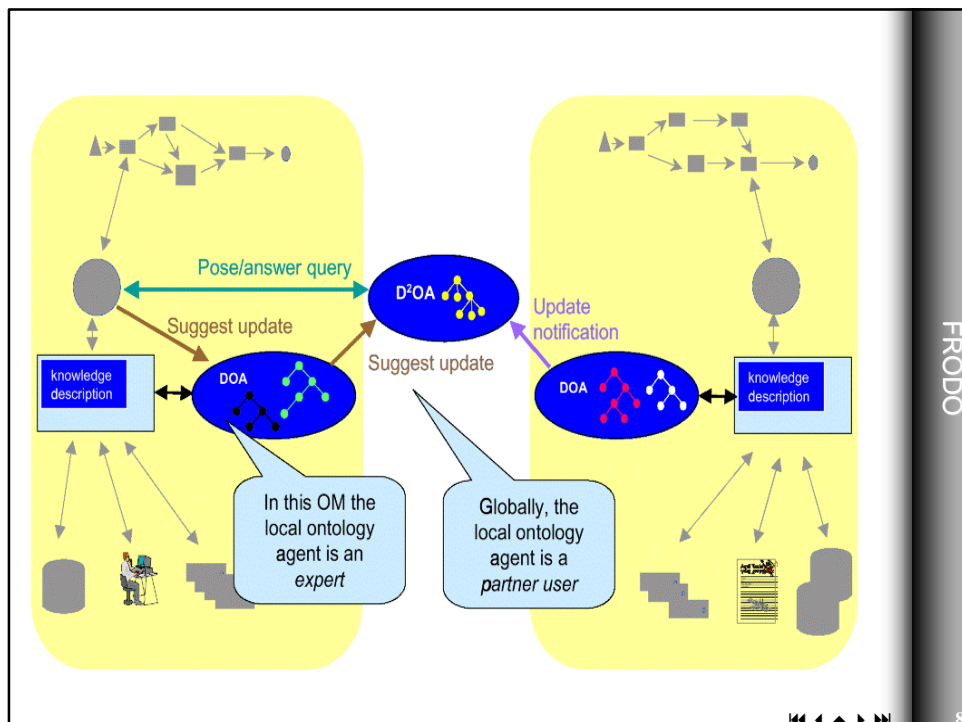
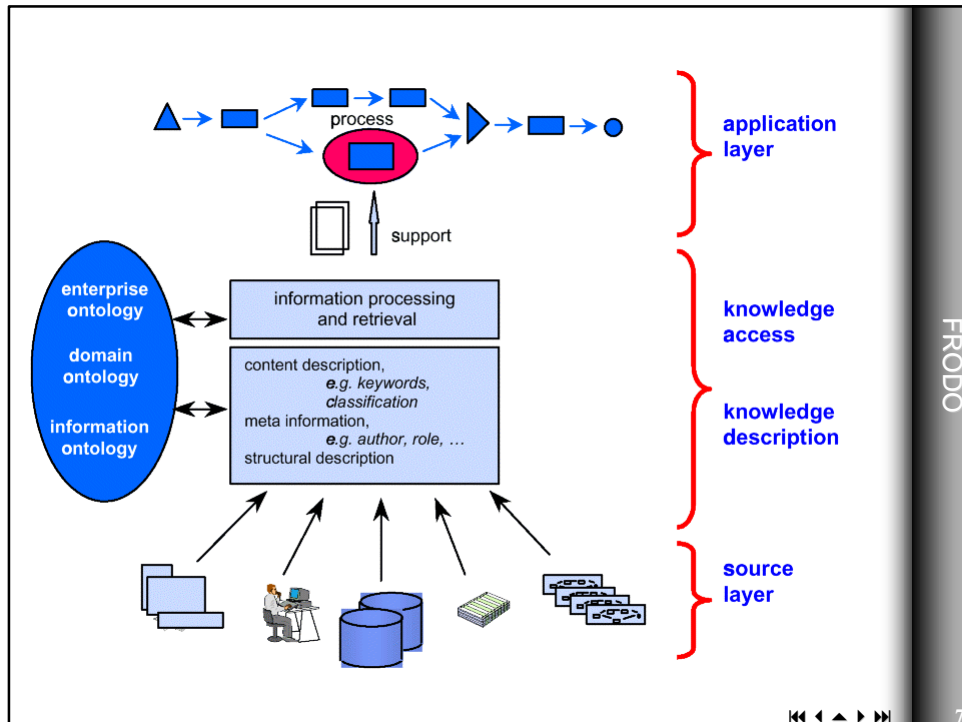
5

- ❖ **FRODO**  
(**Ludger van Elst & Andreas Abecker, 2001**)  
Agent-based middleware for distributed Organizational Memories (OM).  
Which ontology-related services should be provided as middleware components.
- ❖ Exemple de SMA pour les ontologies.

FRODO

⏮ ⏪ ⏩ ⏭

6



# Exemple de CoMMA

Ontologie et Système Multi-Agents pour  
un Web Sémantique d'Entreprise

9

## ❖ Quoi ?

Projet IST - Communauté Européenne  
Environnement de gestion d'une mémoire  
organisationnelle.

- ▼ **Mémoire organisationnelle**: Représentation persistante, explicite, désincarnée des connaissances et des informations dans une organisation, afin de faciliter leur accès, leur partage et leur réutilisation.
- ▼ **Environnement de gestion**: Infrastructure logicielle permettant l'intégration cohérente et la capitalisation des connaissances distribuées dans l'organisation.

CoMMA c'est quoi ?

« « » »

10

## ❖ Pourquoi ?

- ▼ Aide à l'insertion d'un nouvel employé
- ▼ Support de la veille technologique

## ❖ Qui ? & Où ?

- ▼ ATOS - Origin (France)
- ▼ CSELT - Telecom Italia (Italie) *quitte*
- ▼ CSTB (France) *arrive*
- ▼ LIRMM - Université de Montpellier
- ▼ T-Nova - Deutsch Telekom (Allemagne)
- ▼ Université de Parme (Italie)
- ▼ Projet ACACIA - INRIA Sophia Antipolis

## ❖ Quand ?

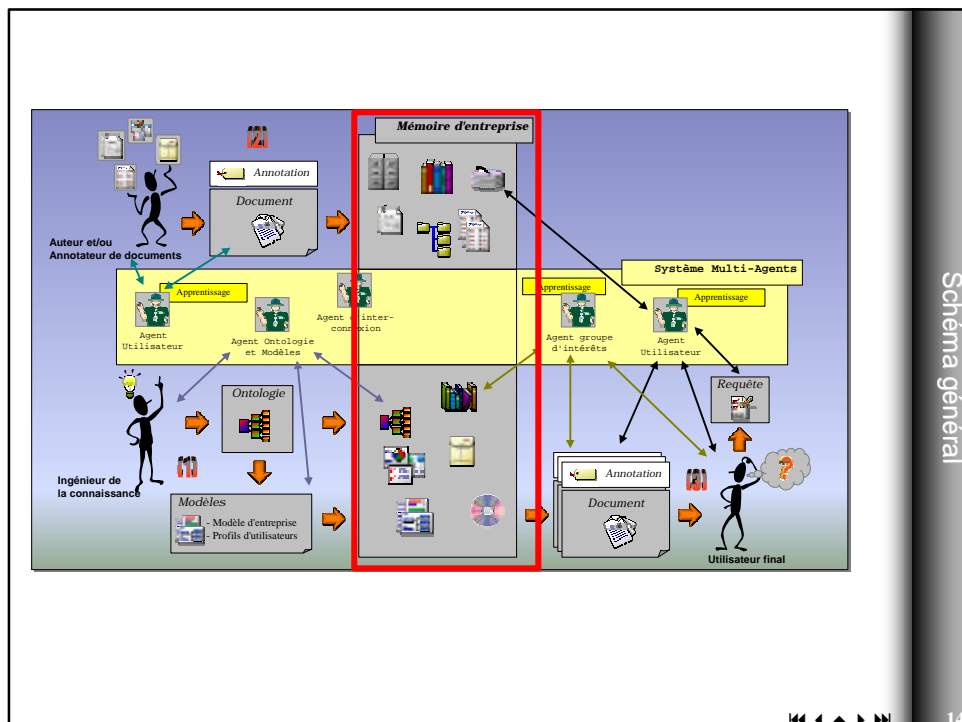
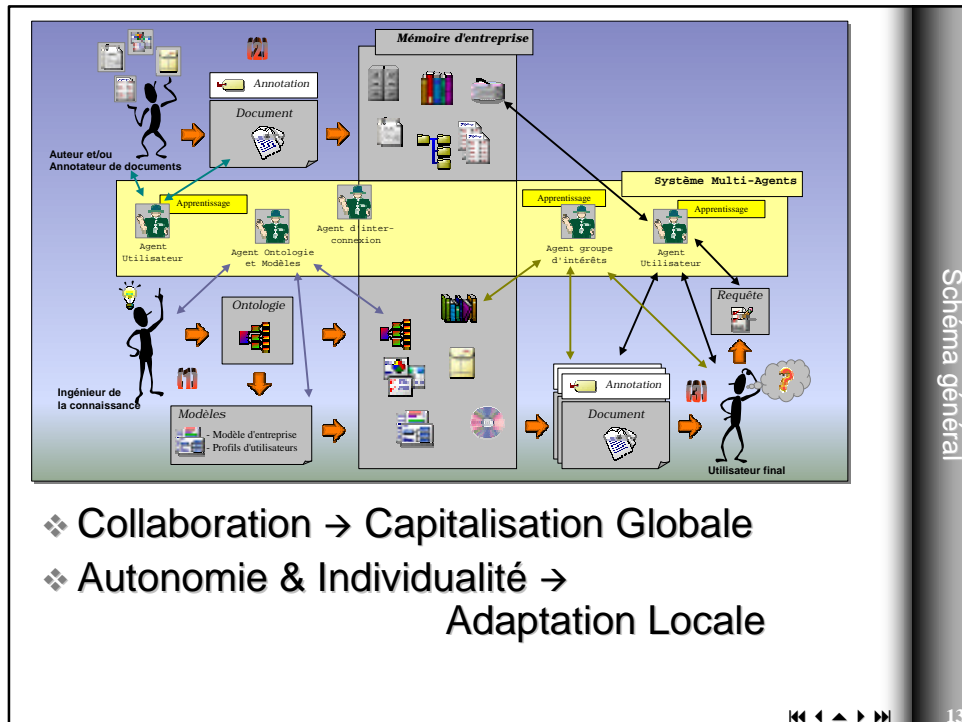
De Février 2000 à Février 2002

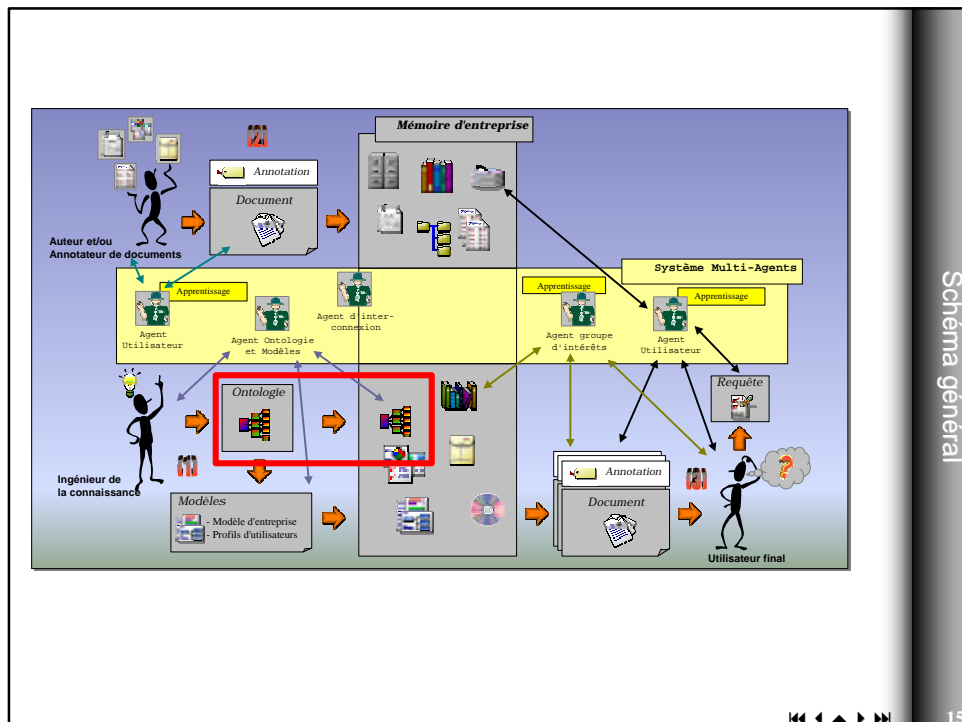
## ❖ Comment ?

Repartir des constats de départ

- ▼ Mémoire distribuée et hétérogène
- ▼ Gestion distribuée et hétérogène
- ▼ Population d'utilisateurs distribuée et hétérogène

<u>Matérialisation MO</u>	<u>Exploitation MO</u>
<b>XML:</b> Standard, Structure, Etendre, Valider, Transformer	<b>Système multiagents:</b> Modularité, Distribué, Collaboration
<b>RDF:</b> Annotation, Schémas	<b>Apprentissage :</b> Adaptation, Emergence
Corporate Memory	Management through Agents





## Matérialiser la mémoire

**Leitmotiv:** Si la mémoire devient un monde annoté (Web sémantique d'entreprise), les agents peuvent utiliser la sémantique des annotations et par des inférences aider son exploitation.

## ❖ **XML: Extensible Markup Language**

- ▼ Structure documents & données
- ▼ Extensible (<Balise> </Balise>)
- ▼ Créé pour le monde des réseaux internet
- ▼ Format texte & compréhensible à l'homme
- ▼ Compréhensible machine : distribuer la la charge de travail
- ▼ DTD & XML Schema: permettre une définition formelle des structures
- ▼ Style sheets: manipulation des documents au-delà des styles

❖ **Standard industrie → Bon candidat**

## ❖ **RDF : Resource Description Framework**

- ▼ Décrire les ressources du Web
- ▼ Annotation interne/externe de documents
- ▼ RDF Schema (pour formaliser l'ontologie)
- ▼ RDFS Limité - Etendre ssi nécessaire

❖ Vers un **Web sémantique d'entreprise** mémoire annotée, basée sur un modèle

### ❖ **3 sources de besoin d'une ontologie**

- ▼ Composant de la mémoire
- ▼ Annotations et modèles
- ▼ Communication entre agents

### ❖ **Contexte = Entreprise**

- ▼ Porté limité & Existence communauté
- ▼ Ontologie & Engagement ontologique

**Hierarchie de l'ontologie**

```

graph TD
    Entité --> Groupe
    Entité --> Personne
    Groupe --> Employé
    Employé --> Membre
  
```

**range**  
**domain**

**Ontologie en RDFS**

```

<rdf:Class rdf:ID='Entité' />
<rdf:Class rdf:ID='Groupe' />
<rdf:subClassOf rdf:resource='#Entité' />
</rdf:Class> ...
<rdf:Property rdf:ID='Employé' />
<rdf:subPropertyOf rdf:resource='#Membre' />
<rdf:domain rdf:resource='#Groupe' />
<rdf:range rdf:resource='#Personne' />
</rdf:Property> ...
  
```

**Annotation model de triplets**

**(Acacia, Employé, Fabien)**

**RDF (XML)**

```

<CoMMA:Groupe rdf:about="http://www-sop.inria.fr/acacia/">
  <CoMMA:Employé>
    <CoMMA:Personne rdf:about="http://www.inria.fr/~fab/" />
  </CoMMA:Employé>
</CoMMA:Groupe>
  
```

RDF(S)

19

- ❖ Ontologie en RDFS
- ❖ Description de la Situation en RDF
  - ▾ Profil utilisateur
  - ▾ Modèle Organisation
- ❖ Annnotations en RDF description Documents

O
S

Modèle

---

D
A

Archives Annotées

O
S

Niveau Intensionnel

---

D
A

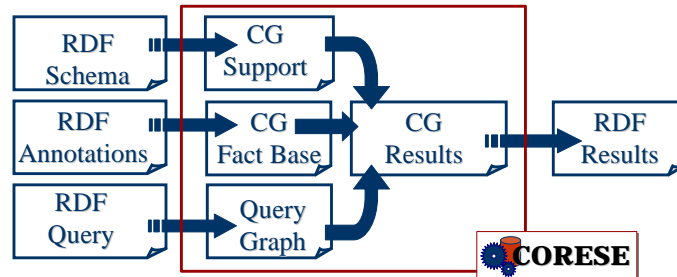
Niveau Extensionnel

Mémoire annotée et basée sur des modèles

20

## ❖ RDF « Graphes Conceptuels

- ▼ Combiner les atouts
  - RDF Standard description de ressources
  - Langage de formalisation des GC
- ▼ Existence d'outils pour les GC
- ▼ Correspondance entre les 2 modèles



- ▼ Prototype moteur de recherche sémantique
- ▼ Tests annotations et ontologie
- ▼ API : Modules à intégrer (ex: dans les agents)

(a) Scénarios  
et Recueil

(b) Du semi-informel  
au semi-formel

(c) RDF

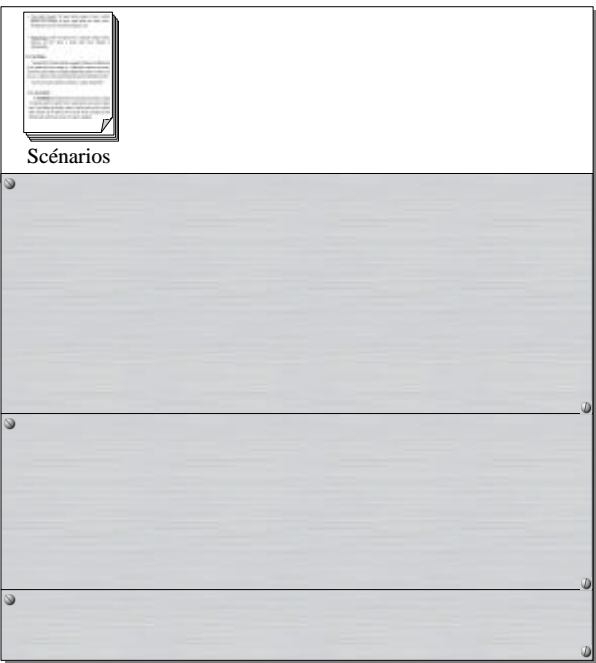
(d) Navigation  
et Utilisation

(a) *Scénarios et Recueil*

(b) *Du semi-informel au semi-formel*

(c) *RDF*

(d) *Navigation et Utilisation*



Scénarios

23

### ❖ Analyse par scénarios textuels

Characteristics	Representation	Facets	
Goal	Textual	Actors	Profile
Scenario Before	Graphical		Role
Scenario After			Individual goal
	Informal		Task
	Formal (UML)		Action
Scope			Interaction
Scenario / Sub-Scenario		Resources	Nature
			Services
			Constraints
Generic / Specific		Logical & Chronological	Processes
Example, Illustration			Decomposition
			Sequential / Parallel / Non deterministic
			Loops & Stop conditions
			Alternatives & Switches
			Compulsory / Optional
Relevance life-time		Flows	Inputs
			Outputs
			Paths
Exceptions		Functionalities & Rationale	Functionalities description
Counter examples			Motivation, necessity
			Advantages & Disadvantages
		Environment	Internal
			Organisation
			Acquaintance
			External

▼ Aspects à considérer

▼ Les utilisateurs finaux → Rapport

24

- **Scenario analysis documents** The scenario analysis documents are based on available information about technologies and propose potential medium term strategic scenarios. Reasonably there will be only a few documents of this kind in a year.

- **Workshops/briefings** Another very important way to communicate technology evolution, impressions and discuss opinion is through directly present information in workshops/briefings.

### 3.3.4 The TM Roles

Considering that the TM activities imply the management of information from different point of views (market-related, technical, strategic etc...) multidisciplinary competencies are necessary. Therefore both technical engineers and strategic/marketing-oriented experts are involved in this process to co-ordinate work, collect and present information and follow all TM lifecycle activities.

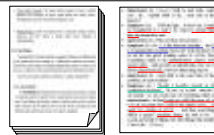
Three TM actors have been identified: Area Referents, Co-ordinators and BackOffice.

#### 3.3.4.1 The area referents

The **Area Referents** are researchers who work in specific technical areas and are in charge of correlate this research work and the TM work. In particular they create a network of people made of Area Referents and technology specialists (researcher directly involved in technical projects relevant for the TM activity) in order to reach the objective of providing up-to-date information and proactively propose actions to the company's management.

*Document    Événement    Rôle    Fonction    ...*

### (a) Scénarios et Recueil



Scénarios

Entretiens

### (b) Du semi-informel au semi-formel

### (c) RDF

### (d) Navigation et Utilisation

## ❖ Guide et conseils pour l'entretien

### ❖ Semi-structuré (individuel / groupe)

- **Interviewer (I) :** *[laugh]* Well, to start with, could you , uh... explain what is uh... your role at the agency ?
- **Employee (E) :** ... Well uh right... In fact I am, I work in complement to C and S. So I have to reread what they do themselves and...
- **Interviewer (I) :** Who are these two persons ?
- **Employee (E) :** So C, is the director assistant... and S is a management assistant. In fact we work the three of us uh for the good working order of ATOS, thus everything which is uh administration, papers, new person entry... and myself I essentially take care of, of all the paperwork side, a bit less interesting may be...
- **Interviewer (I) :** And what is the exact title of the position, of your position ?
- **Employee (E) :** Myself I describe myself as uh commercial assistant... Uh, yes, so, or else, what do I do exactly : so yes I take care of everything which is administrative. At first I reply to, well I take care of, of CV's of, of people who come to the agency post-... to apply for coming at ATOS ... and then everything which is papers, vacations forms, uh, and so on ... Loads and loads of things, the other things that neither C nor S do... *[Silence]*

Définition du rôle (≠<sup>tes</sup> tâches)

Réseau de connaissances

**Position :**  
Définition personnelle  
≠ définition officielle

#### (a) Scénarios et Recueil



Scénarios



Entretiens

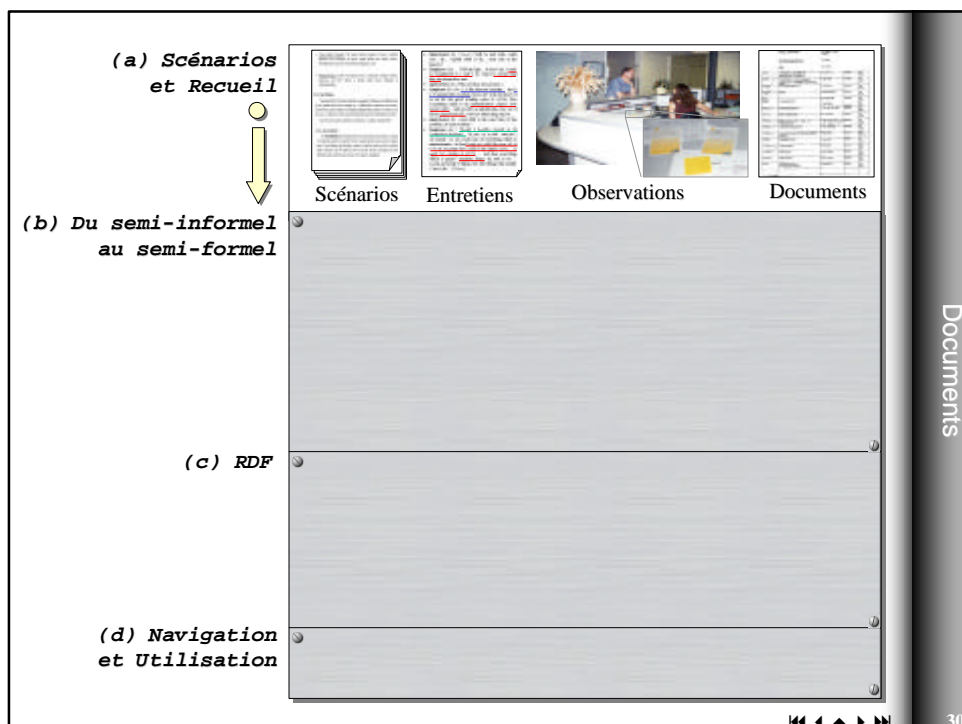
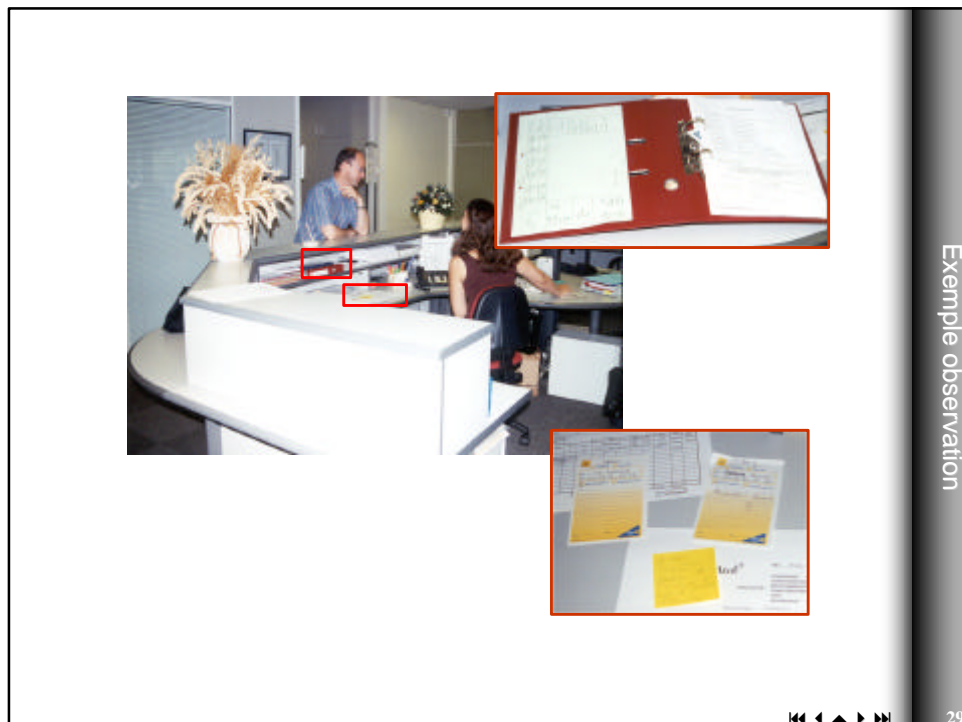


Observations

#### (b) Du semi-informel au semi-formel

#### (c) RDF

#### (d) Navigation et Utilisation



- ❖ Exemple problème: Langue et accessibilité & TLN



## ❖ Etat de l'art et réutilisation:

- ▼ Enterprise Ontology (AIAI)
- ▼ TOVE Ontology
- ▼ Cyc Ontology
- ▼ Ontologie PME
- ▼ CGKAT & WebKB top ontology
- ▼ **Pas d'inclusion automatique**

## ❖ Autres sources:

- ▼ Expertise en sémiotique (pas dans recueil)
  - “Using Language” H.H. Clark
- ▼ MIME: énumération formats électroniques
- ▼ Dublin Core: Init. propriétés documents

## ❖ Scénarios pour l'élagage (r. propriétaire)

## ❖ Méta-dictionnaires



33

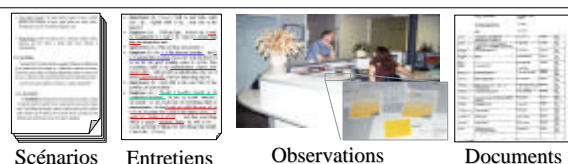
### (a) Scénarios et Recueil

Réutilisation  
& autres

(b) Du semi-informel  
au semi-formel

(c) RDF

(d) Navigation  
et Utilisation



Relation	Domain	Range	View	Super Relation	Other Terms	Natural Language Definition	Sy	Tr	Re	Pr
Manage	Organizations	Organizational Entity;	Organizat	Relation		Relation denoting that an Organizational Entity				EO
Attribute	Domain	Range Type	View	Super Relation	Other Terms	Natural Language Definition				Pr
Designation	Th	Class	View	Super class	Other Terms	Natural Language Definition				Pr
Family Name	Pr	Thing	Top-Level;	;	;	Whatever exists animate, inanimate or abstraction.				Us
Mobile Number	Pr	Event	Top-Level; Event;	Thing;	;	Thing taking place, happening, occurring; usually recognized as important, significant or unusual				Us
Title	Pr	Gathering	Event;	Event;	;	Event corresponding to the social act of a group of Persons assembling in one place.				Us



34

### ❖ Termes candidats

- ▼ Proposition définitions (ac.)
- ▼ Proposition extensions (in.)
- ▼ Amorçage & itération

### ❖ Raffinage termes et notions

- ▼ Travail sur termes: synonymes/ambigus  
Label formel (Uschold & Gruninger 96)
- ▼ Nécessité outils LN & nv terminologiques

### ❖ Trois approches identifiées

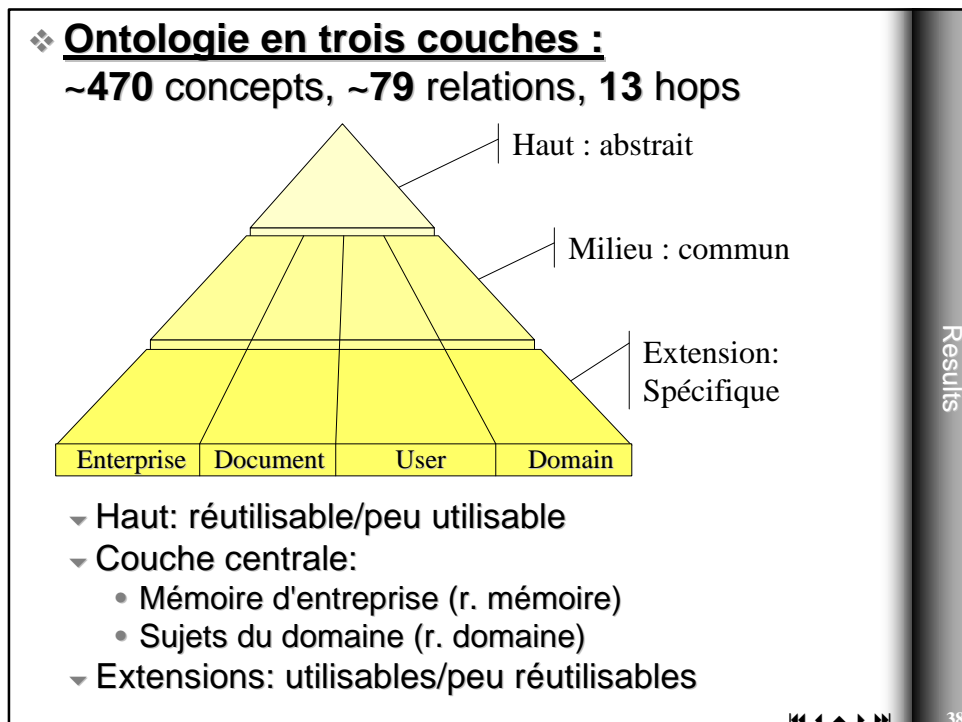
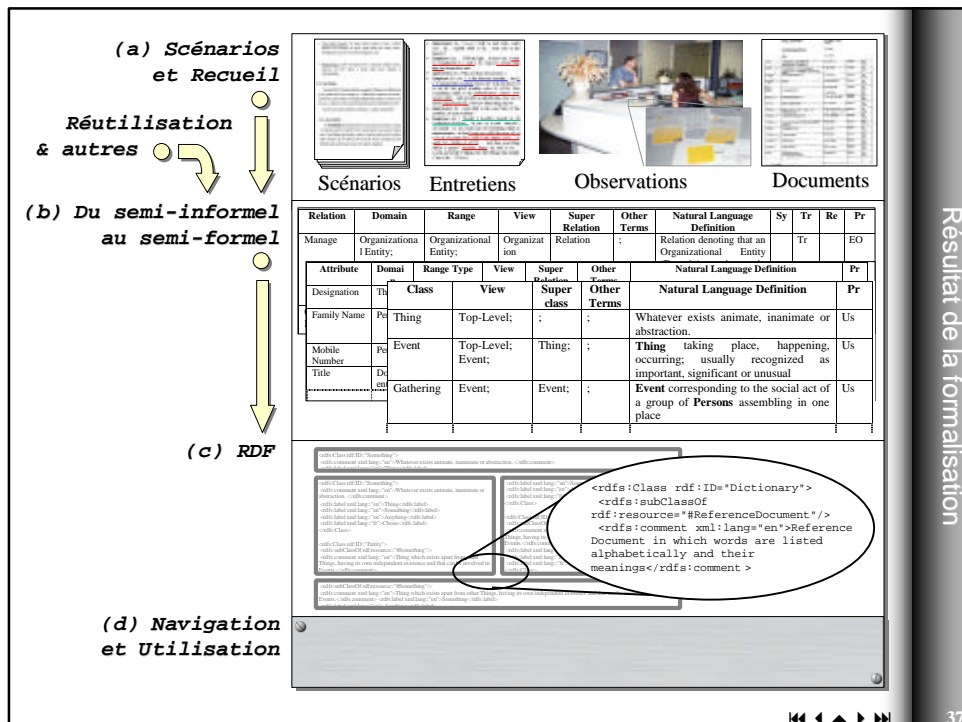
- ▼ Top-Down / Bottom-Up / Middle-Out
- ▼ Trois perspectives complémentaires  
niveau/granularité & interactions

### ❖ Structuration

- ▼ Principes aristotéliens étendus (Bachimont, 2000)
- ▼ Genus/Differentia/Axe sémantique  
(Kassel et al, 2000)
- ▼ Attributs et contraintes pour subsomption  
(Guarino et Welty, 2000)
- ▼ Très bien pour le top / lourd sans les outils pour une  
large ontologie

### ❖ Continuum: Informel ® Formel

- ▼ Textuel (Informel)
- ▼ Tableaux (semi-informel → semi-formel)
- ▼ RDF-RDFS (formel, utilisation hiérarchie)
- ▼ Processus d'augmentation (termes & LN)



## Utilisation de RDFS :

**Terminological Level**

**Intensional Level**

**Extensional Level**

Multi-Instanciation

<CoMMA:Memo rdf:about="http://www.inria.fr/comma.rtf"/>

<CoMMA:E-Mail rdf:about="http://www.inria.fr/comma.rtf"/>

...  
 <rdfs:Class rdf:ID="Department">  
 <rdfs:subClassOf rdf:resource="#OrganizationPart"/>  
 <rdfs:comment xml:lang="en">  
 Organization part which is a sub division of of a  
 Research Direction, corresponding to sub interest  
 field e.g mobile transmission  
 </rdfs:comment>  
 <rdfs:label xml:lang="en">department</rdfs:label>  
 <rdfs:label xml:lang="en">division</rdfs:label>  
 </rdfs:Class>  
 ...

...  
 <rdfs:Class rdf:ID="E-Mail">  
 <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Mail"/>  
 <rdfs:comment xml:lang="en">  
 Mail sent in electronic format over a  
 computerized world-wide communication system  
 </rdfs:comment>  
 <rdfs:label xml:lang="en">e-mail</rdfs:label>  
 <rdfs:label xml:lang="en">electronic mail</rdfs:label>  
 <rdfs:label xml:lang="en">mail</rdfs:label>  
 </rdfs:Class>  
 ...  
 <rdfs:Class rdf:ID="PostMail">  
 <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Mail"/>  
 <rdfs:comment xml:lang="en">  
 Mail transmitted via the post office  
 </rdfs:comment>  
 <rdfs:label xml:lang="en">mail</rdfs:label>  
 <rdfs:label xml:lang="en">post mail</rdfs:label>  
 </rdfs:Class>  
 ...

T Terme  
 C Intension du concept  $C_i$   
 R Intension de la relation  $R_i$   
 Lien d'instanciation  
 Terme utilisé comme label d'un concept / d'une relation  
 Instance of a concept  
 Instance of a relation  
 Extension of concept  $C_i$  or relation  $R_i$

39

## Nécessité d'extension :

définition formelle des concepts / propriétés

- Manager (redondance /sens commun)
- Newcomer (instable)
- Colleague (terme, concept, propriété, définition)

## Besoin d'interfaces :

- Caché le haut: pas intéressant & pb de consensus niveau bas = consensus de tous les jours
- Profils pour la navigation
- Terminologie pour langues / jargons

40

(a) Scénarios et Recueil

Réutilisation & autres

(b) Du semi-informel au semi-formel

(c) RDF

(d) Navigation et Utilisation

Scénarios   Entretiens   Observations   Documents

Relation	Domain	Range	View	Super Relation	Other Terms	Natural Language Definition	Sy	Tr	Re	Pr
Manage	Organizational Entity	Organizational Entity	Organizational	Relation	;	Relation denoting that an Organizational Entity			Tr	EO
Attribute	Domain	Range	Type	View	Super class	Other Terms	Natural Language Definition			Pr
Designation	Th	Class		View						
Family Name	Pe	Thing		Top-Level;			Whatever exists animate, inanimate or abstraction.			Us
Mobile Number	Pe	Event		Top-Level;	Thing;		Thing taking place, happening, occurring; usually recognized as important, significant or unusual			Us
Title	Da	Gathering		Event;	Event;		Event corresponding to the social act of a group of Persons assembling in one place			Us

```

<rdf:Class rdf:ID="Dictionary">
  <rdf:subClassOf
    rdf:resource="#ReferenceDocument"/>
  <rdf:comment xml:lang="en">Reference
    Document in which words are listed
    alphabetically and their
    meanings</rdf:comment >

```

CORESE : CoMMA testbed

Starting Up:

- Introduction
- News
- Profile
- Others

INRIA Web site:

- Organization
- Finding Projects
- Computer Science
- Document
- Document Type
- Document Interest
- Document Properties
- Expert Matching
- Push Information
- User Profile
- User Interest
- User Rating

Extensions:

Properties:

- Include

Rules:

- Rule table
- Manage
- Collapse
- Activity

CORESE : CoMMA testbed

COMMA (CORPORATE MEMORY MANAGEMENT THROUGH AGENTS)

Document: change

**Searching for a concept :**

Look for terms that contain  in English

**Using the ontology when exploiting the annotations:**

<CoMMA:IsInterestedBy/><CoMMA:ComputerScienceTopic/><CoMMA:IsInterested  
 </CoMMA:OrganizationGroup>"/>

**include : include.**

Intents from :

Relation ID : include - See Instances -

Switch to English -  

[ organizational entity - organizational entity, organizational entity, ] -< include -> [ groupable entity - groupable entity, ]

Properties : Transitive Reflexive

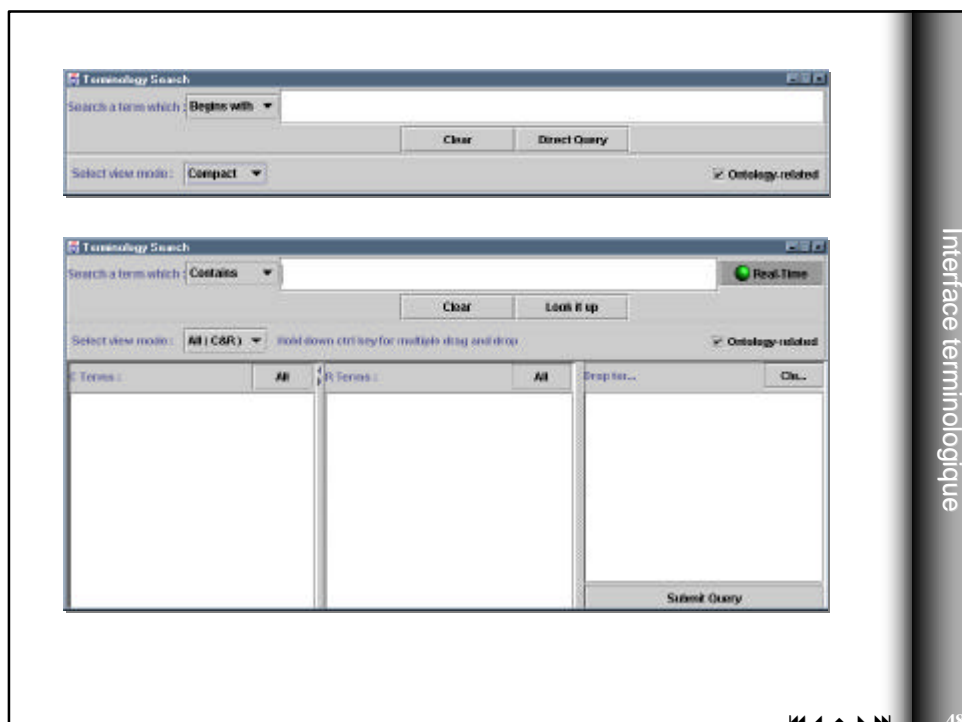
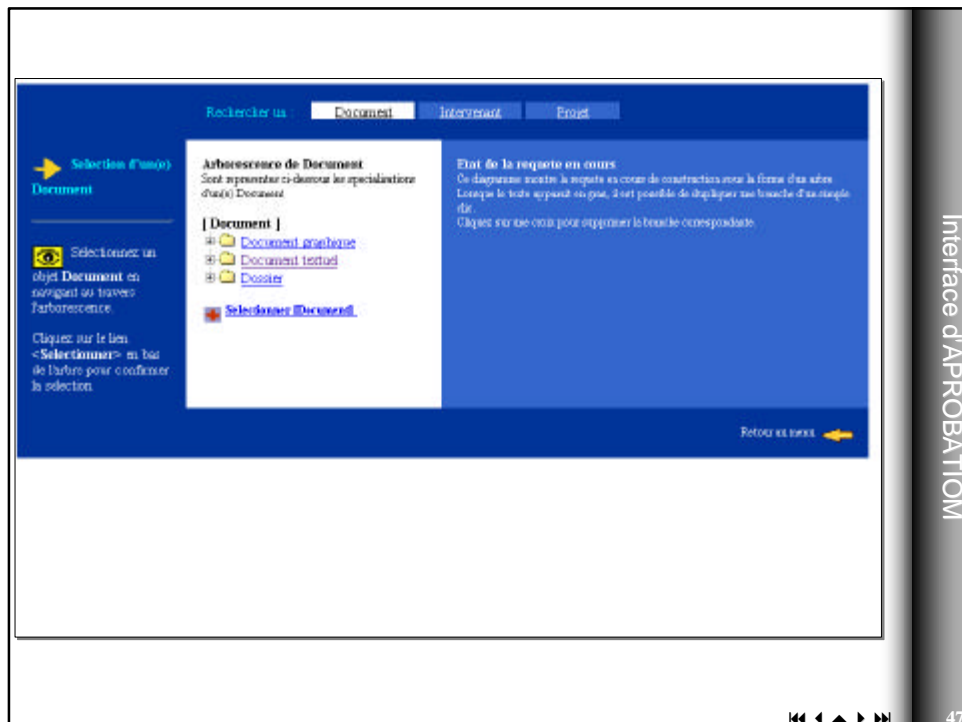
Natural Language definition :  
Relation denoting that an Entity has as a part another Entity.

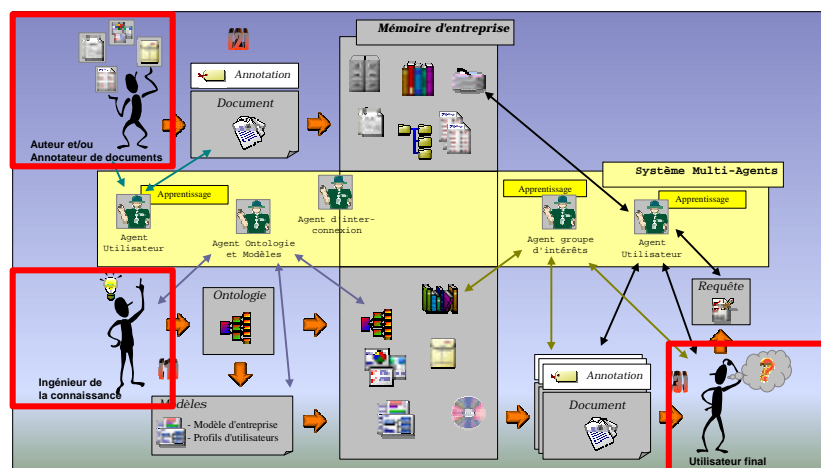
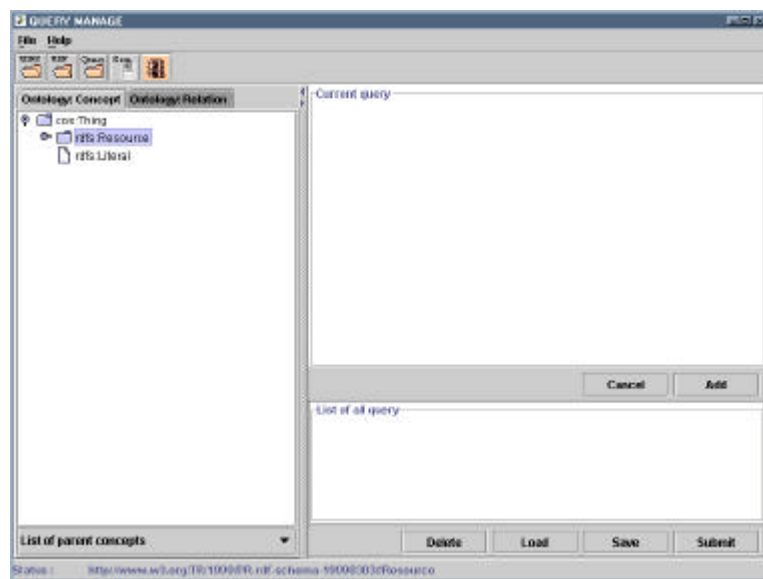
More general relation :

More precise relations :

New search on terms that contain :  in English :

### User Profile in the Interface :





# Connaître l'utilisateur

**Leitmotiv:** Représenter, apprendre et comparer les profils d'utilisation actuels afin d'améliorer la qualité de l'utilisation future.

51

## ❖ Profils utilisateurs

- ▼ Information Administrative (// SoA)
- ▼ Préférence Explicitement Donnée
- ▼ Caractéristiques Dérivées

## ❖ Profils de groupes (idem)

## ❖ Communautés d'intérêt

- ▼ Groupes d'intérêts publics (push news)
- ▼ Groupes émergents ('bouche à oreille')

## ❖ Techniques d'apprentissage

- ▼ Apprentissage au vol
- ▼ Apprentissage différé
- ▼ Raisonnement à partir de cas

52

## ❖ Implantation

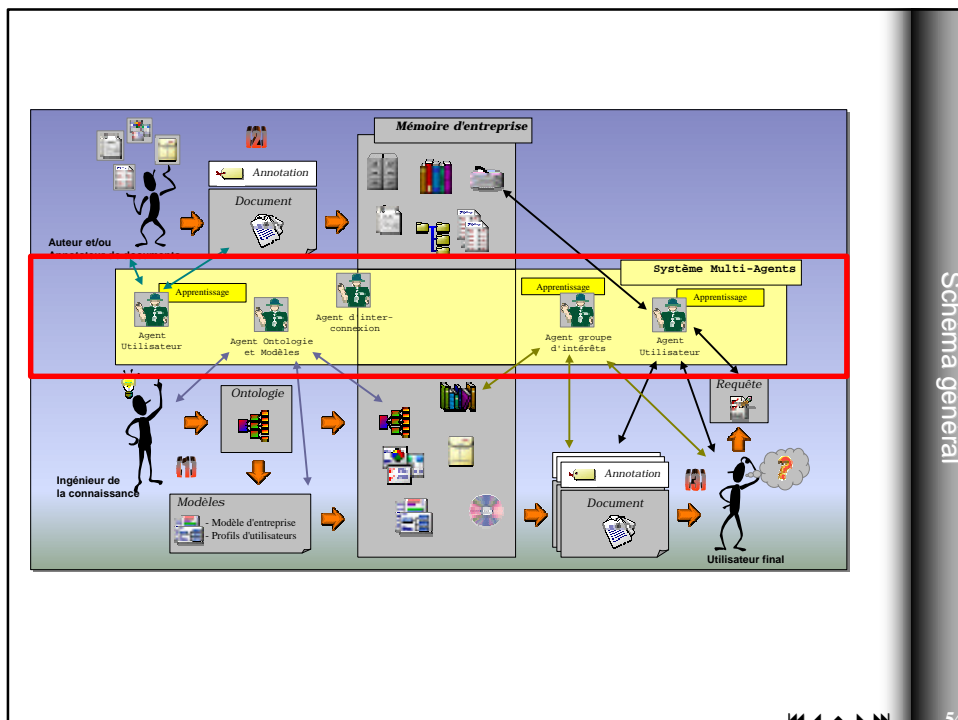
- ▾ Profiles en RDF
- ▾ WEKA ✕: bibliothèque d'apprentissage
- ▾ Première étape : analyse individuelle

## ❖ Partie visible de l'Iceberg

- ▾ Interface Utilisateur
- ▾ XSL : Manipulation et présentation

## ❖ Partie cachée de l'Iceberg

- ▾ Agents d'archivages (profiles, modèles)
- ▾ Agents d'analyse individuelle
- ▾ Agents d'analyse de groupes



# Une Société pour la Mémoire

**Leitmotiv:** Une architecture fonctionnelle pour plusieurs configurations possibles afin de s'adapter au panel d'environnements que l'on trouve au sein d'une entreprise.

## ❖ Systèmes d'Information Multi-Agents

- ▼ Population des agents
  - Agents fournisseurs\*
  - Agents demandeurs\*
  - Agents médiateurs\* (\*roles)
- ▼ Distribués à travers le réseau & assignés aux différentes ressources
- ▼ Echantent & exploitent l'information grâce à l'ontologie partagée

## ❖ Atouts des agents

- ▼ Composants logiciels faiblement couplés (conception, intégration, déploiement)
- ▼ Echange de messages au niveau sémantique, naturel et adapté à un problème d'IC

## ❖ Architecture / Configuration

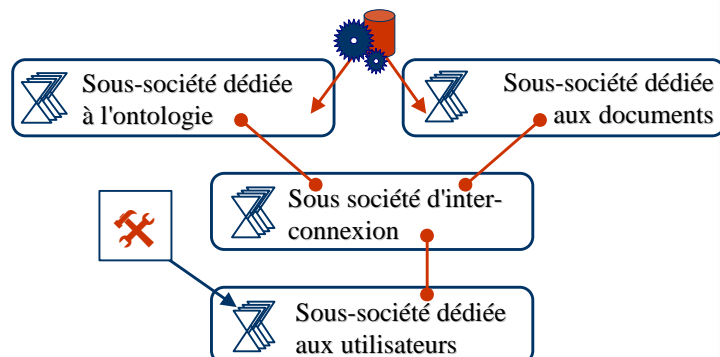
- ▼ Architecture: Types d'agents and leurs relations  
*Fixée lors de la conception*
- ▼ Configuration: Topographie exacte d'un MAS  
*Fixée lors du déploiement*
- ▼ Une architecture fonctionnelle →  
Plusieurs configurations possibles  
*S'adapter à l'environnement*

## ❖ Choix de déploiement motivés par la topographie du paysage d'information

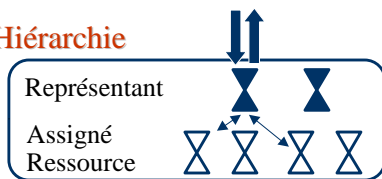
- ▼ Structure organisation (organigramme, géographie...)
- ▼ Réseau Intranet (topographie, sécurité...)
- ▼ Intéressés (fournisseurs, demandeurs...)

## ❖ Niveau macroscopique

- ▼ Problème: Ingénierie des interactions & organisation du MAS pour satisfaire le le cahier des charges
- ▼ Analyse descendante des tâches
- ▼ Premier niveau: 4 sous-sociétés

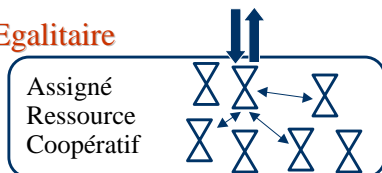


### Hiérarchie



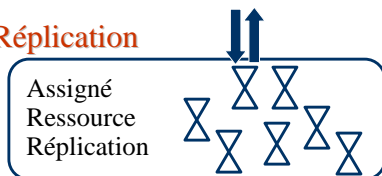
Distribuer les rôles  
Distribue Ch. Tvl.  
Augmente Ch. R.

### Egalitaire



Distribuer contenu  
Ch. Tvl.  $\uparrow\downarrow$  Ch. R.  
Redondance Rôle

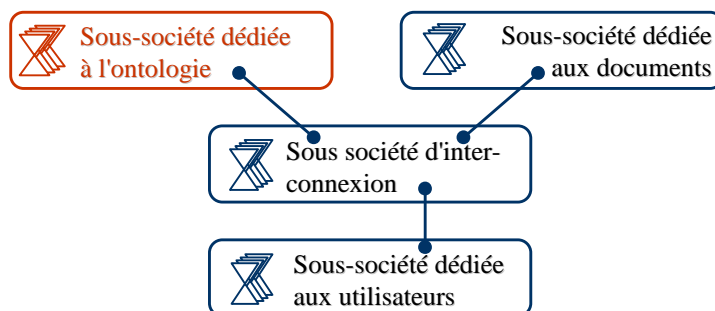
### Réplication



Réplication complète  
Redondance  
Ch Tvl  $\uparrow\downarrow$  Ch. R.  
Contenu répliqué

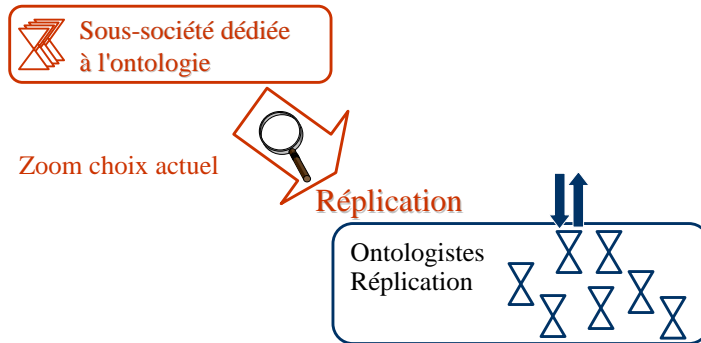
## ❖ La société des ontologistes

- ▾ Requête hiérarchie concepts & relations
- ▾ Requête termes, synonymes, vues...



## ❖ La société des ontologistes

- ▼ Requête hiérarchie concepts & relations
- ▼ Requête termes, synonymes, vues...

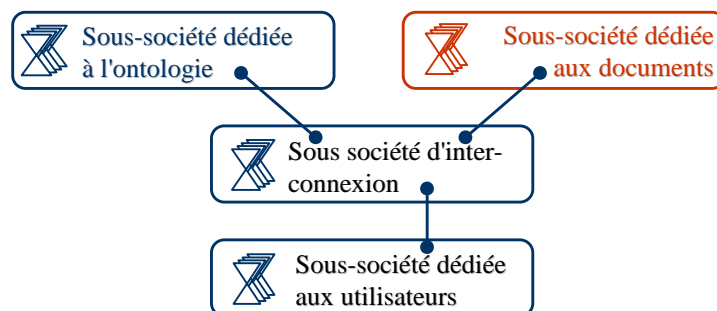


- ▼ Choix actuel car 'ontology stable'
- ▼ Autres choix pour maintenance et assistance consensus

19

## ❖ La société des documentalistes

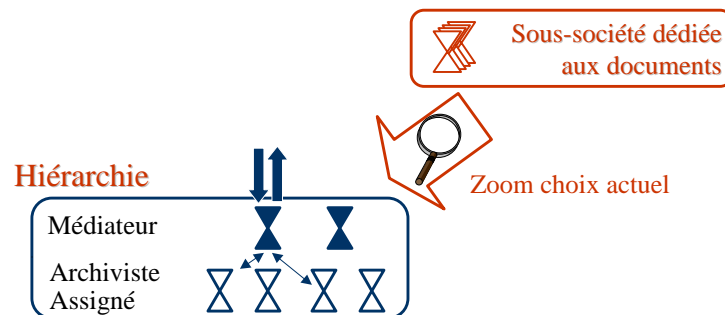
- ▼ Archiver les annotations de la mémoire
- ▼ Résoudre les requêtes



62

## ❖ La société des documentalistes

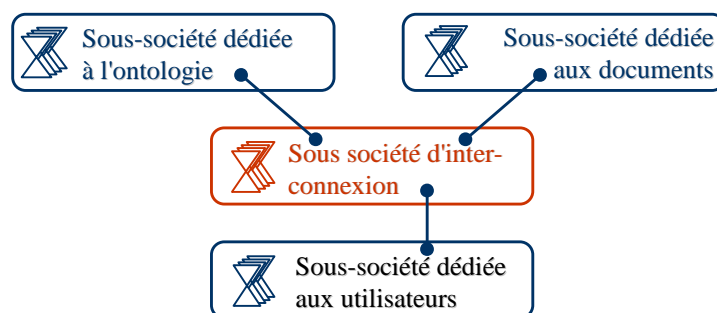
- ▼ Archiver les annotations de la mémoire
- ▼ Résoudre les requêtes



- ▼ Archivistes: assignation & exploitation
- ▼ Médiateur: distribuer requête & combiner résultats partiels

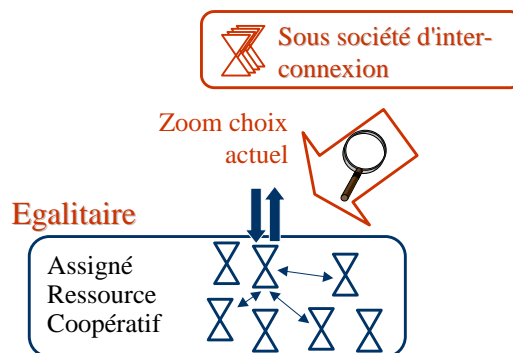
## ❖ La société d'interconnexion

- ▼ Pages jaunes des services
- ▼ Fédération des agents → configuration



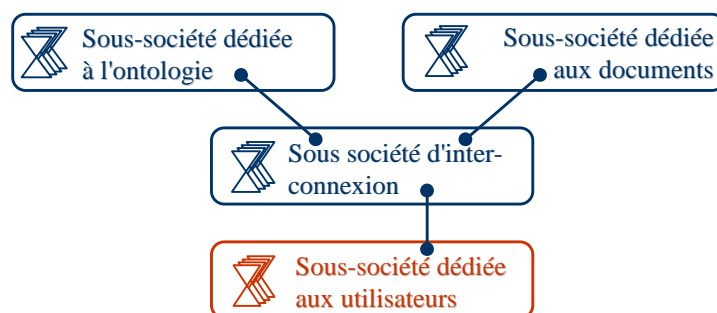
## ❖ La société d'interconnexion

- ▼ Pages jaunes des services
- ▼ Fédération des agents → configuration
- ▼ Apparieurs coop. pages jaunes. Fournis par JADE



## ❖ La société dédiée aux utilisateurs

- ▼ Demandeurs &  $\neq$ <sup>nt</sup> sociétés ressources
- ▼ GUI & gestion exploitation profiles



## ❖ La société dédiée aux utilisateurs

- ▼ Demandeurs &  $\neq$ nt sociétés ressources
- ▼ GUI & gestion exploitation profiles
- ▼ Société complètement différente
- ▼ Apprentissage symbolique & proactivité
- ▼ Filtrage collaboratif



Sous-société dédiée  
aux utilisateurs

Zoom on actual choice



- ▼ IC, UPM, UPA, PIGM, EID...

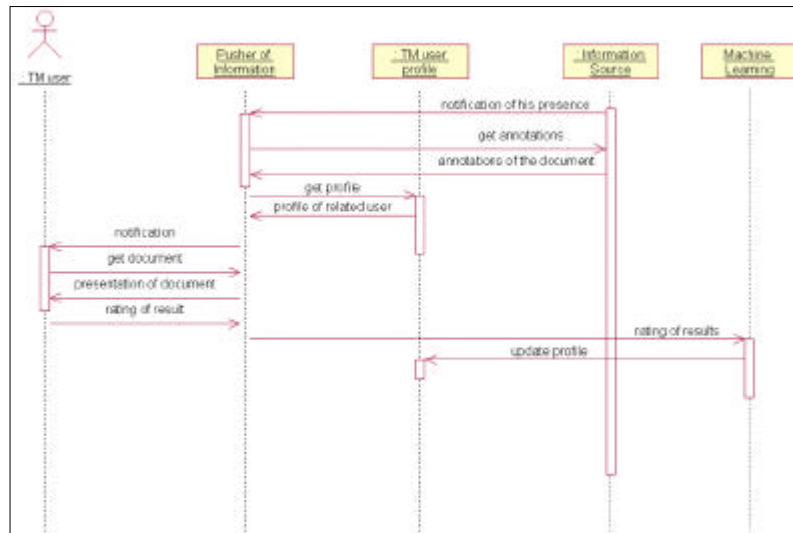
## ❖ Analyse des rôles identifiés

Archiviste Ontologiste ; Archiviste Modèle d'Entreprise ;  
Archiviste d'Annotations ; Médiateur d'Annotations ; Apparieur  
Fédérable ; Contrôleur d'Interface ; Gestionnaire de profils ;  
Archiviste de profils

	Archiviste Ontologiste	Archiviste Modèle d'Entreprise	Archiviste Annotations	Médiateur d'Annotations	Apparieur Fédérable	Contrôleur d'Interface	Gestionnaire de profils	Archiviste de profils
Résentif	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Etat Mental Complexe	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Dégradation Élégante	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Continuité Temporelle	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
Autonomie								
Orienté but	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non
Collaboratif	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Flexible	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non
Proactif	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Non
Personnalité	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Communication	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Adaptabilité								
Apprentissage	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Non
Personnalisable	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non
Motivité	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Représentation visuelle	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	Non
Véracité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Volontarisme	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Rationalité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

## ❖ Interactions entre les rôles

- ▼ Analyse des scénarios
- ▼ Use cases

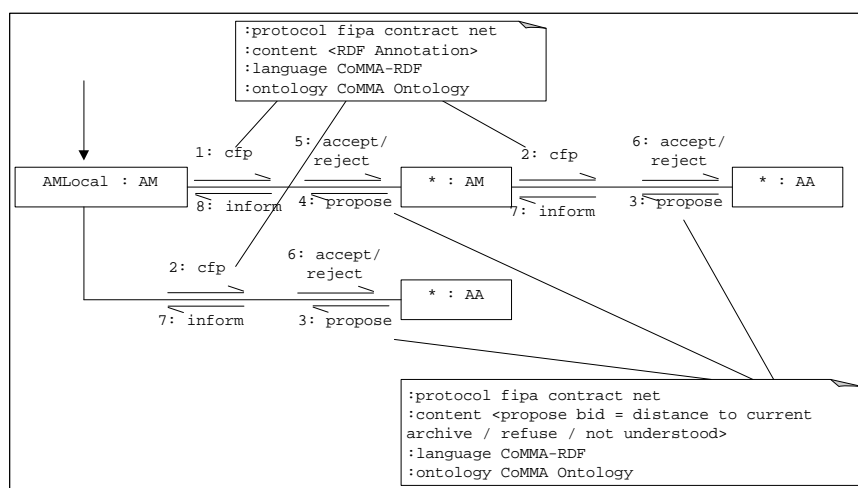


Interactions entre agents (use cases)

69

## ❖ Protocoles des Interactions

- ▼ Graphe d'acointances
- ▼ Séquences de messages



Interactions entre agents (protocoles)

70

## ❖ Trois couches de communications

### ❖ Trois niveaux d'intervention des ontologies dans un message :

- ▼ **Niveau FIPA ACL** : Actes du langage fixés dans la norme FIPA pour les protocoles d'interaction de haut niveau  
→ SL0
- ▼ **Niveau CoMMA ACL** : premier niveau du slot content des messages, actes fixés par les concepteurs pour les protocoles d'interaction spécifiques à CoMMA  
→ SL1
- ▼ **Niveau des annotations et leurs requêtes** :  
→ RDF

```
(QUERY-REF
:sender ( agent-identifier
          :name localUPM@fapollo:1099/JADE)
:receiver (set ( agent-identifier
                  :name AM@fapollo:1099/JADE) )
:content
  ((all ?x (is-answer-for
             (query
              :pattern "<?xml version =\"1.0\"?> <rdf:RDF xml:lang=\"en\" xmlns:rdf=
                \"http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#\"
                xmlns:comma=\"http://www.inria.fr/acacia/comma#\">
                <comma:Memo><comma:Designation>?</comma:Designation>
                </comma:Memo>
                </rdf:RDF>\" ) ?x ) ) )
:reply-with QuerylocalUPM987683105872
:language CoMMA-RDF
:ontology CoMMA-annotation-ontology
:protocol FIPA-Query
:conversation-id QuerylocalUPM987683105872
)
```

```

(QUERY-REF
:sender ( agent-identifier
        :name localUPM@fapollo:1099/JADE)
:receiver (set ( agent-identifier
                :name AM@fapollo:1099/JADE) )
:content
  ((all ?x (is-answer-for
            (query
              :pattern "<?xml version =\"1.0\"?> <rdf:RDF xml:lang=\"en\" xmlns:rdf=
                \"http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#\"
                xmlns:comma=\"http://www.inria.fr/acacia/comma#\">
                <comma:Memo><comma:Designation>?</comma:Designation>
                </comma:Memo>
                </rdf:RDF>\" ) ?x ) ) )
:reply-with QuerylocalUPM987683105872
:language CoMMA-RDF
:ontology CoMMA-annotation-ontology
:protocol FIPA-Query
:conversation-id QuerylocalUPM987683105872
)

```

message : FIPA ACL

73

```

(QUERY-REF
:sender ( agent-identifier
        :name localUPM@fapollo:1099/JADE)
:receiver (set ( agent-identifier
                :name AM@fapollo:1099/JADE) )
:content
  ((all ?x (is-answer-for
            (query
              :pattern "<?xml version =\"1.0\"?> <rdf:RDF xml:lang=\"en\" xmlns:rdf=
                \"http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#\"
                xmlns:comma=\"http://www.inria.fr/acacia/comma#\">
                <comma:Memo><comma:Designation>?</comma:Designation>
                </comma:Memo>
                </rdf:RDF>\" ) ?x ) ) )
:reply-with QuerylocalUPM987683105872
:language CoMMA-RDF
:ontology CoMMA-annotation-ontology
:protocol FIPA-Query
:conversation-id QuerylocalUPM987683105872
)

```

message : CoMMA ACL

74

```

(QUERY-REF
:sender ( agent-identifier
        :name localUPM@fapollo:1099/JADE)
:receiver (set ( agent-identifier
                :name AM@fapollo:1099/JADE) )
:content
  ((all ?x (is-answer-for
            (query
             :pattern "<?xml version =\"1.0\"?> <rdf:RDF xml:lang=\"en\" xmlns:rdf=
\"http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#\"
xmlns:comma=\"http://www.inria.fr/acacia/comma#\">
<comma:Memo><comma:Designation>?</comma:Designation>
</comma:Memo>
</rdf:RDF>" ) ?x ) ) )
:reply-with QuerylocalUPM987683105872
:language CoMMA-RDF
:ontology CoMMA-annotation-ontology
:protocol FIPA-Query
:conversation-id QuerylocalUPM987683105872
)

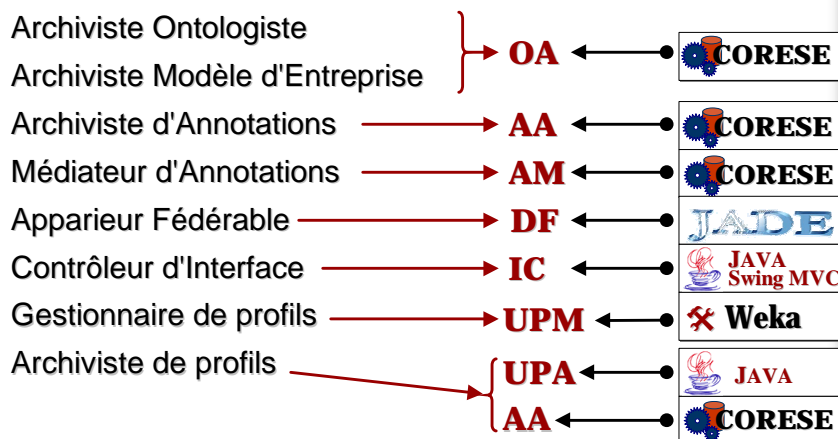
```

message : CoMMA O'COMMA RDF(s)



75

## ❖ Types & Comportements d'Agents



## ❖ Implantation: AF, Classes imbriquées



**Architecture + Rôles + Protocoles +  
Comportements + Compétences = SMA**



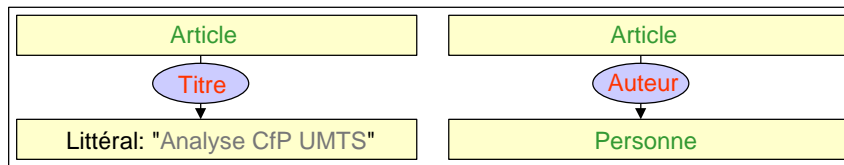
76

Types et comportements d'agents

## ❖ C-Net : allocation d'annotations

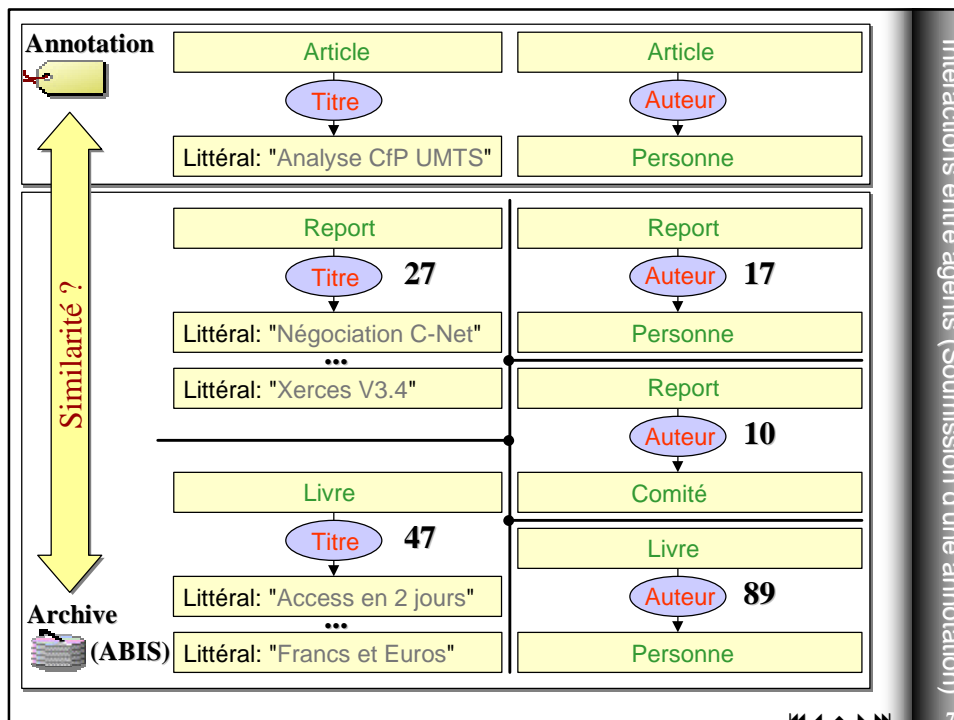
- AM - AA (AàP, Propale, Accepté/Refusé)
- Critère d'allocation (charge, volume...)
- Similarité: spécialiser le contenu des bases

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/TR/1999/PR-rdf-schema-19990303#"
  xmlns:CoMMA="http://www.inria.fr/acacia/comma#">
  <CoMMA:Article rdf:about="http://intranet/reports/R3029">
    <CoMMA:Titre>Analyse CfP UMTS</CoMMA:Titre>
    <CoMMA:Auteur>
      <CoMMA:Personne rdf:about="http://www.mycorp.com/~fab" />
    </CoMMA:Auteur>
  </CoMMA:Article>
</rdf:RDF>
```



Navigation icons: back, forward, search, etc.

77



Navigation icons: back, forward, search, etc.

78

$$\text{Abscisse}(\text{Lit}_X) = \sum_{i=0..l} \frac{C_{x,i}}{\text{Max}_L} \in [0,256[$$

$$\text{Sim}_L(\text{Lit}_A, \text{Lit}_B) = | \text{Abscisse}(\text{Lit}_B) - \text{Abscisse}(\text{Lit}_A) |$$

$$\text{Sim}_I(\text{Lit}_X, B_{\text{low}}, B_{\text{up}})$$

**if**  $\text{Lit}_X \in [B_{\text{low}}, B_{\text{up}}]$  **then** = 0  
**else** =  $\text{Min}(\text{Sim}_L(\text{Lit}_X, B_{\text{low}}), \text{Sim}_L(\text{Lit}_X, B_{\text{up}}))$

Interactions entre agents (Soumission d'une annotation) 79

**Hiérarchie**

**Types de Concepts**

**Types de Relations**

$$\text{Sim}_T(\text{Type}_1, \text{Type}_2) = \text{Longueur P.C.C de Type}_1 \text{ à Type}_2$$

Non connectés:  $(\text{Max}_C * 2 + 1)$  ou  $(\text{Max}_R * 2 + 1)$

$$\text{Sim}_{TL}(\text{Type}_1, \text{Lit}_X) = (\text{Max}_C * 2 + 1)$$

$$\text{Sim}(\text{Triple}_A, \text{Triple}_B) = \text{Sim}_{C1} + \text{Sim}_R + \text{Sim}_{C2}$$

$$\text{Sim}_{Ci} =$$

$W_C * \text{Sim}_T(\text{Type}_1, \text{Type}_2)$   
 ou  $W_C * \text{Sim}_T(\text{Type}, \text{Lit})$   
 ou  $W_L * N * \text{Sim}_T(\text{Lit}, B_{\text{low}}, B_{\text{up}})$

$(N = \text{Max}_C * 2 / \text{Max}_L)$

Interactions entre agents (Soumission d'une annotation) 80

Annotation  ↔  ABIS

$$\text{Sim}_{\text{ABIS}}(\text{Triple}, \text{ABIS}) = \min_{\text{Triplet}_i \in \text{ABIS}} (\text{Sim}(\text{Triple}, \text{Triplet}_i))$$

$$\text{Sim}(\text{An}_X, \text{ABIS}_Y) = \sum_{\text{Triple}_j \in \text{An}_X} \text{Sim}(\text{Triple}_j, \text{ABIS})$$

$$\text{Sim}(\text{An}_X, \text{CAP}_Y) = \sum_{\text{Triple}_j \in \text{An}_X} \text{Sim}(\text{Triple}_j, \text{CAP})$$

sous-type  $\Rightarrow \text{Sim} = 0$

$$\text{Sim}(\text{An}_X, \text{AA}_Y) = \text{Sim}(\text{An}_X, \text{ABIS}_Y) + \text{Sim}(\text{An}_X, \text{CAP}_Y)$$

### ❖ Critère d'allocation:

- ▾ AA ayant la similarité la plus petite : rassemble les annotations ayant des contributions proches (au sens de l'ontologie)

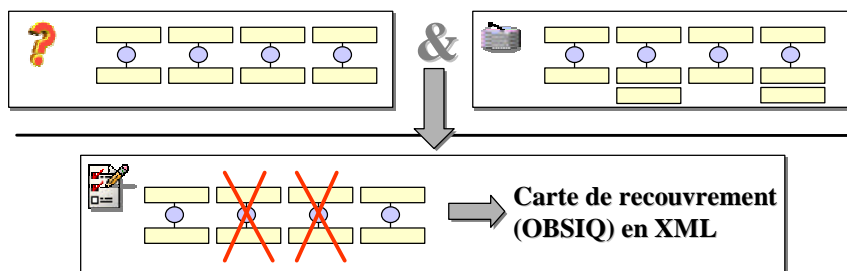
### ❖ Parallèle avec BD distribuées:

- ▾ Fragmentation horizontale et verticale

Navigation icons

### ❖ Fragmentation et requêtes distribuées

- ▾ Query-Ref complexe
- ▾ Décomposition des requêtes
- ▾ Répartition pertinente des sous-requêtes

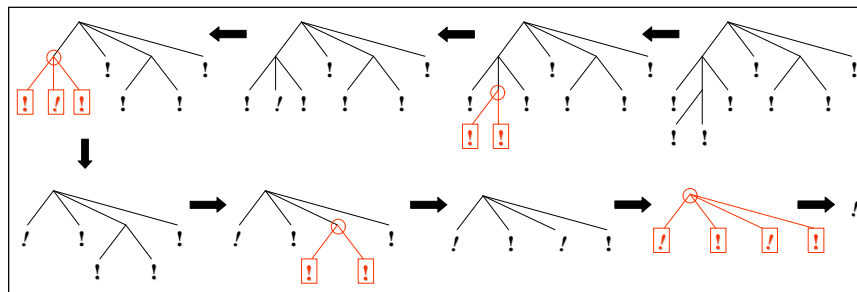
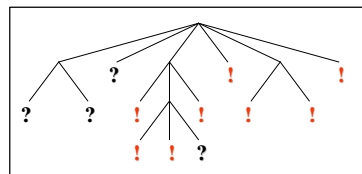


### ❖ Carte de recouvrement

- ▾ Affiner la description des services pour AA
- ▾ Cibler les communications multicast
- ▾ En tandem avec la répartition des annotations

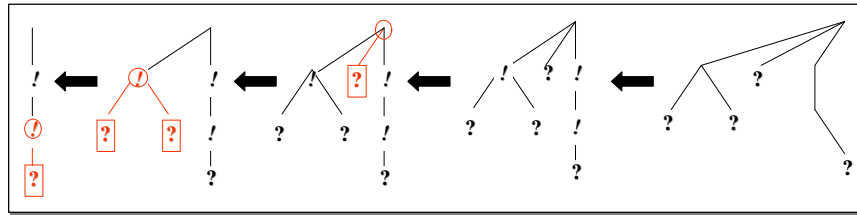
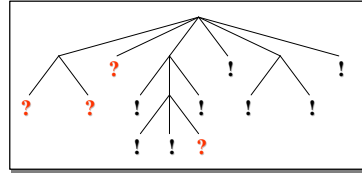
Navigation icons

- ▼ AM Décompose
- ▼ Résolution remontante des contraintes
- ▼ Résolution descendante des questions



## ❖ Résolution / Décomposition

- ▼ AM Décompose
- ▼ Résolution remontante des contraintes
- ▼ Résolution descendante des questions

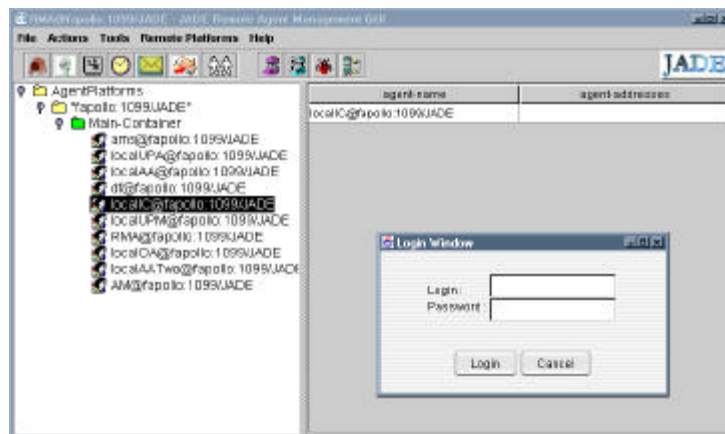


## ❖ Résolution / Recomposition

- ▼ Fusion des résultats partiels
- ▼ Résolution références croisées

Décomposition (Questions)

85



Intégration à CoMMA: Login et Agents

86

Messages initiaux

87

Faire une annotation

88

Message annotation

89

Faire une requête

90

Messages Requête

91

Num	Rank	Document url	Type	Required Properties
1	I	<a href="http://www.sop.inria.fr/scarcis/personnel/Fabien.Gandon/research/papers/2000/p5cm1100.pdf">http://www.sop.inria.fr/scarcis/personnel/Fabien.Gandon/research/papers/2000/p5cm1100.pdf</a>	Article	CreatedBy: Explores FamilyName: GANDON
1	II	<a href="http://www.sop.inria.fr/scarcis/personnel/Fabien.Gandon/">http://www.sop.inria.fr/scarcis/personnel/Fabien.Gandon/</a>	Engineer	CreationDate: 2000
	III	<a href="http://www.sop.inria.fr/scarcis/personnel/Fabien.Gandon/">http://www.sop.inria.fr/scarcis/personnel/Fabien.Gandon/</a>	WebPage	Title: Presentation of advantages of XML and

92

