

TOTh 2019

Terminologie & Ontologie: Théories et Applications

Terminologie & Ontologie: Théories et Applications

Actes de la conférence



TOTh 2019

Le Bourget du Lac – 6 & 7 juin 2019

Les ouvrages TOTh précédents sont disponibles sur le site du Comptoir des Presses d'Universités (www.lcdpu.fr) ou auprès de : contact@toth.condillac.org

Éditeur : Presses Universitaires Savoie Mont Blanc
27 rue Marcoz
BP 1104
73011 CHAMBÉRY CEDEX
www.univ-smb.fr

Réalisation : C. Brun, C. Roche
Collection « Terminologica »
ISBN : 978-2-919732-80-7
ISSN : 2607-5008
Dépôt légal : juillet 2020

Terminologie & Ontologie : Théories et Applications



Actes de la conférence

TOTh 2019

Le Bourget du Lac – 6 & 7 juin 2019

<http://toth.condillac.org>

avec le soutien de :

Université Savoie Mont Blanc

École d'ingénieurs Polytech Annecy Chambéry

Presses Universitaires Savoie Mont Blanc
Collection « Terminologica »

Comité scientifique

Président du Comité scientifique: Christophe Roche

Comité de pilotage

Rute Costa	Universidade Nova de Lisboa
Humbley John	Université Paris 7
Kockaert Hendrik	University of Leuven
Christophe Roche	Université Savoie Mont Blanc

Comité de programme 2019

Le comité de programme est constitué chaque année à partir du comité scientifique de TOTh en fonction des soumissions reçues. La composition du comité scientifique est accessible à l'adresse suivante: <http://toth.condillac.org/committees>

Guadelupe Aguado	Universidad Politécnica de Madrid – Spain
Amparo Alcina	Universitat Jaume I – Spain
Bruno Bachimont	Université Technologie de Compiègne – France
Jean-Paul Barthès	Université Technologie de Compiègne – France
Christopher Brewster	TNO – The Netherlands
Danielle Candel	CNRS, Université Paris Diderot – France
Sylviane Chardey	Université de Franche-Comté – France
Stéphane Chaudiron	Université de Lille 3 – France
Manuel Célio Conceição	Universidade do Algarve – Portugal
Rute Costa	Universidade NOVA de Lisboa – Portugal
Bruno Courbon	Université Laval – Canada
Lyne Da Sylva	Université de Montréal – Canada
Luc Damas	Université Savoie Mont-Blanc – France
Éric De La Clergery	INRIA – France
Dardo De Vecchi	Kedge Business School – France
Valérie Delavigne	Université Paris 3 – France
Sylvie Desprès	Université Paris 13 – France
Juan Carlos Diaz Vasquez	EAFIT University – Colombia
Hanne Erdman Thomsen	Copenhagen Business School – Denmark
Pamela Faber	Universidad de Granada – Spain
Christiane Fellbaum	Princeton University – USA
Iolanda Galanes	Universidade de Vigo – Spain
Christian Galinski	INFOTERM – Austria
François Gaudin	Université de Rouen – France
Teodora Ghiviriga	Alexandru Ioan Cuza University – Romania
Jean-Yves Gresser	ancien Directeur à la Banque de France – France
Ollivier Haemmerlé	Université de Toulouse – France
Gernot Hebenstreit	University of Graz – Austria
Amanda Hicks	University of Florida – USA
John Humbley	Université Paris 7 – France

Kyo Kageura	University of Tokyo – Japan
Heba Lecocq	INALCO – France
Hélène Ledouble	Université de Toulon – France
Patrick Leroyer	Aarhus University – Denmark
Georg Löckinger	University of Applied Sciences Upper Austria – Austria
António Lucas Soares	University of Porto, INESC – Portugal
Bénédicte Madinier	Dispositif d'enrichissement de la langue française – France
Candida Jaci de Sousa Melo	Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Brazil
Jean-Guy Meunier	Université de Montréal – Canada
Christine Michaux	Université de Mons – Belgium
Fidelma Ní Ghallchobhair	Foras na Gaeilge, Irish-Language Body – Ireland
Henrik Nilsson	TNC – Sweden
Silvia Piccini	Italian National Research Council – Italy
Suzanne Pinson	Université Paris Dauphine - France
Marina Platonova	Riga Technical University – Latvia
Thierry Poibeau	CNRS Lattice – France
Maria Pozzi	el colegio de méxico – Mexico
Michele Prandi	Università degli Studi di Genova – Italy
Jean Quirion	Université d'Ottawa – Canada
Renato Reinau	Suva – Switzerland
Christophe Roche	Université Savoie Mont Blanc – France
Mathieu Roche	CIRAD – France
Laurent Romary	INRIA & HUB-ISDL – Germany
Micaela Rossi	Università degli studi di Genova – Italy
Bernadette Sharp	Staffordshire University – Great Britain
Marcus Spies	Universität München - Germany
Anne Theissen	Université de Strasbourg – France
Philippe Thoirion	Université Lyon 2 – France
Marc Van Campenhoudt	Université libre de Bruxelles – Belgium
Kara Warburton	City University of Hong Kong – China
Maria Teresa Zanola	Università Cattolica del Sacro Cuore – Italy
Fabio Massimo Zanzotto	University of Roma – Italy

Avant-propos



La Terminologie est une discipline scientifique à part entière qui puise à de nombreux domaines dont la linguistique, la théorie de la connaissance et la logique. Pour que cette diversité soit une richesse, il faut lui offrir un cadre approprié au sein duquel elle puisse s'exprimer et s'épanouir : c'est une des raisons d'être des Conférences TOTh créées en 2007. A ces conférences « mères » qui se tiennent chaque année à l'Université Savoie Mont-Blanc sont associées depuis 2011 les Journées d'étude TOTh dédiées à un thème plus spécifique organisées par une institution partenaire.

Dans ce contexte, la formation et la transmission des connaissances jouent un rôle essentiel. La *Formation TOTh* précédant la Conférence se déroule sur deux années consécutives dédiées pour l'une à la dimension linguistique et pour l'autre à la dimension conceptuelle de la terminologie, deux dimensions étroitement liées.

A la présentation de travaux sélectionnés par un Comité de programme international, la *Conférence TOTh* inclut une *Conférence invitée* et, selon les années, une *Disputatio*. La première, donnée par une personnalité reconnue dans son domaine vise l'ouverture à d'autres approches de la langue et de la connaissance. La seconde, à travers une lecture commentée effectuée par un membre du comité scientifique, renoue avec une forme d'enseignement et de recherche héritée de la scolastique.

Christian Galinski de Infoterm, a ouvert la conférence sur le sujet de « *The emergence of terminology science and terminological activities* ».

Cette année, comme en 2018, nous n'avons pas inclus de *Disputatio* par manque de temps. En effet, pour la première fois, TOTh a accueilli une session satellite, en parallèle avec la conférence, sur le thème de « Terminology and Text Mining » en lien direct avec les thèmes de TOTh. Nous avons également dédié une session de la conférence au projet Européen ELEXIS.

Les 29 communications et les 3 posters ont permis d'aborder de nombreux sujets tant théoriques que pratiques, autant d'exemples de la diversité et de la richesse de notre discipline. Je vous invite à découvrir à travers ces actes les 24 interventions qui ont donné lieu à publication.

Avant de vous souhaiter bonne lecture, j'aimerais terminer en remerciant tous les participants pour la richesse des débats et des moments partagés.

Christophe Roche
Président du comité scientifique

SOMMAIRE

CONFÉRENCE D'OUVERTURE	13
<hr/>	
The emergence of terminology science and terminological activities Christian Galinski	15
ARTICLES	35
<hr/>	
Étude comparative de deux méthodes outillées pour la construction de terminologies et d'ontologies Sylvie Desprès, Christophe Roche, Maria Papadopoulou	37
<i>Diaterm</i> : un modèle pour représenter l'évolution diachronique des terminologies dans le web sémantique Silvia Piccini, Andrea Bellandi, Matteo Abrate	55
Application of topic modelling for the extraction of terms related to named beaches Juan Rojas-Garcia, Pamela Faber	69
Attribute-based Approach to Hyponymic Behavior in Botanical Terminology Juan Carlos Gil-Berrozpe	93
TermFrame : Knowledge frames in Karstology Katarina Vrtovec, Špela Vintar, Amanda Saksida, Uroš Stepišnik	109
La construction d'un domaine en perspective diachronique. Les fibres textiles chimiques aux XIX^e et XX^e siècles Klara Dankova	127
Eugen Wüster's Sign Typology – Some Observations Marija Ivanović	143

Vers une ontologie de la nomination et de la référence dédiée à l'annotation des textes	
Agata Jackiewicz, Nadia Bebeskina, Manon Cassier, Francesca Frontini, Anais Halftermeyer, Julien Longhi, Giancarlo Luxardo, Damien Nouvel	161
Towards a Model for Creating an English-Chinese Termbase in Civil Aviation	
Hui Liu, Xiao Liu	177
Validating a SKOS representation of a manually developed terminological resource. A case study on the quality of concept relations	
Christian Lang, Karolina Suchowolec, Matthias Wischnath	197
La technicité des termes: le <i>v-tech</i> comme paramètre d'évaluation	
Federica Vezzani	215
Gibran 2.0: analyse morphosyntaxique de l'arabe par une approche linguistique	
Youcef Ihab Morsi, Iana Atanassova	229
Modeling Legal Terminology in SUMO	
Jelena Mitrović, Adam Pease, Michael Granitzer	241
ARTICLES	
SESSION « TERMINOLOGY AND TEXT MINING »	257
Extractions de graphies terminologiques à partir de patrons morphosyntaxiques: propositions et comparaisons	
Amaury Delamaire, Michel Beigbeder, Mihaela Juganaru-Mathieu	259
Chinese Word Segmentation with External Lexicons on Patent Claims	
Yixuan Li, Kim Gerdes	275
Analyse des champs lexicaux des acteurs du territoire à partir de corpus textuels sur le web: le cas des controverses autour de l'épandage aérien contre la cercosporiose du bananier en Guadeloupe	
Muriel Bonin, Mathieu Roche	293

Analysing clinical trial outcomes in trial registries: towards creating an ontology of clinical trial outcomes	
Anna Koroleva, Corentin Masson, Patrick Paroubek	309
Fouille de textes et repérage d'unités phraséologiques	
Paolo Frassi, Silvia Calvi, John Humbley	321
Dealing with specialised co-text in text mining: Verbal terminological collocations	
Margarida Ramos, Rute Costa, Christophe Roche	339
ARTICLES SESSION «ELEXIS»	363
<hr/>	
Using an Infrastructure for Lexicography in the Field of Terminology	
Tanja Wissik, Thierry Declerck/	365
A good TACTIC for lexicographical work: football terms encoded in TEI Lex-0	
Ana Salgado, Rute Costa	381
Protocole de construction d'un dictionnaire des médicaments pour les études en pharmacologie	
François-Élie Calvier, Bissan Audeh, Floreille Bellet, Cédric Bousquet	399
Structuration de données pour un dictionnaire collaboratif hybride	
Marie Steffens, Kaja Dolar, Noé Gasparini	413
ARTICLES COURTS	427
<hr/>	
Creating a Terminological Resource: Importance and Limitation of Corpora	
M. Ebrahimi Erdi	429
Company-speak: The glue of corporate culture	
Benedikt Jankowski, MA	433
Poésie (al-)chimique. Comment approcher le langage de l'alchimie néo-latine du XVII^e siècle à travers un thesaurus Semantic Web?	
Sarah Lang	441

Étude comparative de deux méthodes outillées pour la construction de terminologies et d'ontologies

Sylvie Desprès*, Christophe Roche** ***, Maria Papadopoulou** ****

Université Paris 13,
Sorbonne Université, Inserm, Laboratoire LIMICS, Bobigny
(France) - <http://www.limics.fr/>

** Équipe Condillac « Terminologie & Ontologie » - Laboratoire LISTIC
Université Savoie Mont-Blanc (France) - www.condillac.org
*** Knowledge Engineering & Terminology Research Centre
University of Liaocheng (China) - www.ketrc.com

Résumé. Cet article propose de comparer deux approches outillées pour la construction de terminologies dont le système conceptuel est une ontologie formelle. Le premier, Protégé, est le logiciel le plus utilisé pour la construction et la maintenance d'ontologies. Logiciel libre, il est supporté par une très large communauté d'utilisateurs. Sa théorie du concept (classe) repose sur la logique des descriptions. Le second, Tedi, est une méthode outillée de construction d'ontotérminologies qui se veut en accord avec la façon de penser des experts. Il repose sur une théorie du concept compatible avec les normes ISO en Terminologie. Le domaine d'application choisi relève des Humanités Numériques. Notre exemple se limite à la définition de quelques termes désignant différents types de vases de la Grèce antique. Les critères de comparaison pris en compte portent sur le logiciel lui-même (architecture, disponibilité, ergonomie, interopérabilité, documentation), sur la dimension conceptuelle (théorie du concept), la dimension linguistique (théorie du terme), la méthodologie (construction de la terminologie et de l'ontologie) et enfin le point de vue de l'expert (prise en main, autonomie, réponses à ses besoins).

1. Introduction

Dans la mesure où, dans le cadre de cet article, nous nous intéressons principalement à définir les termes au regard des choses (concepts) qu'ils

désignent (définitions terminologiques), et non à leur signification en discours (définitions lexicographiques), nous considérerons la Terminologie sous l'angle de l'ISO telle que l'ISO la définit à travers les normes transverses ISO 1087-1 (ISO 1087-1) et ISO 704 (ISO 704).

En posant que le terme est une « désignation verbale d'un concept général » (ISO 1087-1), nous insistons non seulement sur la double dimension, linguistique et conceptuelle, de la Terminologie, mais aussi sur une certaine primauté du concept. Définir, c'est alors représenter un concept par « un énoncé descriptif permettant de le différencier des concepts associés » (ISO 1087-1). Le problème devient alors celui de la représentation du concept.

Aujourd'hui, la notion d'ontologie, au sens de l'Ingénierie des Connaissances, constitue une des perspectives les plus prometteuses pour la représentation du système conceptuel (Roche, 2005). L'ontologisation de terminologies (Papadopoulou & Roche 2018) ouvre la voie à de nombreuses applications : moteurs de recherche sémantique multilingues, dictionnaires électroniques, gestion d'information, etc. Il en est de même de la construction de termino-ontologies où un modèle conceptuel du domaine d'application utilisant des ressources terminologiques est élaboré afin d'être formalisé et opérationnalisé (Desprès, 2016, 2018). L'objectif est la construction d'artefact répondant à des besoins utilisateurs (Azzi *et al.*, 2018), (Dandan *et al.*, 2018).

L'ontologie¹, en explicitant le concept, pose non seulement le problème de sa construction et de sa mise en relation avec la dimension linguistique, mais aussi celui de la « mise en correspondance » de la théorie du concept sur laquelle elle repose avec la théorie du concept en Terminologie, pour autant qu'on arrive à s'accorder sur cette dernière. Rappelons que la Terminologie, au sens où nous la considérons ici, définit un concept comme une « unité de connaissance créée par une combinaison unique de caractères » (ISO 1087-1), structure qui, insistons sur ce point, se veut proche du mode de pensée des experts du domaine, et qu'on retrouvera dans la définition aristotélicienne du terme.

Cet article propose de comparer deux approches outillées pour la construction de terminologies dont le système conceptuel est une ontologie formelle. Le domaine d'application choisi relève des Humanités Numériques. On s'in-

1 définie comme une spécification dans un langage compréhensible par un ordinateur d'une conceptualisation, c'est-à-dire d'un système de concepts liés par des relations (Gruber, 1992), (Guarino *et al.*, 2009) pour n'en citer que deux.

téresse ici à l'expert devant définir des termes désignant différents types de vases de la Grèce antique.

Les critères de comparaison pris en compte portent sur le logiciel lui-même (architecture, disponibilité, ergonomie, interopérabilité, documentation), sur la dimension conceptuelle (théorie du concept), la dimension linguistique (théorie du terme), la méthodologie (construction de la terminologie et de l'ontologie) et enfin le point de vue de l'expert (prise en main, autonomie, réponses à ses besoins).

L'article est organisé de la façon suivante. Le chapitre deux présente le domaine d'application, les besoins terminologiques de l'expert et les ressources disponibles. Les deux chapitres suivants sont dédiés à la présentation des deux environnements. Le cinquième chapitre dressera un comparatif des deux outils qui sera résumé dans la conclusion.

2. Les vases de la Grèce antique

La céramique constitue une des expressions les plus concrètes et les mieux connues de la civilisation grecque. De nombreux vases furent retrouvés dès le XVIII^e siècle provenant aussi bien de maisons particulières que de sanctuaires ou nécropoles (vases déposés en offrandes). La céramique contribua, à travers la diffusion d'images clairement identifiables sur les poteries, à une meilleure connaissance de la civilisation grecque dans ses dimensions aussi bien religieuse et mythologique (panthéon grec, mythes, épisodes des poèmes homériques, etc.) que de la vie quotidienne (vêtement, mobilier, monde féminin, vie dans la cité, banquet, etc.), ou la guerre (armement, combat), l'artisanat, les pratiques culturelles, le sport, l'amour, etc.



Figure 1 : Cratère en calice représentant Poséidon et Thésée.

Nous nous sommes intéressés à la céramique athénienne dont la suprématie s'est exercée dès 550 av. J.-C. dans le monde grec, le quartier du Céramique à Athènes devint alors l'unique centre de fabrication, Athènes exportant largement sa production. Parmi les différents types de poteries et les différentes périodes qui se sont succédé, nous avons choisi de nous intéresser plus particulièrement aux vases de l'époque archaïque et classique, en s'appuyant sur différentes sources provenant, entre autres, des archives Beazley du Centre de Recherche sur l'Art Classique de l'Université de Oxford (Beazley 2019), des livres « Athenian Black Figure Vases » (1974) et « Athenian Red Figure Vases » (1975) de John Boardman, le livre « Athenian Vase Construction. A Potter's Analysis » de Toby Schreiber (1999), le livre « Greek Painted Pottery » de Cook R. M. (1997), le « Visual Glossary of Greek Pottery » de Cartwright, M. (2013), le livre de G. Richter et Marjorie Milne (1935) « Shapes and Names of Athenian Vases », ainsi que du Thesaurus AAT Getty (AAT Getty 2019).

Dans le cadre de cette étude comparative nous nous sommes limités à la définition des concepts correspondant aux types de vases désignés par les termes « cratère », « cratère à colonnettes », « cratère à volutes », « cratère en cloche » et « cratère en calice ». Rappelons que nous sommes dans un contexte où les termes sont connus des experts, il n'y a donc pas d'étapes préalables d'extraction et de sélection de candidats termes.

Nos hypothèses de travail sont les suivantes :

- 1) Définition des termes : *Définition de chose*, la définition des termes est une définition aristotélicienne en genre prochain et différences spécifiques correspondant aux caractéristiques essentielles du concept dénoté par le terme.
- 2) Définition des concepts : Un concept est défini comme une combinaison unique de caractéristiques essentielles, suivant en cela les principes des normes ISO. Par caractéristique essentielle on entend une caractéristique telle que, retirée de la chose, la chose n'est plus ce qu'elle est. Ainsi, *with column-like handles* est une caractéristique essentielle du concept désigné par le terme « column krater » (« cratère à colonnettes »).

Pour la définition des concepts correspondants aux types de cratères que nous avons cités, nous nous sommes appuyés sur leur description et sur la définition des termes tirée des archives Beazley que nous reproduisons ci-dessous :

The term 'krater' suggests a mixing-vessel (compare Greek *kerannumi* - to mix), and we know that the wine served at the symposium was mixed with water. On vases decorated with symposium-scenes, a large open container with a foot is often depicted, and the name krater is appropriate. Examples can be traced back to the large Geometric examples that were used as grave-markers, and this funerary connection continues to be important. Excavations of burial-sites have shown that they could be used in Greek settlements overseas as containers of ashes, and South Italian, especially Apulian, volute-kraters often carry explicit funerary iconography. In the Athenian repertoire, there are four main types identified today: column-, volute-, calyx- and bell-. The psykter is a short-lived shape, used to cool the liquid. It is discussed here because it is often shown being used in kraters.



Column-krater: Named for its column-like handles, the column-krater is first known from Corinthian examples dated to the late seventh century. It is regularly produced by Athenian potters from the first half of the sixth-century until the third quarter of the fifth. It seems from graffiti on Athenian red-figure examples that the vessel was referred to as *Korinthios* or *Korinthiourges*.



Volute-krater: The volute-krater is named after its handles. The François Vase is a famous and early example, but the typical Athenian form occurs only later in the sixth century, with the handles tightly curled so that they look like the volutes on Ionic columns. The shape is also found in metal. Over the course of the fifth and fourth centuries, examples become slimmer, and Apulian volute-kraters from South Italy are particularly elaborate.



Calyx-krater: The handles of the calyx-krater are placed low down on the body, at what is termed the cul. Their upward curling form lends the shape an appearance reminiscent of the calyx of a flower, hence the name. The earliest known example was possibly made by Exekias in the third quarter of the sixth century. It continues to be produced, mainly in red-figure, becoming more elongated over the course of the fifth and fourth centuries.



Bell-krater: The latest of the four krater-types, it first occurs in the early fifth century, and is not found decorated in black-figure. It is named for its bell-like shape, perhaps originating in wood. It has small horizontal upturned handles just over halfway up the body. Some do not have a foot, and earlier examples may have lugs for handles. Over the course of the fifth and fourth centuries, the shape becomes slimmer.

3. Protégé

Dans la première approche la définition de l'ontologie adoptée est celle proposée par (Studer *et al.*, 1998): «une spécification formelle explicite d'une conceptualisation partagée». Cette approche est fondée sur les activités intervenant dans le cycle classique de construction d'ontologies (scénario 1 de la méthodologie Neon) commun à toutes méthodologies de construction [Suárez-Figueroa *et al.*, 2015]. Il est constitué des étapes de spécification, planification, conceptualisation, formalisation, implémentation. Au cours de ce cycle, les activités mises en œuvre (Suárez-Figueroa, M.C., Gomez-Perez, A., 2008) comportent les activités de gestion, orientées développement (pré-développement, développement, post-développement) et de support à la construction. Dans la phase de conceptualisation les principes différentiels pour la construction de la hiérarchie des concepts sont appliqués (Bachimont, 2000).

Protégé (Musen, 2015) est l'éditeur sélectionné pour construire la ressource termino-ontologique. Il est développé en Java, gratuit et son code source est publié sous une licence libre (la Mozilla Public License). Nous utilisons Protégé 5 qui permet la construction et la gestion d'ontologies OWL2. L'utilisation de l'éditeur et des plug-ins associés permet de réaliser la plupart des étapes de construction d'une ontologie.

The screenshot displays the Protégé ontology editor interface. On the left, the 'Class hierarchy: Cratere' panel shows a tree structure starting from 'owl:Thing' and 'Concept'. Under 'Vase', the class 'Cratere' is selected and highlighted in blue. Below it, several subclasses are listed, including 'CratereAColonnettes', 'CratereAVolute', 'CratereEnCalice', 'CratereEnCloche', 'CraterePeriodeClassique', 'Lecythe', and 'VasePourMelange'. On the right, the 'Annotations: Cratere' panel shows three annotations: 'skos:prefLabel' in French ('cratère'), 'skos:prefLabel' in English ('krater'), and 'skos:definition' in French ('Le cratère est un grand vase ouvert. Il est utilisé p...'). Below this, the 'Description: Cratere' panel shows 'Equivalent To' (empty), 'SubClass Of' (listing 'aPourDiametreCorps some Large', 'aPourEmbouchure some Large', 'aPourFonction value Melanger', 'aPourHauteurVase some Profond', 'aPourOrientation value Horizontale', and 'Vase'), and 'General class axioms' (empty). At the bottom, 'SubClass Of (Anonymous Ancestor)' lists a complex axiom: '(aPourAnse some Anse) and (aPourCol some Col) and (aPourCorps some Corps) and (aPourEmbouchure some Embouchure) and (aPourEpaule some Epaule) and (aPourLevre some Levre) and (aPourPied some Pied)'.

Figure 2. Éditeur Protégé.

4. Tedi

Si l'ontologie constitue aujourd'hui une des perspectives les plus intéressantes pour la Terminologie dite « conceptuelle », en particulier à des fins de traitement de l'information, la construction de l'ontologie avec des outils tels que Protégé demeure problématique. De l'aveu même de ses concepteurs, l'utilisation d'un tel environnement reste difficile sans l'aide d'un ingénieur de la connaissance : “As the group that developed Protégé, the most widely used ontology editor, we are keenly aware of how difficult the users perceive this task to be.” (Horridge *et al.*, 2013). Le deuxième environnement que nous présentons, Tedi, vise à réduire le “fossé” qui peut exister entre les experts du domaine et ce type d'outils (Roche and Papadopoulou 2019).

Tedi² (ontoTerminology Editor) est une méthode outillée de construction d'ontologies multilingues, terminologies dont le système conceptuel est une ontologie formelle (Roche, 2007). Tedi met en œuvre la CTT (Concept Theory for Terminology (Roche 2020)), une théorie du concept dédiée à la Terminologie qui se veut proche de la façon de penser des experts (définition aristotélicienne en genre prochain et différence spécifique). La CTT repose sur les notions de *caractéristiques essentielles* et de *caractéristiques descriptives*, à partir desquelles se définissent les concepts : un concept étant défini comme une combinaison unique de caractéristiques, suivant en cela les recommandations des normes ISO en Terminologie.

Tedi met à la disposition des experts un ensemble d'éditeurs dédiés à la dimension conceptuelle (éditeurs de concepts (figure 3), d'objets, de caractéristiques essentielles et descriptives, de relations) et à la dimension linguistique (éditeurs de termes et de noms propres dans les différentes langues (figure 4)).

La méthodologie associée à Tedi combine les approches linguistique et conceptuelle et lui dédie un éditeur spécifique. Cette méthodologie repose sur l'idée centrale qu'un concept est un ensemble de caractéristiques essentielles suffisamment « stable » pour être nommé en langue par un terme (Roche et Papadopoulou 2019). L'identification préalable des termes permet de guider la définition des concepts, à condition d'avoir également au préalable identifié les caractéristiques essentielles constitutives de tout concept : *with-neck*, *without-neck*, *with-column-handles*, *with-upward-curling-handles*, etc. On assiste ainsi à un retour de l'importance du terme dans une démarche principalement conceptuelle : la langue participe au découpage du réel en concepts, ensembles « stables » de caractéristiques, même si la conceptualisation du domaine peut amener, principalement pour des raisons d'organisation de la connaissance, à la définition de concepts sans désignation en langue (terme), par exemple le concept <Vessel with neck> [Roche 2020]. Enfin, Tedi guide l'utilisateur dans la construction de l'ontologie en ne proposant que des choix possibles en accord avec la théorie du concept sous-jacente. Les vérifications sont faites « à la volée » et non pas *a posteriori*, ce qui constitue une aide importante pour l'expert.

2 <http://ontoterminology.com/tedi>

Étude comparative de 2 méthodes outillées pour la construction de terminologies et d'ontologies

The screenshot displays the Tedi Concept Editor interface. On the left, a hierarchical tree shows the structure of concepts, with 'Vessel for mixing wine with water without neck with upward curling handles placed high on the body' selected. The main workspace is titled 'Terminology' and shows the details for the selected concept. The 'Formal Definition' field contains the text: '<Vessel for mixing wine with water without neck> + /with upward curling handles/ + /upward curling handles placed high on the body/'. Below this, the 'Language Associated Term List' shows 'bell krater' as the preferred term. The 'Term definition' box contains the text: 'Krater without neck, with upward curling handles placed high on the body.' The interface also includes various panels for managing generic concepts, differences, attributes, and relations, along with a 'Concept List' at the bottom left showing 20 concepts and 27 objects.

Figure 3. Éditeur de concepts de Tedi

The screenshot displays the Tedi Term Editor interface. At the top left, there is a logo for 'Tedi - Term editor' and the text 'Term Editor'. The main window is titled 'Terminology' and shows the current term as 'bell krater'. The language is set to 'en' and the last update was on '1 octobre 2019'. The user is 'Christophe', the author is 'Maria', and the institution is 'Condillac'. The term definition is 'Krater without neck, with upward curling handles placed high on the body.' The status is 'preferred', the part of speech (PoS) is 'noun', and the gender is 'neuter'. The source is 'Expert'. There are sections for 'Contexts', 'Orthographic variations', 'Inflected forms', 'T. Equivalent terms', 'T. Hypernyms', 'T. Hyponyms', 'T. Synonyms', and 'T. Linked terms'. The 'Denoted Concept List' shows '<Vessel for mixing wine with water without neck with upward curling handles u'. The 'Formal Definition' is '<Vessel for mixing wine with water without neck> + /with upward curling handles/ + /upward curling handles placed high on the body/'.

Figure 4. Éditeur de termes de Tedi

L'objectif étant de proposer des définitions de termes qui reposent sur la définition formelle des concepts dénotés par les termes, Tedi génère automatiquement des patrons de définition en langue naturelle. Ces patrons sont construits à partir du terme préférentiel dénotant le concept générique et des caractéristiques essentielles spécifiques au concept. Il reste à l'expert à éditer et/ou compléter la définition proposée par Tedi (voir figure 4).

Enfin, Tedi permet l'export des ontoterminologies aux formats RDF/OWL permettant ainsi de les importer dans Protégé et/ou de les interroger à l'aide SPARQL, CSV (pour une édition sous CmapTools par exemple), SKOS, JSON, et HTML (statique, dynamique). Un export au format HTML dynamique permet de visualiser directement l'ontoterminologie sous la forme d'un dictionnaire électronique (voir figure 5).

Tedi Onto-Dictionary on "Ontoterminology of kraters" (en)

Date: 14 août 2019 - Time: 12:13:26 - Version: 2.0 - www.ontoterminology.com/tedi


search: <input type="text"/> bell krater calyx krater column krater krater volute krater	bell krater Definition: Krater without neck, with upward curling handles placed high on the body. Status: preferred Source: Expert Note(s): <i>1) "The latest of the four krater-types, it first occurs in the early fifth century, and is not found decorated in black-figure. It is named for its bell-like shape, perhaps originating in wood. It has small horizontal upturned handles just over halfway up the body. Some do not have a foot, and earlier examples may have lugs for handles. Over the course of the fifth and fourth centuries, the shape becomes slimmer." Classical Art Research Centre, University of Oxford. Accessible online: https://www.beazley.ox.ac.uk/tools/pottery/shapes/bell.htm</i> Equivalent(s): - fr: cratère en cloche (preferred) - gr: κρατήρας κωδωνόσχημος (preferred) Concept: <Vessel for mixing wine with water without neck with upward curling handles placed high on the body> essential characteristic(s): /upward curling handles placed high on the body/, /with upward curling handles/, /without neck/, /for mixing wine with water/, a kind of: <Vessel for mixing wine with water without neck>, linked to: <Upward curling handle>, <Foot>, <Handle>, Web reference: Beazley Collection - Classical Art Research Centre - University of Oxford Illustration: Bell krater 
---	---

Figure 5. Export au format HTML dynamique

5. Comparaison

Les critères de comparaison pris en compte portent sur le logiciel lui-même (architecture, disponibilité, ergonomie, interopérabilité, documentation), sur la dimension conceptuelle (théorie du concept), la dimension linguistique (théorie du terme), la méthodologie (construction de la terminologie et de l'ontologie) et enfin le point de vue de l'expert (prise en main, autonomie, réponse à ses besoins).

5.1. Architecture logicielle

Protégé est implémenté en Java et fonctionne sur une large gamme de plates-formes logicielles, notamment Windows, MacOS, Linux et Unix. Il est construit en utilisant une architecture à plusieurs niveaux, fournissant une

couche de stockage ontologique, une couche de modèle de connaissances, une interface utilisateur graphique (GUI) et une interface de programmation d'application (API). En outre, Protégé possède une architecture de plug-in, permettant aux développeurs d'étendre les fonctionnalités de base de Protégé de nombreuses manières sans avoir à modifier le code source de Protégé (https://protegewiki.stanford.edu/wiki/Protege_Plugin_Library) (Noy *et al.*, 2007). Protégé, permet d'importer et d'exporter des ontologies dans de nombreux formats différents, notamment RDF/XML, OWL/XML, JSON-LD, Turtle/N3, OBO, etc. Il permet l'import d'ontologies favorisant ainsi la réutilisation et l'organisation modulaire, l'accès *via* des espaces de noms à de vocabulaires disponibles sur le web.

Contrairement à Protégé, Tedi est écrit dans un langage propriétaire (Smalltalk /Visualworks) et son utilisation, gratuite à des fins de recherche et d'enseignement, est soumise à un protocole d'accord avec l'Université Savoie Mont-Blanc. Il est disponible en version «stand-alone» sur Windows et MacOS. Tedi permet d'exporter les ontoterminologies aux formats RDF/OWL, CSV, SKOS, JSON et HTML statique et dynamique. Sans aucune comparaison possible avec Protégé, Tedi offre néanmoins un certain nombre de documents : manuels, publications, vidéos. Un site web est dédié à l'ontoterminologie et à Tedi : <http://ontoterminology.com/tedi>

5.2. Dimension conceptuelle

Protégé permet la modélisation des entités de l'ontologie (classes et relations) dans le formalisme OWL2. Une classe est définie par des conditions nécessaires ou nécessaires et suffisantes. Dans ce second cas, il s'agit de «classe définie» permettant le raisonnement par classification. Les relations sont définies par leur signature et peuvent être caractérisées par des propriétés mathématiques dont les plus utilisées sont la symétrie et la transitivité. Les classes sont structurées selon une hiérarchie inclusive. Les intensions des propriétés sont héritées par les sous-classes.

Tedi implémente une théorie du concept dédiée à la Terminologie (Roche 2020) qui repose sur les notions de caractéristiques essentielles et de caractéristiques descriptives. Un concept est défini comme une combinaison unique de caractéristiques essentielles, les concepts se structurant en un système à travers différentes relations (générique, partitive, associative). Cette approche de la conceptualisation d'un domaine est familière aux experts tout en respectant les principes terminologiques de l'ISO telles que les prônent les normes 1087-1 et 704.

5.3. Dimension linguistique

L'interface Protégé permet si besoin de définir les termes désignant les entités de l'ontologie (concept et propriétés) sous forme de couples (label, langage). Ces métadonnées s'appuient sur des vocabulaires standards (RDF, RDFS, SKOS, etc.) ou définis par le concepteur de l'ontologie. L'utilisation de ces vocabulaires permet d'exprimer le statut du terme (préférentiel, alternatif, etc.), les définitions, les notes, etc. Il est également possible en important le module ontolex (<https://jograccia.github.io/ontolex-lexicog/>) de travailler sur la dimension linguistique et faire le lien avec le concept ainsi défini.

Les termes sont explicitement représentés dans Tedi, ils ne sont pas réduits à de simples étiquettes sur des concepts. La dimension linguistique a autant d'importance que la dimension conceptuelle. Un éditeur spécifique lui est dédié (figure 4). Il permet de préciser le statut du terme (préférentiel, alternatif, etc.), les contextes, les notes, les formes fléchies mais aussi de calculer les synonymes, hyperonymes et hyponymes terminologiques, ainsi que de générer des patrons de définition du terme sur la base de la définition formelle du concept dénoté par le terme.

5.4. Méthodologie de construction

Protégé est un outil très complet d'édition d'ontologies et est indépendant de toutes méthodologies de construction.

Tedi implémente une méthode de construction d'ontologies guidée par le terme, un concept étant un ensemble de caractéristiques suffisamment stable pour être nommé en langue. Tedi guide également l'expert tout au long de sa construction de l'ontologie et de la terminologie en ne proposant que ce qui est valide à un moment donné, par exemple, les caractéristiques essentielles encore disponibles pour la définition d'un nouveau concept ou les concepts génériques possibles. La vérification des propriétés logiques est faite «à la volée» et non *a posteriori*.

5.5. Le point de vue de l'expert

Protégé et Tedi sont deux environnements relativement difficiles à appréhender. Les interfaces sont riches, voire complexes. L'utilisation de Protégé peut difficilement se faire sans l'aide d'un ingénieur de la connaissance et ce malgré une documentation très riche. On regrette également que la dimension linguistique soit réduite à des annotations et qu'il n'y ait pas d'interfaces qui

lui soient dédiées. Enfin, même si on se doute que Protégé possède un champ d'applications beaucoup plus vaste que Tedi, celui-ci, du fait même qu'il soit dédié à une seule tâche, la construction d'ontologies multilingues, et qu'il intègre une méthode de construction, répond davantage aux besoins de l'expert. Après une phase d'adaptation, on apprécie les interfaces dédiées, les nombreuses aides à la construction de l'ontologie et de la terminologie en ne proposant que ce qui est valide. On apprécie également la génération automatique de patrons de définition en langue naturelle sur la base de la définition formelle du concept et la possibilité de générer un HTML dynamique qui permet de visualiser directement l'ontologie qu'on vient de créer sous la forme d'un dictionnaire électronique.

6. Conclusion

Protégé accessible sous une licence open source est le logiciel le plus utilisé pour la construction et la maintenance d'ontologies [Musen, 2015]. Il applique les recommandations du W3C et il est supporté par une large communauté d'utilisateurs contribuant avec l'équipe Protégé à l'améliorer. Il permet d'inspecter, de parcourir, de codifier, de modifier les ontologies et de permettre de cette manière leur développement et leur maintien. Il existe actuellement une version complète standalone (Protégé 5) dotée de nombreux plugins et une version allégée collaborative (Web protégé) offrant un accès distribué à une ressource ontologique à l'aide de n'importe quel navigateur Web. Enfin, *Protégé a une visée universelle au sens où il ne se limite pas à la construction d'ontologies à des fins terminologiques.*

Contrairement à Protégé qui a débuté dans les années 80, Tedi est un logiciel récent (la version 1 date de 2018) et n'a pas une visée universelle. *Il est destiné aux experts pour la construction de terminologies en respectant les principes terminologiques des normes ISO.* Tedi est écrit dans un langage qui n'est pas libre (Smalltalk) et son utilisation est soumise à accord préalable. Les avantages de Tedi reposent, d'une part, sur une théorie du concept et du terme proche de la compréhension qu'en ont les experts (définition aristotélicienne en genre prochain et différence spécifique), et, d'autre part, sur l'implémentation d'une méthodologie de construction qui guide l'expert du domaine dans la définition du concept et dans sa dénomination tout comme dans l'écriture de définition en langue naturelle; avantages qui permettent à l'expert d'être autonome.

Protégé et Tedi diffèrent sur de nombreux points qu'on pourrait résumer en disant que le premier est aussi universel que le second est spécifique. Le choix entre l'un ou l'autre se fera principalement au regard de la finalité du projet pour laquelle on est amené à construire une terminologie et une ontologie.

Bibliographie

- AAT Getty (2019), <http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/aat/> «amphora» <http://www.getty.edu/vow/AATServlet?english=N&find=amphora&logic=AND&page=1¬e>, consultation le 30 octobre 2019.
- Azzi, R., Despres, S. and Nobecourt, J. (2019) «MCVGraphViz: a Web Tool for Knowledge Dynamic Visualization». RIVF 2019 - The 2019 IEEE-RIVF International Conference on Computing and Communication Technologies - Danang, Vietnam, March 20-22, 2019 (track computer-science)
- Bachimont B. (2000). Engagement sémantique et engagement ontologique: conception et réalisation d'ontologies en ingénierie des connaissances. In Z. M. Charlet J., Kassel G., Bourigault D., (Ed.), *Ingénierie des connaissances. Évolution Récentes et nouveaux défis* (p. 305-323). Paris: Eyrolles.
- Beazley (2019) Classical Art Research Centre, Beazley Archive, University of Oxford. <https://www.beazley.ox.ac.uk/tools/pottery/shapes/default.htm>. Consulté le 30 octobre 2019.
- Boardman, J. (1974) *Athenian Black Figure Vases*. Thames and Hudson. ISBN 0500201382 (chapitre 9 Shapes, names, and functions pp. 184-192)
- Boardman, J. (1975) *Athenian Red Figure Vases: The Archaic Period*. Penguin. (chapitre 5 Shapes and dates pp. 208-211)
- Cartwright, M. (2013). *A Visual Glossary of Greek Pottery*. Ancient History Encyclopedia. Retrieved from <https://www.ancient.eu/article/489/> on 30th October 2019
- Cook R. M. (1997) *Greek Painted Pottery*. Routledge, ISBN 0415138590, 9780415138598 (chapitre 8 Shapes pp. 207-230)
- Dandan, R., Desprès, S. and Nobécourt, J. (2018) OAFE: An Ontology for the description of elderly activities. SITIS 2018 - The 14th International Conference on SIGNAL IMAGE TECHNOLOGY & INTERNET BASED SYSTEMS - 26-29 November 2018 - Las Palmas de Gran Canaria, Spain (track Whorkshop KARE)

- Desprès S. (2016) «Construction d'une ontologie modulaire. Application au domaine de la cuisine numérique. Revue d'Intelligence Artificielle», 30(5): 509-532 (2016).
- Desprès S. (2018) sensoMIAM Le module sensoriel de l'ontologie MIAM. In JFO 2018 - 7^e Journées Francophones sur les Ontologies - 1,2 novembre 2018, Hammamet, Tunisie (papier long; <http://www.jf-ontologies.net/index.php/papiers-acceptees>)
- Gruber, Thomas (1992) «A Translation Approach to Portable Ontology Specifications» Knowledge Acquisition 5 (2), p. 199-220
- Guarino, Nicolas; Oberle, Daniel; Staab, Steffen (2009), «What Is an Ontology» in Staab, Steffen; Studer, Rudi (dir.) Handbook on Ontologies, Springer-Verlag, Berlin, ISBN 978-3-540-92673-3, p. 1-16.
- Horridge M., Tudorache T., Vendetti J., Nyulas C., Musen M., Noy N. (2013). Simplified OWL ontology editing for the web: is WebProtégé enough? *The Semantic Web - ISWC 2013, Proceedings part I - 12th International Semantic Web Conference*, Sydney New South Wales, Australia, p.200-215.
- ISO 1087-1. (2000). Terminology work - Vocabulary - Part 1: Theory and application. Geneva: International Standards Organisation
- Musen, M.A. and Team Protégé (2015) *The Protégé project: A look back and a look forward*. AI Matters. Association of Computing Machinery Specific Interest Group in Artificial Intelligence, 1(4), June 2015. DOI:10.1145/2557001.25757003.
- Richter, Gisela and Marjorie Milne (1935) Shapes and Names of Athenian Vases <https://libmma.contentdm.oclc.org/digital/collection/p15324coll10/id/146188>
- Roche, C. and Papadopoulou, M. (2019), «Mind the Gap: Ontology Authoring for Humanists», 1st International Workshop for Digital Humanities and their Social Analysis (WODHSA)- Episode V: The Styrian Autumn of Ontology, September 23-25, a Workshop hosted by Joint Ontology Workshops, Medical University of Graz (Austria), September 23-25, 2019
- Papadopoulou, M. and Roche, C. (2018), «Ontologization of Terminology. A worked example from the domain of ancient Greek dress», *AIDAinformazioni Journal*, v. XXXVI, n° 1-2, p. 89-107
- Roche, C. Papadopoulou, M. (2019), «Terminologie et Ontologie pour les Humanités Numériques: Le cas des vêtements de la Grèce antique», *Revue Humanités Numériques*, n° 2, 2019

- Roche, C. Papadopoulou, M. (2018), « Définition ontologique du terme. Le cas des vêtements de la Grèce antique », LTT 2018, Lexicologie Terminologie Traduction, Grenoble (France), 27-28 septembre 2018
- Roche, C. (2005), « Terminologie et ontologie », Revue Langages, Larousse, 39^e année, n° 157, p. 48-62
- Roche, C. (2007), « Le terme et le concept : fondements d'une ontoterminologie », in Roche, Christophe (dir.) *Terminology & Ontology: Theories and application*, TOTh 2007, France, p. 1-22
- Roche, C. (2020, à paraître) *Une Théorie du Concept pour la Terminologie*, Presses Universitaires Savoie Mont Blanc, coll. Terminologica, Chambéry.
- Rubin L.R., Noy N.F., Musen M. (2007), Protégé: A Tool for Managing and Using Terminology in Radiology Applications, Journal of Digital Imaging, 20(Suppl 1), p. 34-46
- Schreiber, T. (1999). Athenian Vase Construction. A Potter's Analysis, J. Paul Getty Museum (Part II et Appendixes)
- Studer R., Benjamins V. R, Fensel D. (1998). D. Knowledge Engineering: Principles and methods. Data & Knowledge Engineering 25, p. 161-197
- Suárez-Figueroa, M.C., Gomez-Perez, A., (2008). Towards a Glossary of Activities in the Ontology Engineering Field, LREC
- Suarez-Figueroa M.C., Gomez-Perez A., Fernandez-Lopez M. (2015). The NeOn Methodology framework: A scenario-based methodology for ontology development. Applied Ontology 10(2), p. 107-145