

# Cartographie et Ontologie :

## Généricité, réutilisabilité et spécificité

Jean Delahousse

Mondeca  
75000 Paris  
Jean.delahousse@mondeca.com

**Résumé :** Comment une déstructuration d'ontologie de domaines et des représentations cartographiques des connaissances peuvent permettre de disposer de composants cartographiques réutilisables dans des ontologies spécialisées.

**Mots-clés :** ontologie, cartographie des connaissances, base de connaissance, widgets

### 1 Introduction

Quand elles sont utilisées pour des applications de représentation et gestion des connaissances les technologies du web sémantique et des ontologies sont intimement liées à des représentations cartographiques tout à la fois dans les technologies sous jacentes : graphes sémantiques appelant immédiatement à du dessin de graphe, et dans l'esprit des utilisateurs finaux qui expriment le plus souvent des besoins de cartographie des objets gérés dans l'ontologie, et ceci d'autant plus que les ontologies facilitent la gestion de relations non hiérarchiques entre les objets et des classifications multiples.

Nous nous intéresserons dans cette présentation aux besoins des utilisateurs finaux souhaitant des représentations cartographiques de leur base de connaissance dans un contexte métier.

Les besoins exprimés par les utilisateurs ne tiennent pas compte des technologies sous jacentes mais bien des types d'objets représentés dans la base de connaissance et des différents paradigmes de représentation :

- 1 Représentation de relations non hiérarchiques entre des sujets
- 2 Relations hiérarchiques entre des sujets
- 3 Représentation de processus
- 4 Mapping de sous ensembles cohérents d'objets dans une carte unique
- 5 Représentation d'objets dans un espace géographique
- 6 Représentation des relations entre deux objets désignés d'avance
- 7 Représentation temporelle d'objets ou d'événements
- 8 ...

Face à ces besoins utilisateurs, le fournisseur de solutions de gestion d'ontologies et bases de connaissance doit tout à la fois apporter des réponses effectives, adaptées à chaque projet mais aussi assurer une industrialisation progressive des solutions techniques pour pouvoir diminuer les coûts de réalisation, de mise en place et de maintenance des solutions. Cet enjeu économique du fournisseur est également un enjeu pour toute l'industrie des outils de gestion des connaissances qui doivent, comme d'autres domaines fonctionnelles, pouvoir s'appuyer sur des outils génériques, réutilisables et interopérables.

### 3 Segmentation des ontologies et des cartographies

Que ce soit dans l'ingénierie des ontologies ou des outils de cartographie, on distingue entre 1995 et 2004 une première tendance de traitement globalisant des ontologies avec les tentatives de création d'ontologies universelles (projet Ontocyc par exemple), et des tentatives parallèles de mise au point d'outils de cartographie génériques devant répondre à tous les besoins. Ces tentatives ont mené à une impasse en raison de la faible adéquation des résultats aux besoins métier.

Cette première tendance a été rapidement corrigée dans l'ingénierie des ontologies par des réalisations d'ontologies de domaine, adaptées à des besoins métiers spécifiques. En parallèle la bibliothèque des outils de cartographie s'est rapidement enrichie avec la mise à disposition de nouveaux algorithmes et paradigmes de représentation.

Au sein de la société Mondeca, éditeur spécialisé de logiciel de gestion d'ontologie et bases de connaissance, l'expérience concrète sur de nombreux projets ainsi qu'un examen d'un état de l'art sur la modélisation d'ontologie et sur la cartographie ont conduit à un travail de segmentation progressive des modélisations d'ontologie et des types de représentation cartographique avec comme objectif la réutilisation de composants génériques d'ontologie comme des composants génériques de représentation des connaissances.

#### a) Segmentation des composants de modélisation d'ontologie

Dans une ontologie de domaine, chaque classe d'objets de connaissance représente des caractéristiques bien particulière liée au domaine, mais également des invariants :

- Des classifications thématiques
- Des attributs de positionnement temporel
- Des attributs de positionnement spatial
- Des attributs de positionnement dans un processus....

Chacun de ces axes de qualification réfère à des ontologies spécifiques : taxonomies, thésaurus pour les thématiques, ontologie du temps, ontologie géographique, ontologie de processus... Chacune de ces modélisations peut être progressivement enrichie puis stabilisée pour devenir réutilisable d'un projet à l'autre.

#### b) Segmentation des représentations cartographiques

Parallèlement à ce travail de segmentation de composants unitaires d'ontologies, un travail sur une segmentation des représentations cartographiques émerge de notre pratique quotidienne selon différents axes :

Axe 1 : par typologie d'attributs sur les objets de connaissance

- Représentation thématique/sémantique
- Représentation spatiale
- Représentation temporelle

Axe 2 : représentation instances / classes (clusters)

- Représentation des instances de la base de connaissance
- Représentation de classes d'objets de la base de connaissance

Axe 3 : utilisation de la cartographie

- Représentation cartographique interactive comme outil de navigation et filtrage
- Représentation cartographique destinée à la publication, la diffusion

Ce travail parallèle de déstructuration des ontologies de domaine et des représentations cartographiques s'est adossé sur une pratique réelle et quotidienne dans le cadre de projets clients, sur une réflexion sur

l'état de l'art en matière de cartographie des connaissances, sur les spécificités des besoins dans le cadre du media web et finalement sur des travaux de recherche et tout particulièrement les travaux de thèse de Christophe Tricot.

En plus de cette double approche de déstructuration, une réflexion sur le besoin de médiation entre une ontologie formelle de représentation des connaissances et une représentation adaptée aux utilisateurs a permis de bien comprendre les besoins d'un travail de transformation des représentations ontologiques pour les mettre à disposition des outils de représentation cartographique. Ces travaux de transformation peuvent consister à :

- construire des taxonomies simplifiées de classification des objets
- construire des taxonomies de navigation agrégeant différentes caractéristiques des objets
- utiliser de libellés spécifiques pour les objets ou des icônes symbolisant des concepts
- traduire les concepts dans la langue de l'utilisateur
- cacher ou agréger des relations sémantiques non pertinentes pour l'utilisateur
- ...

## 4 Widgets Sémantiques

L'aboutissement de ces travaux a permis de développer le concept de "Widgets Sémantiques de cartographie", soit des composants génériques de représentation cartographique des connaissances pouvant être réutilisés et réassemblés dans différents projets de gestion d'ontologie.

La démarche ne vise pas à pouvoir répondre à tous les besoins de cartographie, mais bien à disposer d'une bibliothèque couvrant 80% des besoins.

Mondeca dispose aujourd'hui de composants permettant :

la représentation de classes d'objets

- Représentation sémantique : hiérarchie
- Représentation temporelle
- Représentation spatiale

la représentation d'instances d'une base de connaissance

- Représentation spatiale
- Représentation des relations sémantiques non hiérarchiques
- Représentation de relations hiérarchiques
- Représentation temporelle

Chaque représentation s'appuie sur des sous composants stables de l'ontologie permettant ainsi leur réutilisabilité dans différents projets.

## 5 Orchestration des composants de cartographie

Nous avons vu que les composants de cartographie peuvent être utilisés comme moyen d'accès à des outils de filtrage et de sélection des éléments de la base de connaissance. Combinés entre eux les outils de cartographie sont utilisés pour filtrer les connaissances sur des axes de projection complémentaires. Le portail combinera par exemple un cartographie simplifiée de la hiérarchie des classes d'objets (représentation thématique), une carte géographique indiquant le positionnement géographique de groupes d'objets par département, une représentation temporelle permettant de visualiser la répartition des objets dans le temps. Ces trois cartographies donnent une vision synthétique et assez complète de l'organisation des sujets de la base de connaissance mais permettent également d'activer des filtres complémentaires :

- cliquer sur une phase temporelle pour éliminer les objets des autres périodes
- cliquer sur une thématique pour éliminer les objets des autres thématiques
- cliquer sur une zone géographique pour éliminer les objets hors de cette zone

Chaque choix de filtrage entrainent une mise à jour temps réelle de l'ensemble des représentations cartographiques.

## 6 Conclusion et perspectives

Les objectifs assignés deviennent aujourd'hui des réalités chez Mondeca, puisque des composants d'ontologie (terminologie, représentation du temps, de l'espace...) et des composants cartographiques génériques sont réutilisés dans des projets aussi diverses qu'un portail sémantique d'e-tourisme, une base de connaissance sur le résultat de recherche d'un groupe de chercheurs de l'INRA, l'annuaire de l'administration française, une base de connaissance sur la conduite du changement à la SNCF...

La combinaison de l'utilisation des technologies et normes du web sémantique (OWL, RDF, SKOS), d'algorithmes de représentation cartographique et des technologies des Widgets permet pour la première fois de construire des plateformes génériques de gestion des connaissances capables par des opérations de modélisation, de compositions de services et d'habillage graphique de répondre aux besoins de représentation, de filtrage et d'accès aux connaissances.

Il reste toute fois à la communauté des fournisseurs de composants de cartographie à enrichir leurs bibliothèques d'outils en tenant compte des nouvelles normes en contraintes techniques :

Outils disponibles comme clients légers pour être largement diffusés via le web et les intranets

Compatibilité avec les normes RDF et OWL

Capacité d'apporter des habillages graphiques spécifiques

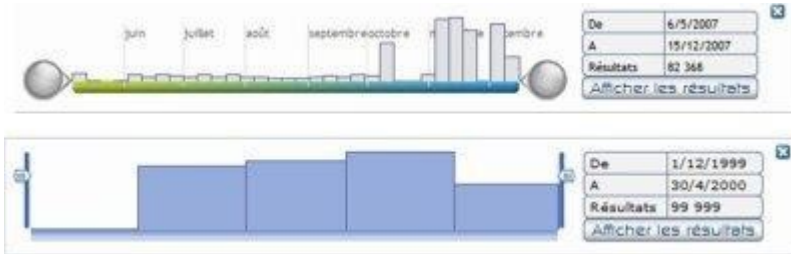
Forte capacité de paramétrage des composants

Et il reste à la communauté du Web Sémantique à enrichir une bibliothèque d'ontologies spécialisées et stables (ex : SKOS pour la représentation des organisations hiérarchiques de concepts et terminologies) sur lesquels pourront s'appuyer les composants réutilisables de cartographie des connaissances.

## 7 Illustrations (d'autres exemples seront fournis pour la présentation)



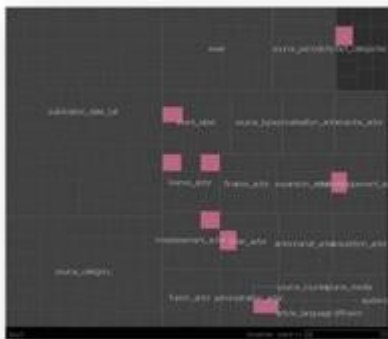
## Cartographie thématique - représentation hiérarchique de classes d'objets - cartographie interactive pour le filtrage



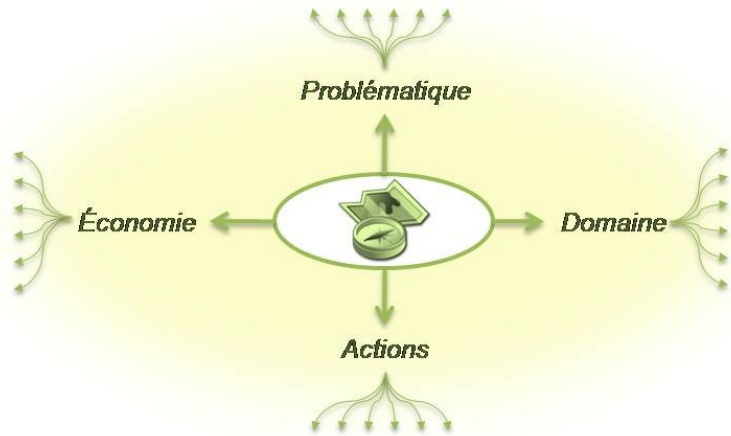
## Cartographie temporelle - représentation de cluster d'objets - cartographie interactive pour filtrage - deux habillages graphiques différents pour un même widget



à gauche : représentation géographique de clusters d'objets - cartographie interactive pour le filtrage  
à droite : représentation dynamique des instances de la base dans un cartographie géographique



Cartographie sémantique des relations entre objets



\*

Cartographie sémantique des relations d'un sujet avec les autres