



Le Web et l'ingénierie philosophique. Questions pour l'ingénieur, questions pour le philosophe.

Alexandre Monnin

► To cite this version:

Alexandre Monnin. Le Web et l'ingénierie philosophique. Questions pour l'ingénieur, questions pour le philosophe.: Introduction à l'atelier "Philosophie et Ingénierie" de la conférence IC2011.. Atelier Philosophie et Ingénierie. Le formel face à l'histoire, la technologie et la matérialité (IC2011), May 2011, Chambéry, France. pp.10. hal-00610783

HAL Id: hal-00610783

<https://paris1.hal.science/hal-00610783>

Submitted on 25 Jul 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Atelier Philosophie et Ingénierie.

Le formel face à l'histoire, la technologie et la matérialité

Comité d'initiative :

- Alexandre Monnin (Paris 1, CNAM, IRI)

Comité de programme :

- Bruno Bachimont (UTC, INA),
- Nicolas Delaforge (INRIA),
- Fabien Gandon (INRIA),
- Alain Giboin (INRIA),
- Harry Halpin (W3C),
- Alexandre Monnin (Université Paris 1, CNAM, IRI),
- Jean Sallantin (CNRS),
- François Scharffe (Université de Montpellier 2),
- Eddie Soulier (UTT),
- Milan Stankovic (Université Paris 4 Sorbonne),
- Manuel Zacklad (CNAM).

Partenaires :

- IACAP (International Association for Computing and Philosophy)
- IAOA (International Association for Ontology and its Applications)
- W3C (World Wide Web Consortium)

Le Web et l'ingénierie philosophique. Questions pour l'ingénieur, questions pour le philosophe.

Alexandre Monnin¹

¹¹ Equipe PHICO, composante EXeCO, Université Paris 1 Panthéon -Sorbonne,
Laboratoire DICEN, CNAM,
Institut de Recherche et d'Innovation du Centre Pompidou (IRI)
alexandre.monnin@malix-univ.paris1.fr
alexandre.monnin@auditeur.cnam.fr
alexandre.monnin@iri.centrepompidou.fr

1. Introduction

L'ingénierie des connaissances (IC) a depuis longtemps repris à son compte une partie du questionnement philosophique. On pourrait aller jusqu'à ajouter, en éreintant sans doute plus qu'il n'est nécessaire la célèbre phrase de Clausewitz, qu'elle n'est rien d'autre que la poursuite de la philosophie par d'autres moyens. Au passage, les objets dont elle hérite, en particulier la connaissance ou l'ontologie, subissent un changement notable qu'indiquent des variations typographiques tel le passage au pluriel : « les connaissances », « les ontologies », ou la perte de la majuscule : « Ontologie » vs. « ontologie »¹. Loin d'être sans signification, ce décalage marque la spécificité de l'IC par rapport à la philosophie : les objets qu'elle manipule sont en effet des unités discrètes, reproductibles, que l'on peut du même coup élever au pluriel, comme il sied à des artefacts – à la différence d'abstractions ou d'Idées. Aussi entrevoit-on d'emblée, pour la philosophie, l'enjeu majeur qui consiste à penser les modifications que subissent ses concepts une fois transposés dans ce nouveau contexte.

2. Le Web, les URIs, l'ingénierie philosophique.

Le Web ajoute à cette problématique une illustration et une complexification inattendues. En effet, personne ne peut aujourd'hui ignorer

¹ De nombreuses approches philosophiques de l'ontologie, dites « déflationnistes », pourraient toutefois tout autant prétendre à cette perte de majuscule.

à quel point la réflexion autour de son architecture est empreinte de philosophie. Il suffit ici de rappeler les propos de Henry S. Thompson, membre du *Technical Architecture Group*² du W3C : « le TAG ne s'occupe que de questions philosophiques »³. Au nombre de celles-ci figure en particulier la question, emblématique pour toute la philosophie du langage, du statut des noms propres – repensée à nouveaux frais à partir des URIs (*Uniform Resource Identifiers*).

Question fondamentale s'il en est car les URIs constituent indéniablement le socle principal sur lequel est bâti le Web (avec le protocole Http et les langages type HTML ou RDF), y compris dans sa déclinaison la plus récente, sous la forme d'un Web de données, portée par l'initiative *Linked Open Data*. Cette proximité immédiate avec les enjeux philosophiques, par l'entremise de la question du nom propre, a fait l'objet de travaux pionniers. Mentionnons ici ceux d'Harry Halpin, Patrick Hayes et Henry Thompson⁴, ainsi que le projet OKKAM⁵, destinés à promouvoir la vision d'un Web d'entités, au sein duquel la notion d'identité (et d'identifiant, par la même occasion) joue un rôle fondamental.

C'est uniquement en abordant le Web à travers la figure du nom propre qu'il prend tout son sens : celui d'un médium universel dans lequel la publication des ressources est assimilée à un acte de désignation/dénotation/signification. On retrouve ici l'une des principales idées lancée par Tim Berners-Lee et reprise plus tard par Nigel Shadbolt et Harry Halpin⁶.

Initialement, T. Berners-Lee entendait opposer à la « philosophie naturelle » (la physique au temps de Newton – terme toujours en usage dans les grandes universités anglaises), l'activité des concepteurs du Web. Une activité non strictement scientifique (*experimental philosophy*) mais plutôt un travail d'« ingénieurs philosophiques » (*philosophical engineers*). Encore convient-il de comprendre ce que cela signifie. A sa suite, Nigel Shadbolt a donc théorisé ce concept en prenant pour point de départ l'héritage des pères de la philosophie analytique, Frege, Russell ou encore Wittgenstein. Leur réflexion, explique-t-il, aboutit à une tentative « d'opérationnaliser la signification et la connaissance⁷ » qui trouva sa première concrétisation avec l'intelligence artificielle (IA).

² Groupe qui veille sur les principaux standards du Web au sein du W3C.

³ Intervention donnée à Paris, en Sorbonne, au cours du symposium international PhiloWeb 2010, consacré au Web et à la philosophie, le 16 octobre 2010.

⁴ (Halpin & Thompson 2005), (Halpin 2006), (Hayes & Halpin 2008).

⁵ (Bouquet & al. 2006), (Stoermer 2008), (Bouquet & al. 2008).

⁶ (Shadbolt 2007), (Halpin 2008).

⁷ On pourrait d'ailleurs lire dans cette citation lapidaire une définition de l'ingénierie des connaissances dans son ensemble. Sur ce point, cf. (Bachimont 1996) qui s'appuie sur une tout autre tradition, de tout autres moyens et une tout autre méthode pour parvenir néanmoins au même but.

Bien entendu, aucun objet n'échappe à proprement parler à la réflexion philosophique. Cependant, en excipant d'une filiation aussi explicite, Shadbolt replace les enjeux de l'IA, du Web et aujourd'hui, *a fortiori*, du Web Sémantique, dans une perspective philosophique motivée par des considérations *historiques*⁸. C'est en effet en vertu d'une histoire soumise à la contingence que la philosophie fut appelée à jouer un rôle dans l'écriture même des principaux standards et recommandations du W3C. Mieux, ce n'est pas toute la philosophie qui est ici concernée mais, nous l'avons vu, certains concepts et courants en priorité. Une telle prééminence accordée à une tradition singulière est-elle toutefois entièrement justifiée ? Après tout, d'autres approches existent. Pourquoi donc mettre l'accent sur tels philosophes (Wittgenstein, Frege, Russell, Carnap, aujourd'hui Kripke, Lewis, etc.), tels courants (la philosophie du langage, la philosophie analytique, la métaphysique) ou tels concepts (celui de nom propre en particulier) ?

D'autres conceptions étaient/sont bien entendu possibles, et il appartient à cet atelier d'en démontrer la pertinence. Il lui appartient néanmoins également d'expliquer pareil privilège. Au-delà de notions vagues telles que l'« influence » qu'ont pu exercer les concepts philosophiques, l'hypothèse historique de Shadbolt permet d'aller plus loin en inscrivant, de fait (à défaut de le faire nécessairement en droit), les concepts de la philosophie dans une véritable généalogie technologique⁹, généalogie dont les fruits mûrs ont servi de matériau à l'activité de standardisation du Web¹⁰.

Elle oblige, du reste, à confronter cette discipline à la catégorie de la *conception* qui lui est pourtant, d'un point de vue pratique, si étrangère. L'ingénierie philosophique est à rapprocher du travail de l'artiste ou de l'artisan, dans leur rapport conflictuel mais dynamique avec la matière. Une même demande d'individuation et de concrétisation lie ces démarches. Le rapprochement avec un courant récent de réhabilitation théorique du « faire », porté par des auteurs tels que Richard Sennett ou Matthew Crawford¹¹, s'impose de lui-même. Si « faire c'est penser » (R. Sennett), on se demandera à l'inverse si « penser » ne revient pas également à « faire », question majeure pour la philosophie dès lors qu'elle se pense et se pose en tant qu'ingénierie.

⁸ Cf. *infra*, note 14.

⁹ (Simondon 2001). On peut aller encore plus loin en avançant l'hypothèse selon laquelle le nom propre philosophique est lui-même un artefact, en attente de réalisation au regard des possibilités du langage ordinaire mais parfaitement réalisé dans le contexte de la logique (elle-même fut longtemps conçu comme une techno-logie, conception à laquelle se sont opposés tant Frege que Husserl au début du siècle dernier).

¹⁰ Les derniers travaux de Susan Leigh Star ont justement porté sur l'importance des standards : (Lampland & Leigh Star 2008).

¹¹ (Sennett 2008), (Crawford 2009).

Ce devenir-concret de la philosophie donne d'ailleurs naissance à un paradoxe : résultant d'un conflit avec la matière, c'est au moment même où celle-ci voit ses concepts réalisés par la technique (numérique) qu'ils acquièrent une signification et des fonctionnalités nouvelles. En somme, ils se modifient sous l'effet de cette nouvelle forme d'individuation /concrétisation qui, pourtant, aboutit à les faire exister de manière tangible pour la première fois dans l'histoire. Paradoxe du numérique dont les symboles, pourtant exempts de signification, ouverts par conséquent à la manipulation sans limite, susceptible de réaliser n'importe quels concepts, ne laisse de les faire différer d'eux-mêmes, de les modifier et de les transformer, qu'elle qu'ait été l'intention initiale. L'ingénieur, pas plus que l'auteur, n'épuise en effet sa création.

3. Idéalité et matérialité : des systèmes formels aux artefacts techniques.

Ce constat exprime également la tension entre l'ingénierie, sous toutes ses formes, et les disciplines établies. Le bricolage caractérise l'ingénieur en ce qu'il est non-scientifique, dans le concret et non dans l'idéal. Il faut négocier avec cet état de chose et non le nier par une hypothèse abstractive. L'ingénierie philosophique n'y échappe pas, d'où les modifications que subissent les concepts qu'elle manipule une fois pris dans le processus d'individuation historique d'un système technique singulier (ici, le Web).

L'histoire complexe et inachevée de la sémantique de RDF reflète et exprime à elle seule les tensions évoquées entre disciplines scientifiques et pratiques d'ingénieurs, idéalité et matérialité. Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si la notion d'ingénierie philosophique est née au cours d'un débat qui opposa Tim Berners-Lee à Patrick Hayes autour de la question de la crise d'identité du Web (*Web Identity Crisis*). L'objet de la dispute¹² : « une URI peut-elle signifier une chose et une seule ? ». Cette question, aux yeux de Hayes, n'avait tout simplement pas de sens, pour des raisons logico-philosophiques attestées et mises en évidence par la sémantique formelle (et la théorie des modèles, héritée des débats philosophiques de la première moitié du XX^e siècle, qui forme le socle de la sémantique actuelle de RDF). Ce à quoi Berners-Lee répliqua en expliquant que les ingénieurs « n'analysent pas le monde mais le bâtaient » ; par conséquent, si la contrainte d'unicité découle du protocole, alors il ne reste plus qu'à s'y conformer¹³.

¹² Cf. <http://lists.w3.org/Archives/Public/www-tag/2003Jul/0147.html>, <http://lists.w3.org/Archives/Public/www-tag/2003Jul/0158.html>. Kendall Clark en a donné un compte rendu dans une série d'articles : (Clark 2003a) et (2003b).

¹³ Le protocole comme système philosophique résulterait bien d'une décision, conformément à la vision défendue par (Vuillemin 1986) au sujet de l'ancrage des systèmes philosophiques (au regard notamment des limites de

La position de Berners-Lee revient en fait à assimiler l'ingénieur à un Dieu créateur¹⁴ qui, définissant le protocole, fixe les règles du jeu sans avoir à rendre de comptes. Le paradoxe de cette position, qui voit la philosophie se transformer en une explicitation des méandres du protocole, est que :

- a) d'une part, elle omet de préciser dans quelle mesure des concepts philosophiques ont présidé à la conception du protocole, en amont ; il faut puiser les idées quelque part et l'ingénieur, plus qu'un Dieu créateur, est davantage à comparer au démiurge artisan qui s'affronte à la matière (ici une matière toute intellectuelle, constituée par les outils de la pensée¹⁵). Si c'est d'une ingénierie qu'il s'agit, elle n'en demeure pas moins *philosophique*¹⁶, il faut donc faire pleinement droit à ce qualificatif ;
- b) d'autre part, l'histoire des standards du Web, en particulier les très nombreux louvoiements autour des URI/L/N/Cs¹⁷, montre à quel point la standardisation est tout autant affaire de *décrets* (divins ou non !), par stipulation, que de *découvertes*. Découverte des contraintes intrinsèques d'une architecture auxquelles répondent les descriptions des standards (descriptions d'une expérience possible soumise à une perspective normative définie par la prise en compte et le respect des bonnes pratiques).

l'applicabilité de la méthode axiomatique pour ce qui concerne les questions philosophiques). Cf. aussi « La substance » in *Quelle philosophie pour le XXI^e siècle*, Folio, Gallimard, 2001.

¹⁴ L'expression est employée par Tim Berners-Lee au cours d'un entretien accordé à Harry Halpin et Alexandre Monnin : <http://www.dailymotion.com/PhiloWeb#videoId=xfisjf>

¹⁵ C'est d'ailleurs sous cet angle que F. Rastier considère les concepts et théorie d'un point de vue sémiotique, *Objets et performances sémiotiques — L'objectivation critique dans les sciences de la culture* (à paraître).

¹⁶ On retiendra ici le double critère avancé par S. Bringsjord pour caractériser la pratique qu'il baptise à son tour du nom d'« ingénierie philosophique ». En insistant sur la portée proprement philosophique de la démarche, Bringsjord donne les moyens théoriques de faire reculer le spectre de la pure et simple « influence » des concepts et sa contrepartie moribonde, l'histoire des idées :

« What is it to do philosophical engineering, rather than philosophy of engineering, exactly? There is also the general form of the question: What is it to do philosophical X, rather than philosophy of X? Once one tries in earnest to carefully answer these questions, one is engaging in the philosophy of philosophical engineering (and in the general case, the philosophy of philosophical X). *One important feature that seems to be necessary for philosophical X is that the key formalisms and frameworks in philosophical X must be central to philosophy itself* [NdA : je souligne. Songeons simplement aux noms propres et à l'espace des questions qu'ils ouvrent du côté de la métaphysique et de la philosophie du langage]. In the aforementioned example (...), the key formalisms have been produced by philosophers, and, at least for the most part, it continues to be philosophers and philosophers alone who refine and extend them. *As to a second necessary condition, it seems to me that for philosophical X one or more of the core techniques in philosophy must be central to the process* [idem]. »

Berners-Lee omet généralement de mentionner ce second aspect, pourtant essentiel si l'on entend donner un sens à cette notion ; qui plus est, d'une manière qui s'accorde avec les enseignements du TAG. Le défi porte précisément sur la capacité à faire tenir ensemble ces deux dimensions. L'accent doit être mis sur la décision que prend l'ingénieur en s'appuyant sur une technique, un formalisme ou, ajouterons-nous, des concepts (en d'autre termes, un *donné*) issus de la philosophie.

¹⁷ Cf. RFCs 1630, 1737, 1738, 1808, 2141, 2396, 3986. Sur cette histoire, voir Alexandre Monnin et Nicolas Delaforge, « Modéliser la ressource Web, contextualiser la référence », (à paraître aux éditions INA-L'Harmattan), et A. Monnin, « La ressource et l'ontologie du Web » (dans ce volume).

Cette question fut remise à l'ordre du jour en 2009, lors de la *keynote presentation* délivrée par Patrick Hayes au cours de la conférence ISWC (*International Semantic Web Conference*). Revenant sur les échanges déjà mentionnés avec T. Berners-Lee, celui-ci y proposait sa vision d'une « logique du Web » (« *Blogic* » pour « *Web logic* ») soucieuse de son architecture, avec pour résultat de substituer à des noms propres logiques dépourvus de signification des URIs déréférencables (ce qui fait toujours défaut à RDF qui ne traite les URIs que très partiellement). En somme, une hybridation entre un système technique générateur de ses propres contraintes, matériel, et la discipline en apparence la plus abstraite et formelle qui soit : la logique. Cette dichotomie n'est d'ailleurs pas surmontée. Son actualité reste indéniable, comme en témoignent les débats en cours autour de l'évolution de RDF¹⁸ – second volet du *keynote* de Hayes.

S'ensuit une question pressante : la matérialité des systèmes techniques modifie-t-elle le savoir philosophique, souvent considéré comme un savoir (synthétique) *a priori* ? Ou faut-il au contraire toujours-déjà penser les contraintes de l'*a priori* philosophique à partir de cet ancrage technologique, en étendant la notion (husserlienne) d'*a priori* matériel à l'arrière-plan technologique ? De même qu'il existe des systèmes philosophiques, décrits par Jules Vuillemin¹⁹, sans doute existe-t-il également des systèmes techniques, dont la constitution et le dessein génèrent de nouvelles contraintes, de nouveaux *a priori* (matériels dans tous les sens du terme, ainsi qu'historiques) et, par conséquent, de nouveaux objets. Le Web efface les frontières entre ces deux types de systèmes, les problématiques philosophiques et ingénieriales se trouvant dès lors converger.

4. Conclusion.

Ce rapprochement entre philosophie et ingénierie²⁰ est d'autant plus à l'ordre du jour qu'il fait suite à plusieurs initiatives allant dans le même sens : un récent numéro de la revue philosophique *The Monist*²¹ a en effet été consacré à la portée philosophique de l'ingénierie, sous la direction de Peter Simons (grand spécialiste de l'ontologie et de la méréologie) ; la *Royal Society* a consacré plusieurs rencontres à la philosophie de l'ingénierie²² ;

¹⁸ « *RDF next steps* ». Certaines propositions visent justement à revenir en deçà du document composé par Hayes au profit d'une sémantique d'ingénieurs plus conforme à la première mouture de (Lassila & Swick 1999), dépourvue de référence à la théorie des modèles. L'état actuel de la discussion est consultable à l'adresse suivante : <http://www.w3.org/2009/12/rdf-ws/>

¹⁹ (Vuillemin 1986).

²⁰ Ce rapprochement n'est pas entièrement nouveau, cf. (Mitcham 1994).

²¹ (Simons 2009)

²² (McCarthy 2009)

enfin, le symposium international PhiloWeb 2010, tenu en Sorbonne, le 16 octobre 2010, a permis de poser les jalons d'une Philosophie du Web, déjà avancée par Harry Halpin. Toutes ces initiatives bénéficieraient grandement de l'apport de la réflexion française en la matière, que l'on sait particulièrement riche, et cette dernière ne manquerait pas, en retour, d'être fécondée par les nombreuses problématiques qu'ouvre le Web²³.

On trouvera ici une première tentative, dans l'espace francophone, de prendre la mesure de ces enjeux. Ce n'est sans doute pas l'effet du hasard si ces réflexions ont trouvé, au sein de la communauté IC française, leur premier *heimat*.

Références

BACHIMONT, B. (1996), Herméneutique matérielle et Artéfacture, des machines qui pensent aux machines qui donnent à penser ; Critique du formalisme en intelligence artificielle. Thèse d'épistémologie de l'Ecole Polytechnique.

BACHIMONT, B. (2007). *Ingénierie des connaissances et des contenus. Le numérique entre ontologies et documents*, Hermès-Lavoisier.

BACHIMONT, B. (2010). *Le sens de la technique : le numérique et le calcul*, Encre Marine.

BOUQUET, P., STOERMER, H., MANCIOPPI, M., GIACOMUZZI, D. (2006).

OKKAM: Towards a Solution to the « Identity Crisis » on the Semantic Web, in: *Proceedings of SWAP 2006, the 3rd Italian Semantic Web Workshop*, Pisa, Italy, December 18-20, 2006. CEUR Workshop Proceedings, ISSN 1613-0073, <http://ceur-ws.org/Vol-201/33.pdf>,

BOUQUET, P. & STOERMER, H. (2008). OKKAM : Enabling an Entity Name System for the Semantic Web, in: *Proceedings of the I'ESA2008 Workshop on Semantic Interoperability*,

BOUQUET, P., STOERMER, H., NIEDEREE, C. & MANA, A. (2008). Entity Name System: The Backbone of an Open and Scalable Web of Data. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Semantic Computing*, ICSC 2008, number CSS-ICSC 2008-4-28-25, pages 554-561. IEEE Computer Society

²³ En tentant de dépasser les termes du débat qui ne s'est pas tout à fait ouvert en 2006, suite à la publication d'un article (Mongin 2006) dans les pages de la revue *Esprit* autour du lien entre ingénierie des connaissances et philosophie analytique (http://www.blog-libre.net/resserver.php?blogId=327&resource=i2d_nouveaux_philosophes_analytiques.pdf). Suivi d'une réponse de Frédéric Nef, la controverse, qui se déroulait entre seuls philosophes, ne tenait aucun compte de l'existence, au sein de la communauté de l'ingénierie des connaissances française, d'une réflexion très critique vis-à-vis de l'intelligence artificielle comme de la philosophie analytique. Les nouveaux philosophes analytiques ont beau enfile les habits des ingénieurs, ceux qui en ont fait leur profession font entendre une tout autre musique, ne s'inscrivant, du moins en sous nos latitudes, que très rarement dans ce courant, bien loin en cela des oppositions binaires et des caricatures.

- BRINGSJORD, S. (2007). *Philosophical Engineering: Some Reflections*. WPE-2007 (Workshop on Philosophy and Engineering), http://kryten.mm.rpi.edu/sb_philosophicalengineering.pdf
- CLARK, K. G. (2003a). *The Social Meaning of RDF*, <http://www.xml.com/pub/a/2003/03/05/social.html>
- CLARK, K. G. (2003b). *Social Meaning and the Cult of Tim*, <http://www.xml.com/pub/a/2003/07/23/deviant.html>
- CRAWFORD, M. (2009). *Shop Class as Soulcraft*, The Penguin Press.
- IETF. (1994a). RFC 1630 Universal Resource Identifiers in WWW, <http://www.w3.org/Addressing/rfc1630.txt>
- IETF. (1994b). RFC 1737, Functional Requirements for Uniform Resource Names, <http://www.ietf.org/rfc/rfc1737.txt>
- IETF. (1994c). RFC 1738, Uniform Resource Locators (URL), <http://www.ietf.org/rfc/rfc1738.txt>
- IETF. (1995). RFC 1736, Functional Recommendations for Internet Resource Locators, <http://www.ietf.org/rfc/rfc1736.txt>
- IETF. (1995). RFC 1808, Relative Uniform Resource Locators <http://www.ietf.org/rfc/rfc1808.txt>
- IETF. (1997). RFC 2141, URN Syntax <http://www.ietf.org/rfc/rfc2141.txt>
- IETF. (1998). RFC 2396, Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax <http://www.ietf.org/rfc/rfc2396.txt>
- IETF. (1999). RFC 2616, Hypertext Transfer Protocol - HTTP/1.1, <http://tools.ietf.org/html/rfc2616#page-51>
- IETF. (2005). RFC 3986, Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax, <http://www.ietf.org/rfc/rfc3986.txt>
- HALPIN, H. (2008). *Philosophical Engineering: Towards a Philosophy of the Web*, *American Philosophical Association Newsletter on Philosophy and Computers*, 7(2).
- HALPIN H. & THOMPSON H. S. (2005). *Web Proper Names: Naming Referents on the Web*. The Semantic Computing Initiative Workshop (SEC, WWW), Chiba, Japan.
- HALPIN H. & PRESUTTI V. (2009). *An Ontology of Resources: Solving the identity Crisis*. In *Proceeding of European Semantic Web Conference: Research and Applications* (ESWC 2009).
- LAMPLAND, M. & LEIGH STAR, S. (eds.) (2008). *Standards and their stories: How Quantifying, Classifying, and Formalizing Practices Shape Everyday Life*, Cornell UP.
- LASSILA, O. & SWICK, R. (1999). *Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification*, W3C Recommendation, 22 February 1999, <http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222/>
- MCCARTHY, N. (ed.). (2009). *Philosophy of Engineering: Proceedings of a Series of Seminars held at The Royal Academy of Engineering*, London, The Royal Academy of Engineering. http://www.raeng.org.uk/news/publications/list/reports/Philosophy_of_Engineering_volume1.pdf
- MITCHAM, C. (1994). *Thinking Through Technology: The Path between Engineering and Philosophy*, University of Chicago Press.
- MONGIN, M. (2006). Qui sont les « nouveaux philosophes » analytiques ? Quand la philosophie fricote avec le monde de l'ingénierie, *Esprit*, Décembre 2006.

- SENNETT, R. (2008). *The Craftsman*, Yale UP.
- SHADBOLT, N. (2007). Philosophical engineering, in *WORDS AND INTELLIGENCE II Text, Speech and Language Technology*, 2007, Volume 36.
- SIMONS, P. (ed.). (2009). Philosophy and Engineering, *The Monist*, 92:3, July. <http://www.themonist.com/wp-content/uploads/2010/05/92-3July2009.html>
- STOERMER, H (2008). OKKAM: Enabling Entity-centric Information Integration in the Semantic Web, Thesis, University of Trento.
- VUILLEMIN, J. (1986). *What are philosophical systems?*, Cambridge UP, 1986.
- WHEELER, M. (2008). The Fourth Way: A Comment on Halpin's « Philosophical Engineering », *American Philosophical Association Newsletter on Philosophy and Computers*, 8(1).