

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/256308399>

Construction d'une ontologie pour les médecins urgentistes : l'utilité des procédures de contrôle

CONFERENCE PAPER · JANUARY 2011

READS

63

6 AUTHORS, INCLUDING:



[Jean Charlet](#)

Assistance Publique – Hôpitaux de Paris

176 PUBLICATIONS 632 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Ferdinand Dhombres](#)

National Library of Medicine

37 PUBLICATIONS 98 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Pierre-Yves Vandenbussche](#)

Fujitsu Ltd.

36 PUBLICATIONS 59 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Gunnar Declerck](#)

Université de Technologie de Compiègne

40 PUBLICATIONS 37 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Qualité et Robustesse dans le Web de Données

Construction d'une ontologie pour les médecins urgentistes : l'utilité des procédures de contrôle

Jean Charlet^{1,3,6}, Ferdinand Dhombres^{1,2,3,4,5}, Pierre-Yves Vandenbussche^{1,7},
Gunnar Declerck¹, Pierre Gayet⁸, Patrick Miroux⁸

¹ INSERM UMRS 872 ÉQ.20, Ingénierie des connaissances en santé, Paris, France

² INSERM SC11, ORPHANet, Plateforme Maladies Rares, Hôpital Broussais, Paris, France

³ UPMC – Université Pierre et Marie Curie, Paris, France

⁴ Faculté de médecine Paris Descartes, Université Paris Descartes, Paris, France

⁵ Service de Gynécologie-Obstétrique et Centre de Diagnostic Prénatal de l'Est Parisien,
Hôpital Armand Trousseau, AP-HP, Paris, France

⁶ AP-HP – Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Paris, France.

⁷ Société MONDECA, Paris France

⁸ Centre hospitalier de Compiègne

jean.charlet@inserm.fr

Résumé : L'ontologie des urgences, développée par l'INSERM UMR_S 872, Éq. 20 en collaboration avec des médecins urgentistes a pour but de servir dans un système de fouille du dossier médical à usage des urgentistes.

Dans le cadre de l'atelier *Qualité et Robustesse dans le Web de Données*, nous proposons de discuter la construction de cette ontologie et, en raison du grand nombre d'intervenants, des méthodes de coordination et de validation mises en œuvre durant son développement.

Mots-clés : Ontologie de domaine, urgences, SPARQL

1 Introduction

LeRUDI (LEcture Rapide en Urgence du Dossier patient Informatisé) est un projet qui vise à proposer aux professionnels de santé de lire rapidement un dossier patient informatisé (DPI). Le champs d'expérimentation de ce projet

est la lecture d'un dossier hospitalier par un médecin urgentiste régulateur (Giroud, 2009).

Du point de vue de la modélisation des connaissances, ce projet est un projet de recherche d'informations (RI) fondé sur une ontologie, ONTOLURGENCES. L'ontologie assure *a)* le rôle de modèle du domaine répertoriant tous les concepts pertinents et *b)* le lien entre les concepts et la façon dont ils sont nommés dans les documents du DPI.

Dans la section 2, nous argumentons brièvement l'intérêt des ontologies pour la recherche d'informations ; dans la section 3, nous décrivons le processus de construction de l'ontologie avec ses spécificités ; dans la section 4, nous présentons les procédures de validation et assurance qualité ; enfin, dans la section 5, nous concluons et donnons quelques perspectives.

2 Pourquoi une ontologie pour la recherche d'informations ?

Pour commencer, il faut évidemment se demander quel est l'intérêt d'une ontologie en RI. Dans notre cas, il est de pouvoir faire un certain nombre de raisonnements en fonction de la structure de l'ontologie et des relations entre les notions. Ainsi, en dehors des relations de subsomption, nous avons modélisé le lien entre des signes ou des maladies et des spécialités médicales. Ces liens permettent de remonter dans une interface – *i.e.* un nuage de mots – les spécialités médicales qui caractérisent un DPI.

Ensuite, une ontologie pour la RI a *de facto* une structure qui dépend de la tâche visée comme la plupart des publications à ce sujet le valide depuis longtemps (Charlet *et al.*, 1996; van Heijst *et al.*, 1997). Cette structure n'est pas une qualité en soi pour la RI mais elle a 2 intérêts, *a)* une ontologie bien structurée est plus facile à maintenir qu'une ontologie mal structurée et *b)* une ontologie bien structurée permet des raisonnements valides. Ce second point est évidemment attendu de toute ontologie mais n'est pas toujours satisfait.

Une propriété importante d'une ontologie pour la RI est la couverture des termes du domaine dans lesquels sont exprimées les notions recherchées. Une ontologie dans laquelle, les termes sont rattachés aux concepts de façon systématique et exhaustive est une *ressource termino-ontologique* ou RTO. Il y a plusieurs façons de rattacher des termes à des concepts selon ce qu'on veut pouvoir représenter (Reymonet, 2007).

3 Une ontologie comme support pour la recherche d'informations

ONTOLURGENCES a été construite en plusieurs étapes et en utilisant différentes ressources. Par ailleurs, le domaine couvert par ONTOLURGENCES a dû rapidement évoluer au début du projet : nous étions partis pour construire une ontologie représentant les concepts des urgentistes mais il s'est avéré que, en termes de recherche d'informations dans un DPI, c'était une erreur. En effet, le but du projet est de permettre à l'urgentiste de retrouver rapidement les concepts qui l'intéressent dans un DPI. Or ces concepts ne sauraient se réduire aux seuls concepts médicaux spécifiques aux urgences, ils peuvent au contraire relever de n'importe quelle spécialité médicale.

Au lieu de construire une ontologie des concepts des urgences, nous avons donc conçu une ontologie de la médecine dans sa généralité, mais réduite à la seule partie utile aux urgentistes. Cette décision n'a bien entendu pas été sans conséquences sur la taille de l'ontologie qui compte à ce jour pas moins de 13 000 concepts.

Dans la suite de cette section, nous allons aborder les différentes étapes/ressources liées à l'élaboration de l'ontologie. Nous n'abordons pas l'organisation de ces étapes et des cycles d'élaboration. Pour cette question, on pourra se rapporter à (Dhombres *et al.*, 2010) et, pour ONTOLURGENCES, (Charlet *et al.*, 2009a). Nous précisons juste que, durant le travail d'élaboration de ONTOLURGENCES, nous avons respecté la méthode ARCHONTE de B. Bachimont (2002).

3.1 Utilisation d'une top-ontologie

À l'INSERM UMR_S 872, Éq. 20, nous avons développé un certain nombre d'ontologies médicales pour des applications, souvent d'aide au codage médical, mais aussi pour des motivations de modélisation liées à des études d'usage (Charlet *et al.*, 2009b). La première d'entre elles, OntoMénélas a été développée dans le contexte du projet MÉNÉLAS (Zweigenbaum *et al.*, 1995) par B. Bachimont *et al.* (Charlet *et al.*, 1994) et porte sur le domaine de la chirurgie cardiaque¹. Plus récemment, le développement de trois ontologies a été initié, une ontologie de la médecine d'urgence – ONTOLURGENCES dont on parle ici –, une ontologie du diagnostic pré-natal – ONTODPN – et une ontologie des maladies rares (Dhombres *et al.*, 2011). Dans le cadre de ces développements, se pose notamment la question de ce qui est générique dans la construction de nos ontologies et qui pourrait être réutilisé.

La réponse à ce type de question passe par une modularisation de la construction des ontologies. Il est ainsi d'usage de dégager dans une ontologie :

1. la *top*-ontologie, qui correspond aux concepts les plus généraux, qui ne relèvent donc pas d'un domaine particulier du savoir (médical ou autre), et dont l'organisation fait en bonne partie appel à des réflexions de nature philosophique ;
2. l'ontologie noyau ou *core*-ontologie, fournissant les concepts structurants du domaine et décrivant les relations entre ces concepts – en médecine, on y trouve des concepts de *diagnostic*, *signe*, *structure anatomique* et des relations comme celles liées à la localisation d'une pathologie sur une structure anatomique ;
3. l'ontologie du domaine, c'est-à-dire les concepts du domaine tels qu'ils sont manipulés par les professionnels.

De ce point de vue, OntoMénélas étant une ontologie comprenant les 3 niveaux, il est tentant de la réutiliser afin de déterminer dans quelles conditions, elle pourrait permettre de préciser un ensemble top-ontologie plus ontologie noyau pour la médecine. Cette question fait l'objet d'un autre article (Charlet *et al.*, 2009a). Précisons simplement ici que c'est le haut de OntoMénélas et le niveau noyau qui ont été réutilisés.

3.2 Traitement des données textuelles

Dans la méthode ARCHONTE, l'ontologie de domaine est construite à partir de l'analyse de documents générés durant l'activité à modéliser. Dans notre cas, nous avons rencontré de grandes difficultés pour obtenir des corpus qui pouvaient remplir cette fonction. En effet, les services d'urgences étant peu informatisés et les documents écrits par les médecins urgentistes, plus petits et moins nombreux que dans d'autres services, il était difficile de trouver les documents en assez grand nombre pour constituer le corpus visé.

Nous nous sommes alors rabattus sur deux autres types de documents, les actes des congrès *Urgences* de la discipline et les *guides de bonnes pratiques* du domaine. En dehors de la difficulté que nous avons eu à prétraiter ces corpus, le principal problème a été la couverture de ces corpus par rapport à la cible visée. En effet, le corpus des actes de congrès, celui qui a été totalement traité, a montré ses limites en termes du domaine couvert. Comme on dit de façon légère, les communications de congrès se préoccupent plus de « moutons à 5 pattes » que dans la réalité. Un travail spécifique a permis de le montrer

clairement en comparant les termes du domaine les plus fréquemment repérés dans le corpus avec l'incidence réelle des pathologies des urgences (Gayet *et al.*, 2010).

Ce problème de disponibilité du corpus a son importance : dans les domaines où l'on peut fonder la construction de l'ontologie sur des corpus analysés par les outils du traitement automatique des langues, l'usage des terminologies existantes intervient en validation du travail effectué. Dans le cas qui nous intéresse ici, elles interviennent beaucoup plus tôt dans le processus.

3.3 Réutilisation du thésaurus de spécialité

Pour le codage PMSI², les urgentistes utilisent un extrait de la CIM-10 qui comporte 1000 termes environ. Ces termes sont ceux utilisés presque exclusivement par les urgentistes pour le codage. Il pouvait alors être intéressant de poser l'hypothèse que ces termes sont importants et qu'il doivent avoir un pendant conceptuel dans l'ontologie. Nous avons donc vérifié et créé les concepts nécessaires à cette représentation. La limite de ce travail est dans le fait que les termes de la CIM-10 sont adaptés au codage mais que certains sont difficilement gérables dans une ontologie dans la mesure où ils peuvent regrouper plusieurs notions hétérogènes. Par exemple, on peut trouver des termes comme « Sujet attendant d'être admis ailleurs, dans un établissement adéquat » ou « Symptômes et signes relatifs aux fonctions cognitives et à la conscience, autres et non précisés ». Les concepts associés à de tels termes ne sont pas représentatifs d'une notion médicale – ce qui n'est pas un défaut en soi – ou difficiles à représenter de façon homogène.

3.4 Réutilisation de la CCAM

La CCAM (Classification Commune des Actes Médicaux) est une classification qui a l'avantage d'avoir été conçue par des équipes qui connaissaient les ontologies. C'est, *a priori*, une classification dont chacun des concepts a

2. Le Programme de médicalisation du système d'information (PMSI), vise à introduire des concepts de comptabilité analytique dans la gestion administrative des hôpitaux : les diagnostics et actes effectués dans un établissement de santé sont codés et comptabilisés, rapportés à un patient et aux différents coûts de la structure. Cela permet ainsi de bâtir des indices de coûts relatifs par groupe homogène de malades. Le PMSI utilise un système de codage international, la CIM-10, pour les diagnostics, et un système français, développé grâce à une approche ontologique anglo-saxonne, la CCAM, pour les actes.

été validé par une représentation formelle (Rodrigues *et al.*, 1999). La réutilisation de la CCAM nous a ainsi permis de trouver une classification formée selon des principes constants.

Les problèmes sont plutôt venus de la façon dont est organisée la CCAM – pour des visées tarifaires – et des noms d’actes, là aussi construits pour des visées comptables et pas du tout adaptés à leur expression dans des documents médicaux – notre cible, ONTOLURGENCES étant développée pour la RI. La majeure partie du travail a donc été de renommer les termes associés aux concepts (*cf.* § 3.7).

Ces deux premiers exemples de réutilisation confirment, s’il était encore besoin, que les terminologies de toute nature – jusqu’aux ontologies – étant chaque fois développées en fonction d’un but précis, leur (ré-)utilisation est toujours difficile.

3.5 Réutilisation de la SNOMED V3.5

La création de la branche des maladies est toujours une partie majeure de la constitution des ontologies médicales. Comme les corpus visés n’étaient pas disponibles, ou ne couvraient pas tout le domaine, nous avons décidé de compléter le travail en intégrant dans ONTOLURGENCES la branche correspondant aux diagnostics de la SNOMED v3.5 VF³. La procédure a principalement été effectuée par les médecins et a demandé plus de 100 heures de travail : la SNOMED v3.5 VF était notoirement trop précise -- ce à quoi l’on pouvait s’attendre -- mais surtout très mal organisée -- ce qui nous a passablement surpris. Des 25 000 maladies répertoriées dans la SNOMED v3.5 VF, 6 500 ont été conservées.

3.6 Réutilisation de l’ATC

L’ATC est une classification des médicaments maintenue par l’OMS. Ce n’est pas une ontologie car une même spécialité médicamenteuse peut être répertoriée autant de fois qu’elle a d’indications anatomiques (*e.g.* anti-inflam-

3. La SNOMED v3.5 est une classification multiaxiale initialisée par des anatomopathologistes canadiens. Elle a vocation à représenter toute la médecine et les notions de la société associées. Elle comporte 105 000 concepts. Elle existe en français et a été choisie comme *terminologie de référence* (Rosenbloom *et al.*, 2006) par le gouvernement français. De cette classification a été dérivée une ontologie par intégrations successives d’autres terminologies et par réorganisation, la SNOMED-CT. Cette dernière n’est pas entièrement en français.

matoire ORL vs anti-inflammatoire rhumatismal). Cette classification répertorie toutes les molécules impliquées dans des médicaments. Comme on veut que ONTOLURGENCES évolue en même temps que l'ATC, nous avons décidé que l'ATC serait réintégrée régulièrement et par programme dans ONTOLURGENCES. Par ailleurs, ce fichier est incomplet par rapport à une tâche de RI car il ne contient pas les dénominations commerciales des médicaments utilisés ou vendus en pharmacie. Cette information est disponible à l'AFSSAPS (Agence Française de Sécurité Sanitaire et des Produits de Santé) qui associe les concepts de l'ATC aux médicaments mis sur le marché au travers des autorisations de mise sur le marché (AMM). Ici, un programme permet de reconstituer une ressource où les noms des AMM sont des `prefLabel(s)` et des `altLabel(s)` (cf. 3.7) associés aux spécialités médicamenteuses de l'ATC⁴.

3.7 Autres remarques méthodologiques

Pour compléter les différents thèmes de la construction de l'ontologie, il est nécessaire de préciser un certain nombre de choix effectués :

1. Le langage d'expression de l'ontologie formelle est OWL2 et l'éditeur est PROTÉGÉ ;
2. Le langage SKOS⁵ se définit comme un langage de représentation de systèmes d'organisation de connaissances tels que thésaurus, taxonomies, ou tout autre type de vocabulaire contrôlé ou structuré. Ce standard met à disposition certaines primitives dédiées à la terminologie avec pour chaque langue, un terme préféré `skos:prefLabel`, des synonymes `skos:altLabel` et une définition `skos:definition`. Ces primitives appartenant à un standard couramment utilisé sont donc appropriées pour la représentation des noms et synonymes des concepts de l'ontologie et elles peuvent tout à fait être mobilisées au sein d'une ontologie décrite en OWL. Pour faciliter l'édition de ces labels au sein de l'éditeur PROTÉGÉ, nous utilisons un *plugin* spécifique⁶.

4. A titre d'exemple, on peut ainsi repérer un médicament décrit par sa molécule référencée dans l'ATC – *i.e.* paracétamol – ou par le produit vendu référencé par l'AFSSAPS – *i.e.* Dafalgan.

5. Le *Simple Knowledge Organisation System* (SKOS) est développé dans le cadre du W3C depuis 2003.

6. Le *plugin* ARCHONTE a été développé dans notre unité de recherche par L. Mazuel, il correspond à l'intégration d'une partie des fonctionnalités du logiciel DOE dans PROTÉGÉ associée à une interface d'annotation gérant le multilinguisme et les labels SKOS (*definition*,

3. Les ressources utilisées pour construire l'ontologie sont diverses. Autant que faire se peut, nous mémorisons l'origine des concepts à l'aide d'une annotation qui précise l'identifiant du concept dans la ressource d'origine, *SnomedId* pour la SNOMED V3.5 VF ou *FmaID* pour la FMA (*Foundational Model of Anatomy*).
4. Les concepts de l'ontologie peuvent être distingués entre ceux qui sont utilisés pour la recherche d'information et les autres. Ces derniers sont ou des concepts structurant de haut niveau – *e.g.* *ObjetIntentionnel* – ou des concepts médicaux trop généraux pour être discriminants – *e.g.* *ExamenClinique*. Cette caractéristique est décrite dans l'ontologie par une annotation booléenne – *terminologicalConcept* – qui précise le caractère dit terminologique (si le concept est utile dans la tâche de RI) ou non du concept.

4 Procédures de contrôle

4.1 Pourquoi des procédures de contrôle ?

Après un an de travail, il est apparu que la mise en place de procédures de contrôle étaient nécessaires pour maintenir la qualité de l'ontologie. Plus, on s'est aussi aperçu que ces procédures devaient être rejouées régulièrement. En effet, *a)* de nombreux intervenants, médecins aussi bien que modélisateurs, travaillent de concert sur l'ontologie et, malgré nos efforts, nous n'avons pas toujours été en mesure de faire passer correctement les consignes ; de plus, *b)* les consignes sont nombreuses et contraignantes et une même personne peut les appliquer un jour et les oublier un autre.

Ces consignes portent principalement sur les termes associés aux concepts et sur les annotations liées au caractère terminologique ou non des concepts (*cf.* 3.7).

Ces procédures de contrôle ne portent, dans un premier temps, pas sur la structure de l'ontologie. La motivation étant que, à ce niveau du développement de l'ontologie et au vu des compétences de l'équipe, les problèmes rencontrés ont d'abord été des problèmes terminologiques. Mais il est évident que les problèmes de structuration, eux aussi présents, appellent des traitements futurs (*cf.* 5). Nos procédures reposent sur des patrons, ou des anti-patrons lorsqu'elles gèrent des erreurs que l'on veut éviter. Ce travail s'inscrit

prefLabel et *altLabel*).

dans le courant du contrôle de la qualité des ontologies comme on peut le lire, sur des points plus structurels, dans (Roussey *et al.*, 2010) ou (Rector *et al.*, 2004).

4.2 Quel méta-modèle ?

Les procédures de contrôle que nous mettons en place cherchent donc à s'assurer que l'ontologie respecte un méta-modèle précis au regard de nos critères. Ce méta-modèle peut s'exprimer en quelques mots pour la partie qui nous intéresse ici :

- tout concept à une annotation *terminologicalConcept* donnant une réponse booléenne ;
- tout concept terminologique (*cf.* point précédent) a un et un seul *prefLabel* en français ;
- tout concept terminologique a zéro ou un *prefLabel* dans une autre langue ; les langues qui nous intéressent sont l'anglais pour la communication et le latin en raison de nombreux noms d'origine latine ;
- pour des raisons de RI, deux concepts ne peuvent pas avoir une chaîne de caractère commune, via les *pref* ou les *altLabels* ;
- le `skos:hiddenLabel`, proposé par la norme SKOS, est utilisé pour stocker la partie de l'identifiant du concept qui apparaît dans les arborescences (le *frag-URI*) en fonction de la langue ; celui-ci est signifiant ;

4.3 Les procédures

La mise en œuvre des procédures se fait par l'intermédiaire du chargement de l'ontologie dans un entrepôt SESAME et à travers des requêtes SPARQL.

Ainsi, les critères de qualités suivants sont vérifiés dans le *triplestore* :

- *Toute classe terminologique doit avoir un preflabel.* (voir figure 1).
- *Toute classe n'a qu'un seul prefLabel dans une même langue.*
- *Tout prefLabel est associé à une langue.*
- *Tout altLabel est associé à une langue.*
- *Toute classe a un hiddenLabel.*
- *Toute classe n'a qu'un hiddenLabel dans une même langue.*
- *Deux classes ne peuvent pas avoir le même prefLabel dans la même langue.*
- *Deux classes ne peuvent pas avoir le même altLabel dans la même langue.*

- Deux classes ne peuvent pas avoir le même *hiddenLabel* dans la même langue.
- Deux classes ne peuvent pas avoir un *prefLabel* et un *altLabel* identique dans la même langue.
- Repérage des classes ayant plusieurs parents. Le fait d’avoir 2 parents n’est pas un problème en OWL mais ce peut être la trace d’une mauvaise modélisation. Dans notre méthodologie, l’ontologie est d’abord formée d’un arbre différentiel et les doubles héritages viennent de la mise en place de concepts définis. Il se peut que, dans une étape intermédiaire, nous mettions 2 parents à un concept en attendant de compléter la modélisation. Mais que ce double héritage soit assumé ou non, il est intéressant de le lister.
- Requêtes supplémentaires. Un certain nombre de requêtes sont faites pour a) normaliser les frag-URI par rapport aux minuscules/majuscules et b) pour normaliser les labels et leur enlever, autant que faire se peut, des caractères qui empêcheraient tout appariement durant la RI (parenthèses, crochets, etc.)

```
select distinct ?conceptOnto
where{
  ?conceptOnto rdf:type <http://www.w3.org/2002/07/owl#Class>.
  OPTIONAL{?conceptOnto <http://cwi.nl/~troncy/DOE#prefLabel> ?prefLabel.}
  filter( !bound(?prefLabel))
  filter (!isblank(?conceptOnto))
}
```

FIGURE 1: Requête SPARQL pour vérifier que toute classe terminologique a un et un seul *prefLabel*.

5 Conclusions

Comme abordé précédemment, ce travail sur la qualité a émergé au bout d’un an et s’est enrichi durant l’année qui a suivi à chaque fois que l’on repérait des problèmes de qualité sur l’ontologie.

Ce qui nous semble assez spécifique, au vu du grand nombre d’intervenants, est la nécessité de re-jouer régulièrement les procédures de qualités dans la mesure où l’on est incapables de garantir qu’il n’y a pas de régression durant l’évolution de l’ontologie.

L’ontologie a aujourd’hui atteint un degré de développement permettant de

considérer qu'elle est terminée⁷ en termes de couverture⁸. Reste simplement à compléter la gamme de synonymes des concepts, qu'il faudra arbitrer par rapport au traitement des langues dans l'outil LerUDI (qui comprend l'ontologie, les bases de documents patients, les modules de RI et l'interface dédiée aux urgentistes). En revanche, l'ontologie demande à être encore améliorée sur le plan proprement structurel, du point de vue notamment *a)* de la modélisation des concepts définis et *b)* de la finalisation de la top-core ontologie et des relations associées. Déjà, à ce jour, une campagne d'évaluation interne du prototype de LerUDI a montré que ONTOLURGENCES jouait son rôle.

Dans le futur, en dehors des complétions développées ci-dessus, plusieurs points vont être approfondis :

- mise en place de procédures de contrôle sur les liens aux terminologies sources (en cours) ;
- mise en place de procédures de contrôle structurelles par anti-patrons ;
- mise en place d'un environnement de contrôle par anti-patrons utilisable par des experts dans tout contexte de développement d'ontologies et permettant de sélectionner les procédures au sein d'une bibliothèque.

Remerciements

Ce travail se déroule dans le cadre d'un financement ASIP SANTÉ . Par ailleurs, nous remercions les autres personnes ayant travaillé sur l'ontologie, Audrey Baneyx, Nicole Janin, Loraine Marcheix, Laurent Mazuel, Michel Nahon.

Références

BACHIMONT B., ISAAC A. & TRONCY R. (2002). Semantic Commitment for Designing Ontologies : A Proposal. In A. GOMEZ-PÉREZ & V. BENJAMINS, Eds., *13th International Conference on Knowledge Engineering*

7. Au sens strict, une ontologie n'est jamais véritablement terminée (d'autant moins si le domaine du savoir qu'elle modélise est lui-même évolutif, comme c'est le cas ici). Mais ONTOLURGENCES ayant pour vocation à être utilisée par un système de RI dans le cadre de pratiques de travail effectives, nous nous permettons ici de la considérer « terminée » au sens où : elle 1) est disponible une version qui permet de tester valablement ses performances au sein du système LerUDI ; 2) son utilisation devrait permettre d'atteindre des performances suffisantes pour une implémentation effective dans un service d'urgences.

8. La dernière version comporte environ 13 000 concepts.

- and Knowledge Management (EKAW'02)*, volume (2473) of *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, p. 114–121, Sigüenza, Espagne : Springer Verlag.
- CHARLET J., BACHIMONT B., BOUAUD J. & ZWEIGENBAUM P. (1994). Ontologie et réutilisabilité : expérience et discussion. In *Actes des 5^{es} Journées Acquisition des Connaissances*, p. C1–C14, Strasbourg, France.
- CHARLET J., BACHIMONT B., BOUAUD J. & ZWEIGENBAUM P. (1996). Ontologie et réutilisabilité : expérience et discussion. In N. AUSSENAC-GILLES, P. LAUBLET & C. REYNAUD, Eds., *Acquisition et ingénierie des connaissances : tendances actuelles*, chapitre 4, p. 69–87. Cepadue éditions.
- CHARLET J., BACHIMONT B., MAZUEL L., DHOMBRES F., JAULENT M.-C. & BOUAUD J. (2009a). Ontomenelas : motivation et retour d'expérience sur l'élaboration d'une ontologie noyau de la médecine. In *3^e Journées Francophones sur les Ontologies*, Poitiers, France : ACM.
- CHARLET J., BANEYX A., STEICHEN O., ALECU I., DANIEL C., BOUSQUET C. & JAULENT M.-C. (2009b). Utiliser et construire des ontologies en médecine : Le primat de la terminologie. *Techniques et Sciences Informatiques*, **28**(2).
- DHOMBRES F., JOUANNIC J., JAULENT M. & CHARLET J. (2010). Choix méthodologiques pour la construction d'une ontologie de domaine en médecine périnatale. In S. DESPRÉS & M. CRAMPE, Eds., *Actes des 21^{es} Journées Ingénierie des Connaissances*, Nîmes, France : Presse des Mines.
- DHOMBRES F., VANDENBUSSCHE P., RATH A., HANAUER M., OLRV A., URBERO B., CHOQUET R. & CHARLET J. (2011). Projet OrphaOnto - première étape de l'ontologisation des bases de connaissances d'Orphanet. In *Actes des 22^e Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances*, p. 1–12, Chambéry, France. [accepté].
- GAYET P., CHARLET J., JOSSERAN L. & MIROUX P. (2010). Représentation de la médecine d'urgence dans le corpus des abstracts du congrès urgence. In *Actes du congrès URGENCES 2010*. Poster.
- GIROUD M. (2009). L'accès au dossier médical personnel par le médecin régulateur du samu. In *Actes du congrès URGENCES 2009*. Ce texte s'appuie sur les travaux du Groupe animé par l'ASIP santé (ex GIP-DMP) : M. Baudot, M. Bloch, E. Clout, N. Janin, J.-M. Picard, C. Attali, M. Thonnet, H. Vu Than P. Liot, R. Picard, J. Charlet, I. Colombet, M.-C. Jaulent, S. J. Darmoni, M. Joubert, M. Fieschi, P. Lesteven, Y. Lanhehoa, F. Braun, M. Giroud, P. Menthonnex.
- RECTOR A., DRUMMOND N., HORRIDGE M., ROGERS J., KNUBLAUCH H., STEVENS R., WANG H. & WROE C. (2004). Owl pizzas : Practical

- experience of teaching owl-dl : Common errors & common patterns. In *In Proc. of EKAW 2004*, p. 63–81 : Springer.
- REYMONET A. (2007). Modélisation de ressources termino-ontologiques en owl. In F. TRICHET, Ed., *Actes des 18^{es} Journées Ingénierie des Connaissances*, p. 169–180, Grenoble, France : Cépaduès. ISBN 978.2.85428.790.5.
- RODRIGUES J.-M., TROMBERT-PAVIOT B., RECTOR A., BAUD R., CLAVEL L., ABRIAL V., IDIR H. & VERY J.-M. (1999). GALEN, il existe quelque chose après les mots : leur signification et au delà le savoir médical. *Innovation Stratégique en Information de Santé*, (2–3), 48–62.
- ROSENBLOOM S. T., MILLER R. A. & JOHNSON K. B. (2006). Interface terminologies : facilitating direct entry of clinical data into electronic health record systems. *J Am Med Inform Assoc*, **13**(3), 277–88.
- ROUSSEY C., SCHARFFE F., CORCHO O. & ZAMAZAL O. (2010). Une méthode de débogage d'ontologies OWL basées sur la détection d'antipatrons. In S. DESPRÉS & M. CRAMPE, Eds., *Actes des 21^{es} Journées Ingénierie des Connaissances*, p. 43–54, Nîmes, France : Presse des Mines.
- VAN HEIJST G., SCHREIBER A. T. & WIELINGA B. J. (1997). Using explicit ontologies in KBS development. *International Journal of Human-Computer Studies*, **45**(2/3), 183–292.
- ZWEIGENBAUM P., BACHIMONT B., BOUAUD J., CHARLET J. & BOISVIEUX J.-F. (1995). Issues in the structuring and acquisition of an ontology for medical language understanding. *Methods of Information in Medicine*, **34**(1/2).