



**HAL**  
open science

## De la transposition des modes de diffusion des savoirs au consensus de sens : les métiers de l'ingénierie nucléaire

Caroline Djambian

### ► To cite this version:

Caroline Djambian. De la transposition des modes de diffusion des savoirs au consensus de sens : les métiers de l'ingénierie nucléaire. L'organisation des connaissances : dynamisme et stabilité, Lavoisier. Hermes-science, pp.391-400, 2012, Traité STI Sciences et Technologies de l'Information, 978-2-7462-3227-3. hal-00811462

**HAL Id: hal-00811462**

**<https://hal.science/hal-00811462>**

Submitted on 10 Apr 2013

**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.

**Djambian, C.** (2012). De la transposition des modes de diffusion des savoirs au consensus de sens : les métiers de l'ingénierie nucléaire. In W. Mustafa El Hadi (Ed.), *L'organisation des connaissances : dynamisme et stabilité*. Coll. Traité STI Sciences et Technologies de l'Information (pp. 391-400). Paris : Hermès-Sciences.

## Chapitre 27

# De la transposition des modes de diffusion des savoirs au consensus de sens : les métiers de l'ingénierie nucléaire

La Division Ingénierie Nucléaire d'EDF est un terrain d'étude particulièrement intéressant, témoin d'une évolution générale des rapports à l'information et aux savoirs, dans le champ industriel et au-delà. Comprendre cette évolution c'est s'introduire premièrement dans la dimension sociale du contexte. Nous dessinons le schéma de ses spécificités, de ses dissonances et des logiques de réharmonisation entre ancien et nouveau systèmes que nous avons formalisées par la construction d'une base de connaissances appuyée sur une terminologie et une ontologie du domaine. Les éléments méthodologiques que nous posons par cette réponse technique, se basent sur ce socle social à travers la notion de *sens métier* et apportent une voie mitigée aux procédés actuels de construction de ressources terminologiques et ontologiques.

## **1.1. Une dynamique générale**

### **1.1.1. Une information à la taille de ce qu'elle traite**

Le nucléaire est un objet particulier, une œuvre humaine au-delà des limites et des représentations que s'en sont fait ses créateurs. Sa durée de vie n'est en rien celle de produits industriels classiques devenus de nos jours éphémères. Une réalisation aussi conséquente est soutenue par une importante production d'information jouant un rôle primordial et dont les systèmes qui la régissent doivent être à la mesure des objets qu'ils traitent. Contrairement à de nombreux cadres industriels nous sommes face à un artefact extrêmement stable et des outils d'information qui ne suivent pas ses temporalités. Si leur existence n'est qu'un passage dans le cycle de conception et d'exploitation des centrales, les systèmes informationnels doivent jouer le rôle de relais du savoir d'ingénierie nucléaire et répondre dans ces circonstances particulières à des exigences fortes. « *Pour des installations industrielles dont les risques doivent être impérativement maîtrisés, la cohérence des représentations a toujours été une obligation réglementaire, autrement plus complexe à établir* » que pour des objets courants [BOC 06].

### **1.1.2. La mutation des modes de travail**

Cette complexité est due à la multiplicité des métiers qui interviennent dans l'œuvre nucléaire et l'enchevêtrement de leurs activités en constante évolution. Ces exigences et les mécanismes qu'elles engendrent ont été imposés bien avant l'informatisation massive qu'a connue le champ industriel. Elles ont engendré des processus documentaires rigoureux attachés à une logique matérielle. Par suite, l'immatérialisation du travail a facilité le suivi de ces exigences réglementaires. Mais alors que tous les objets métier reliant les activités de la vie d'une installation nucléaire étaient centralisés dans des documents papiers, la problématique de l'interopérabilité et même de l'opérabilité des systèmes n'était guère une priorité. L'informatisation des postes de travail, rapide et peu contrôlée, a fait fleurir de nombreuses applications annexes pour s'adapter progressivement aux mutations ambiantes. Venant d'initiatives éparpillées, elles se sont agrégées autour du système central de manière connexe mais non reliée, en dehors de toute cohérence. Les mutations évoquées sont celles du rapport à l'information. Amorçées depuis les années 90 elles furent induites par un changement des modes de travail, passant de pratiques verticales organisées autour d'une production documentaire papier très hiérarchisée, à une pratique horizontale impliquant un besoin de réactivité, de coopération entre acteurs et de recherche d'information plus que de documents. On passe alors d'un fonctionnement informationnel diachronique à un fonctionnement synchronique répondant aux besoins de travail en temps réel [PIN 95].

## **1.2. Histoire d'une mue du rapport au savoir**

### **1.2.1. *Départ de la génération de l'informel***

Alors que l'ensemble du travail de conception des centrales était fixé dans une documentation papier régie par un système lourd et procédurier, la diffusion d'information et de savoirs entre ingénieurs était proprement informelle. La communication dans le champ social de l'entreprise relevait de modes intersubjectifs : chaque acteur de la communication étant clairement identifié au sein de l'institution et occupant une légitimité due à sa spécialité de métier au sein de la communauté. Ainsi, le système officiel de gestion de cette documentation papier recensant l'ensemble de l'information de conception des centrales, n'occupait qu'un rôle de stockage, l'échange d'information reposant sur le réseau interne. Pour rechercher un document on contactait directement son producteur au lieu de solliciter le système mis en place. Outre les échanges d'information, la transmission des savoirs était assise sur une longue tradition de compagnonnage où deux à trois « anciens » inculquaient le métier au nouvel arrivant pendant un à deux ans, l'acquisition des compétences ne se faisant qu'en interne. Mais cette génération qui a conçu et maintenu les sites nucléaires depuis trente ans, part massivement en retraite. Ces départs coïncident avec le vieillissement des centrales et n'ont pas été anticipés, laissant présager d'une déperdition conséquente de savoirs, renforcée par les mobilités internes constantes.

### **1.2.2. *Hiatus avec la génération du formel***

L'absence de croisement générationnel et l'arrivée d'une génération aux pratiques informationnelles drastiquement diverses, impliquent de repenser les modes de transmission des savoirs. Une dissonance entre les fonctionnements anciens et actuels s'est installée. Le rapport à l'autre qui régissait les échanges de savoirs est reporté sur le rapport à la référence. D'intersubjective la communication se fait médiatée, la seule survivance des savoirs accumulés dans l'entreprise étant la documentation. Les acteurs clairement identifiés sont devenus abstraits et leur savoir en est la trace. L'information le diffuse par le biais des documents qui véhiculent les références établies par la génération précédente et dont l'ensemble forme la culture collective de métier que B. Lamizet nomme « *science* » [LAM 92] et Aristote « *art* » [ARI 86]. Décorrélée de son producteur elle appartient au domaine commun de l'institution pour être réappropriée par un nouveau sujet. L'acquisition de la compétence en interne sans « ancien » passe par la maîtrise de ces références portées par la *science* de métier. Cette génération qui a grandi avec l'informatisation a des pratiques d'appropriation du savoir d'autant plus diverses que ses modes informationnels se sont créés avec « Google ». Ayant porté comme on l'a vu, des organisations de travail différentes orientées sur le

transversal et l'interactif, la recherche de document brut ne répond plus à leurs logiques : ils fonctionnent par notions. Les pratiques informationnelles passent du documentaire au contextuel. Les jeunes ingénieurs confessent que lorsqu'ils sont confrontés à leur nouvelle thématique de travail ils recherchent directement l'information sur Google, Wikipedia ou auprès du réseau internet, au lieu de se tourner vers la documentation interne qui ne leur parle tout simplement pas.

### **1.3. Un système orienté vers les nouvelles pratiques**

#### **1.3.1. *La connaissance représentée***

Si la nouvelle génération fonctionne selon une logique notionnelle, les références communes portées par la documentation sont les marques indélébiles du savoir des experts précédents et pourront faire le lien entre ancien et nouveau systèmes. Ces références sont objectivées par le langage de l'ingénierie nucléaire - « *les langages de l'information vont occuper, au sein de la communication, la place d'une médiation généralisée* » [LAM 92]. Ainsi, par l'exploitation du langage il est possible de faire émerger le *sens métier* et de pérenniser le savoir outre l'absence de ses détenteurs originels. Dans notre cas, « *l'acquisition des connaissances ne se réalise pas à partir d'un expert ou de plusieurs, mais de la connaissance existante dans les bases de données, sorte de mémoire exosomatique, ... La connaissance que l'ingénieur a ici à traiter n'est pas de la connaissance en action à travers l'expertise des sujets connaissant, mais de la connaissance produite par eux et stockée dans les bases de données* » [POL 99]. Il s'agit ici de « *connaissance représentée sans sujet connaissant* » [POP 79], traduite en langages écrits. En ce que ces langages sont les témoins stabilisés de leur champ social et la matérialisation des informations qui y circulent, la réappropriation des savoirs par les nouveaux arrivants implique qu'ils les individualisent et actualisent par leur maîtrise des références au réel.

#### **1.3.2. *Un « format d'échange »***

« *Il existe en effet des domaines scientifiques et techniques qui nécessitent une conceptualisation du monde et la création de dénominations univoques de ses constituants* » [ROC 07], soit « *un moyen d'expression qui permette à la fois de prévenir les erreurs d'interprétation et d'empêcher les fautes de raisonnement* » [FRE 71]. L'ingénierie nucléaire en fait partie. Sa forte nécessité opérationnelle et son identité profondément technique font que les discours qu'elle produit sont secondaires face aux aspects descriptifs et de raisonnement que nous cherchons à valoriser. Le système doit aller dans le sens de la logique experte (logique du

raisonnement exprimant les connaissances de type si...alors) par laquelle les ingénieurs communiquent spontanément leur savoir, mais aussi dans le sens de la collaboration des communautés de métier et de leurs nouveaux modes informationnels. Outre une langue de spécialité et sa conceptualisation, il faut viser la création d'un véritable « *format d'échange* » [ROC 07].

La terminologie représente la *science* d'un domaine, en fixe le langage spécialisé et assure par des références stables, une communication fiable. La consensualité autour de cette terminologie, intrinsèquement liée à un contexte spécifique, assure une bonne transmission, réception et appropriation de l'information et des savoirs qu'elle véhicule. Aspect linguistique du système notionnel extralinguistique qu'il représente, le travail terminologique est la première étape du travail ontologique. Nous présentons ici la mise en place d'une base de connaissances métier d'un domaine circonscrit de l'ingénierie nucléaire, composée d'une terminologie et d'une ontologie centrées sur le *sens métier* [DJA 10]. Elle est construite autour des trois strates médium des connaissances : les textes, les termes, les concepts. L'interopérabilité induite par les pratiques de la nouvelle génération d'ingénieurs est ici exploitée à travers ces trois marques collectives des savoirs (les trois strates), retranscrites au plan des outils sous des formes favorisant leur diffusion.

#### **1.4. La base de connaissances métier : éléments méthodologiques**

##### ***1.4.1. Le domaine et son corpus***

Les « Accidents Graves » sont un domaine jeune issu de la « Sûreté Nucléaire » et où les besoins de réappropriation des connaissances sont importants. En partant de ce domaine restreint, nous souhaitons démontrer ce qui pouvait être réalisable et élargi ultérieurement à d'autres compétences de l'entreprise. Les textes techniques étant un socle stable pour construire la Base de Connaissances métier, notre méthode part comme de nombreuses autres, de l'extraction à base de textes. Dans tout projet basé sur les textes, la constitution du corpus occupe une importance majeure puisqu'elle oriente la globalité du processus de construction de la Base de Connaissances et ses résultats. Notre sélection du corpus, a été réalisée avec l'aide de spécialistes, dans le souci de respecter l'application visée, une couverture maximale du domaine, l'homogénéité du corpus (du point de vue des sources et de l'usage de la langue et des concepts) et la légitimité accordée par les métiers. Notre expert s'est recentré sur huit documents qu'il estimait couvrir 90% des concepts métiers, soit un corpus de 570 pages.

D. Bourigault *et al.* [BOU 04] présentent à travers trois études de cas, le déroulement que l'on peut dire classique et représentatif des travaux du groupe

TIA (Terminologie et Intelligence Artificielle), de la construction de ressources terminologiques et ontologiques à partir de textes. La similitude à notre méthode s'arrête à la première phase d'extraction. Comme le rappellent M. Calberg-Chalot *et al.*, [CAL 09] « *aucun corpus ne comporte en lui-même toutes les connaissances nécessaires à sa compréhension* ». Ainsi, puisqu'« *aucun corpus textuel n'explique toutes les connaissances que sa lecture présuppose* » [LER 09], il est improbable de construire la Base de Connaissances d'un domaine aussi technique que l'ingénierie nucléaire sans l'intervention d'un expert à chaque étape du travail. Le traitement des ressources spécialisées requiert des ressources externes [HOM 08].

#### **1.4.2. Lexiques et principes de classification des Accidents Graves**

L'analyse linguistique du corpus a été réalisée avec l'outil LCW de l'Equipe Condillac. L'extraction d'un premier lexique centré sur les syntagmes nominaux a fait apparaître que les notions cœurs du domaine (concernant les projets, outils, matériels, phénomènes physiques...) étaient exprimées par de longues propositions réduites à des acronymes pour en faciliter l'usage. Un deuxième lexique d'acronymes a donc été généré à partir du même corpus. Après un retraitement des résultats automatiques et la validation par l'expert métier, nous obtenons deux lexiques de 344 syntagmes nominaux et 333 acronymes.

L'ébauche d'un réseau lexical a été réalisée à partir de ces lexiques, à base de relations linguistiques (synonymie, d'hyponymie, ...). Un tel réseau devient très vite inextricable. Pourquoi ? « *Il convient de se rappeler que tout travail terminologique devrait être fondé sur les notions et non sur les termes* » [FEL 84]. C. Roche précise que l'« *on identifie aujourd'hui trop souvent la terminologie à sa manifestation langagière [...] en oubliant que la conceptualisation et la représentation des objets du monde sont des activités centrales, si ce n'est les premières de la terminologie* » [ROC 07]. Face à la difficulté d'élaborer une structure lexicale directement à partir des mots du domaine, nous avons pris le parti de sortir de la langue et de nous diriger directement vers le conceptuel. Nous verrons que tout au long de nos travaux nous conservons ce « *souci constant de s'extraire de tout discours pour se référer à un « socle » stable de connaissances* » [ROC 07], cette part extralinguistique, externe et complémentaire aux textes.

Lorsque l'on demande à un expert de représenter son domaine, il organise des concepts en séquences. Nous avons suivi cette logique en dessinant progressivement les grandes notions du domaine pour les identifier et les classer dans des modélisations simples autour du processus du déroulement d'un Accident Grave, d'un point de vue phénoménologique. Les vues sont ainsi composées de relations diverses suivant les séquences intervenant en dynamique des Accidents Graves. Nous avons pris soin de bien distinguer les termes d'usages, des termes

normés et des dénominations des concepts pour nous concentrer dès cette étape sur le niveau conceptuel en sortant de la langue des lexiques.

Ce travail a été réalisé dans des conditions identiques à celles d'A. Busnel et N. Aussenac-Gilles pour leur expérience dans l'industrie du verre, où les ingénieurs des connaissances n'avaient pas de culture a priori du domaine à traiter et s'y sont immergés par « *une analyse systématique et approfondie des textes* » [BOU 04]. Nous n'avons cependant pas complété cette imprégnation du contexte par l'utilisation intensive des outils de TAL (Traitement Automatique des Langues), mais par des échanges répétés avec les ingénieurs. A ce stade, nous avons fait valider le travail par l'expert. La vision générale du déroulement d'un Accident Grave lui a immédiatement parlé et a permis de passer rapidement l'ensemble des concepts en revue. La modélisation s'est avérée très pertinente, ce qui a nettement allégé la part de travail de validation. Ainsi, tous les concepts avaient été identifiés et clairement nommés. L'expert a conservé les dénominations que nous avions choisies, les jugeant plus significatives : ces notions lui parlaient indépendamment de ses usages. Effectivement, si le système conceptuel est établi, le système linguistique est lui mouvant et « *le constat de la variabilité des terminologies s'impose : étant donné un domaine d'activité, il n'y a pas une terminologie, qui représenterait le savoir sur le domaine* » [BOU 04]. Il n'y a donc pas de terminologie unique. C'est l'usage qui va valider les termes au sein d'une « *communauté de pratique* » [DEP 07], un domaine métier étant composé de plusieurs communautés apportant des variantes terminologiques associées à un même concept. Ainsi, « *les principes de la construction ontologique restent invariables : il s'agit de subsumer la diversité des étants sous l'unité des concepts hiérarchiquement supérieurs* » [RAS 04].

#### **1.4.4. Définition de l'ontologie et de la terminologie**

Puisque nous étions à ce stade déjà dans le conceptuel, nous avons directement clarifié les relations multiples du réseau conceptuel et restructuré tous les concepts en ensembles sémantiquement liés par des relations de type générique/spécifique. Pour catégoriser essentiellement les phénomènes physiques intervenant lors d'un Accident Grave, nous avons dû créer de nouveaux concepts génériques qui n'apparaissaient alors pas dans le réseau conceptuel. Les onze ontologies obtenues ont été construites selon la méthode de différenciation spécifique et converties en OWL avec l'outil OCW de l'Equipe Condillac. La validation de l'expert a permis de vérifier l'organisation des relations et la présence de l'ensemble des concepts précédemment identifiés dans les réseaux conceptuels.

« ..., les ontologies sont des réseaux de concepts et n'ont donc pas de signifiants. Comment alors les articuler aux langues ? Ici intervient l'articulation



*de la synonymie et de l'hyponymie .... On passe ainsi des signes aux choses (par la référence) puis aux concepts (par la subsumption), ... » [RAS 04]. Il s'agit ici de retourner aux mots des lexiques pour exploiter les relations d'hyponymie et synonymie permettant d'articuler extralinguistique et linguistique. Cette étape est également nécessaire pour faire le lien entre l'ontologie et les documents et permettre la recherche et gestion de la documentation technique. La définition de la terminologie consiste à associer chaque terme des lexiques aux concepts de l'ontologie, identifier les synonymes, les acronymes et leurs développés, etc. Elle a bien entendu fait l'objet d'une validation par l'expert. Le résultat a été converti au format XML, compatible avec la majorité des outils actuels.*

Une plateforme de test a été mise à disposition des métiers. La Base de connaissances Accidents Graves (terminologie et ontologie) a ainsi été appliquée à la gestion de la documentation technique de référence du domaine et à la représentation de ses connaissances. Les documents sont indexés sur l'ontologie en prenant en compte les variations d'usage des termes entre communautés de pratiques, permettant une recherche par concepts ou langage naturel avec expansion de requêtes. La double visée de nos travaux a ainsi été obtenue : assurer l'intégrité et la cohérence des connaissances d'un domaine restreint de l'ingénierie nucléaire et exploiter l'interopérabilité recherchée par les acteurs.

## **1.5. Conclusion**

L'esprit humain, en tant que celui du zoon politikon (l'animal social), tend inéluctablement vers une communication qui dépasse les cadres de l'intersubjectif et donc se dirige toujours plus vers le médiat, l'interopérable et le synchrone d'où l'accélération des processus d'échange et la multiplication des flux. Les systèmes synchroniques multipliés au plan industriel, tout comme le phénomène Web, répondent à des besoins en évolution constante, inscrits dans de nouveaux rapports au travail et donc à l'information et au savoir. La confrontation aux anciens systèmes aboutit à un phénomène d'entropie<sup>1</sup> qu'il est possible de résoudre par un lourd travail de clarification et normalisation des références communes d'un domaine en partant de la base des manifestations du savoir. En remontant la chaîne des documents (aboutissement formel), des termes qu'ils contiennent (étape de cristallisation) et des concepts qu'ils expriment (traces du savoir du champ social), nous pouvons faire de cette rupture une continuité logique.

---

<sup>1</sup> L'entropie d'un système en qualifie le degré de désordre.

## Bibliographie

- [ARI 86] ARISTOTE, *Métaphysique*, Vrin, Paris, 1986.
- [BOC 06] BOCCON-GIBOD, H., « Application de méthodes et outils du Web sémantique pour la gouvernance d'un système d'information industriel », *Semaine de la Connaissance*, Nantes, 2006.
- [BOU 04] BOURIGAULT, D., N. AUSSENAC-GILLES and J. CHARLET, « Construction de ressources terminologiques ou ontologiques à partir de textes : un cadre unificateur pour trois études de cas », *Revue d'Intelligence Artificielle*, 18, 2004.
- [CAL 09] CALBERG-CHALLOT, M., P. LERAT and C. ROCHE, « Quelle place accorder aux corpus dans la construction d'une terminologie ? », *Proceedings of the Third International TOTH Conference, 4-5 June 2009, Annecy, France*, Annecy, Institut Porphyre, 33-52, 2009.
- [DJA 10] DJAMBIAN, C., Valorisation d'un patrimoine documentaire industriel et évolution vers un système de gestion des connaissances orienté métiers, Thèse de doctorat, Université Jean Moulin Lyon3, 2010.
- [FEL 84] FELBER, H., *Manuel de terminologie*, Unesco, Paris, 1984.
- [FRE 71] FREGE, G., *Ecrits logiques et philosophiques*, Seuil, Paris, 1971.
- [HOM 08] L'HOMME, M. C., « Ressources lexicales, terminologiques et ontologiques : une analyse comparative dans le domaine de l'informatique », *Revue française de linguistique appliquée*, 13, 1, p. 87-118, 2008.
- [LAM 92] LAMIZET, B., *Les lieux de la communication*, Mardaga, Liège, 1992.
- [LER 08] LERAT, P., « Propositions pour un réseau conceptuel des instruments de mesure ontologiques », *Proceedings of the Second International TOTH Conference, 5-6 June 2008, Annecy, France*, Annecy, Institut Porphyre, 73-90, 2008.

- [PIN 95] PINTEA, J., *Reengineering des systèmes documentaires*, Les éditions d'organisation, Paris, 1995.
- [POL 99] POLANCO, X., « Extraction et modélisation des connaissances : une approche et ses technologies (EMCAT) », dans Maniez J., Mustafa El Hadi W. (dir.), *Organisation des connaissances en vue de leur intégration dans les systèmes de représentation et de recherche d'information*, Travaux et recherches, Lille, 1999.
- [POP 79] POPPER, K., *Objective knowledge: an evolutionary approach*, Oxford University Press, Oxford, 1979.
- [RAS 04] RASTIER, F., « Ontologie(s) », *Revue d'Intelligence Artificielle*, 18, 1, p. 15-40, 2004.
- [ROC 07] ROCHE, C., « Le terme et le concept : fondements d'une ontoterminologie », *Proceedings of the First International TOTh Conference, 1 June 2007, Annecy, France*, Annecy, Institut Porphyre, 1-22, 2007.