

Sidi Mahmoud Aidara Mbibi

**L'interopérabilité au sein de l'architecture
d'entreprise : étude d'un cas pour la gestion de la
santé**

Mémoire présenté
à la Faculté des études supérieures et postdoctorales de l'Université Laval
dans le cadre du programme de maîtrise en sciences de l'administration
pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc.)

Faculté des sciences de l'administration
UNIVERSITÉ LAVAL
QUÉBEC

2013

Résumé

Plusieurs efforts importants ont été faits pour élaborer un « système de communication », c'est à dire un ensemble complet et cohérent de messages, à des fins d'interopérabilité. C'est l'objectif visé par HL7 v3 qui consiste pragmatiquement à construire un ensemble de messages articulés autour d'un modèle de données de haut niveau. C'est aussi le cas du travail du comité TC 215 de l'ISO¹ qui a élaboré un projet de norme portant sur « Informatique de la santé — Système de concepts en appui de la continuité des soins — : Concepts fondamentaux » en 2008 que nous dénommons norme ou système de concepts ISO TC 215 (2008). La norme ISO TC 215 (2008) vise à standardiser la terminologie des concepts du domaine de la santé et faciliter l'interopérabilité des systèmes d'information de santé. Ce système de concepts a été formalisé suivant une approche de modélisation orientée concepts à l'aide du formalisme UML. Par ailleurs, depuis l'an 2000, le Ministère de la Santé et des Services Sociaux (MSSS) du Québec a entrepris le développement de l'architecture d'information (AI) de l'ensemble du réseau de la santé et des services sociaux (RSSS) sous l'égide d'une équipe de spécialistes en SIO du Centre de Recherche et de Transfert en Architecture d'Entreprise (CeRTAE) de l'Université Laval. L'AI du MSSS, modélisée avec le formalisme entité/association, vise une meilleure gestion des ressources informationnelles du réseau de la santé et des services sociaux de la province et cherche à garantir l'interopérabilité sémantique des différents systèmes du réseau pour faciliter l'accès à l'information et la prise de décision par les acteurs du réseau.

Si l'AI du MSSS a bien évolué, sans toutefois développer de nouveaux messages, mais cependant a pu servir de base pour répondre à la demande de validation de messages HL7 v3, le travail sur la norme ISO TC 215 (2008) a du mal à déboucher sur un cadre concret d'interopérabilité sous forme d'un système de communication électronique comme le montre le récent arrêt du travail dans ce projet de norme.

Chacune de ces 2 tentatives de contribuer à la réalisation d'un système de communication au plan sémantique n'a pas totalement abouti dans sa démarche ; l'une a le

1. ISO : *International Standard Organisation*

potentiel d'établir la liste des messages sans avoir réussi à en établir concrètement le contenu alors que l'autre a réussi à organiser l'ensemble des contenus d'une manière cohérente sans déterminer les messages. Cette constatation est à l'origine de ce travail de recherche, En combinant ces deux approches qui ont le mérite d'être fondées conceptuellement, est-il possible de produire un système de communication garantissant l'interopérabilité?

Pour mener notre recherche, l'étude du cas de la santé a été entreprise puisque nous avons la chance de disposer du résultat de l'application de chacune des deux approches avec un terrain commun et un objectif commun. Le problème d'opérationnalisation d'un système de concepts est un problème qui comporte des aspects structurés et non structurés. Pour résoudre ce problème nous avons développé une démarche heuristique. Pour conduire ce travail, nous nous sommes inspirés des étapes de la recherche-action et de la méthodologie des systèmes souples de Checkland. L'unité d'analyse abordée concrètement est le système d'information du MSSS du Québec.

Ce travail a permis de formaliser une heuristique pour opérationnaliser un système de concepts au moyen d'une architecture d'information sur la base de l'intégration des deux approches. Mais nous en soulignons les limites en mentionnant que pour établir un tel système de communication il ne suffit pas de considérer seulement le plan sémantique, il faut aussi prendre en compte le plan organisationnel.

Cette recherche contribue à faire avancer les connaissances dans le domaine de la pratique de l'architecture d'entreprise. Ce travail démontre l'importance d'une architecture d'information pour asseoir l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes information de santé et de la combiner avec une approche conceptuelle pour mettre en place un système de communication électronique à base de messages. En termes d'implications managériales, les résultats de cette recherche pourraient servir de guide lors d'un projet d'opérationnalisation d'un système de concepts.

Remerciements

Plusieurs personnes, de loin ou de près, m'ont soutenu durant cette période laborieuse et pleine de rebondissements, de certitudes et de doutes. Non seulement ces personnes ont-elles droit à ma gratitude mais aussi à ma reconnaissance. Qu'elles acceptent aussi mes excuses au cas où j'aurais involontairement manqué un moment singulier que je devrais partager avec elles pour se consacrer davantage à la rédaction de ce mémoire. La liste de ces personnes est certainement longue et j'aurais aimé ne pas m'aventurer à citer de noms par crainte d'en oublier... Mais je ne peux me priver de cette aventure.

Tout d'abord, je voudrais remercier très sincèrement Pr. Daniel Pascot. Je voudrais le remercier pour le temps qu'il a consacré à diriger ce travail dans le cadre des activités de recherche du Centre de Recherche et de Transfert en Architecture d'entreprise (CeRTAE). Son inspiration, son sens du travail bien fait, sa rigueur, son sens de l'humour pour détendre l'atmosphère, son côté humain, sa touche professionnelle et scientifique ont été déterminants dans l'accomplissement de ce travail.

Puis-je me permettre de remercier les membres de jury d'examen, Mme Carmen Bernier et Mr Sehl Mellouli, d'avoir accepté d'évaluer ce travail.

Merci aussi à mes amis et collègues pour le temps et les expériences que nous partageons au sein du CeRTAE ainsi que les échanges lors des Midis du CeRTAE : Balla, Aleksey, Dario, Frédéric, Gabriela ...

Seydou, Mohamed Jah, Balla, Norin, Hamza, Chaker, Rachid, Rana, Nabil, Abdou, Akrem, Maher, Rached ... et aux amis d'ici et d'ailleurs que je n'ai pas pu citer nommément, permettez-moi de vous dire simplement mais combien sincère en moi MERCI pour votre fraternité et votre amitié.

Je voudrais remercier les membres de ma famille d'ici, de Mauritanie, de Tunisie, du Sénégal et d'ailleurs pour leur soutien inconditionnel de toujours. Ils ont été et

resteront une source de motivation et d'encouragement tout au long de cette période d'élaboration de ce mémoire mais aussi de mes projets.

Je voudrais remercier particulièrement mon épouse, Taissir, dont les conseils et l'appui n'eurent de cesse. Ta présence à mes côtés est déterminante et réconfortante ... Merci à notre petite Nour Al-Furqan qui est venue égayer notre foyer et dont le sourire a été une source de motivation supplémentaire pour mener à terme ce travail. Dans la même lancée, mais dans un autre registre, mes remerciements vont à ma mère dont la force de caractère et la patience dans l'épreuve m'ont toujours guidé dans l'accomplissement de mes projets.

Merci à tout(e)s!

Le 30 septembre 2012

Sidi Mahmoud Aidara Mbibi

*A ceux et celles qui, par leur volonté affichée,
affrontent les ténèbres de l'ignorance pour que la plume
soit source de lumière, de paix, de liberté et
d'affranchissement.*

SMA Mbibi

*« ... Quiconque conduit un travail
d'analyse destiné à acquérir une vision
organisée d'une classe de phénomènes,
que ce soit en cherchant à bâtir une
représentation formelle aussi explicite
que possible, ou au contraire en
s'imprégnant d'une représentation
mentale laissée délibérément implicite,
doit prendre une foule d'options souvent
délicates qui réclame de sa part une
compréhension profonde de ce qu'est un
modèle et des rapports qui lient modèles
et réalités... »*

*Epigraphe (B. ROY, juin 1975, p. 4, in
Vers une méthodologie générale d'aide à
la décision Rapport METRA
international n° 87)*

Table des matières

Résumé	ii
Remerciements	iv
Table des matières	vii
Table des figures	x
1 Introduction	1
2 Problématique	5
2.1 Interopérabilité des systèmes d'information	5
2.2 Système de communication	9
2.3 Univers du discours	13
2.3.1 Le concept Santé vu par ISO TC 215 (2008)	13
2.3.2 Les systèmes d'information de santé	14
2.4 Représentation de l'univers du discours par la modélisation de concepts	15
2.4.1 Le référentiel du système de concepts ISO TC 215 (2008)	16
2.4.2 Classification des termes du référentiel du système de concepts ISO TC 215 (2008)	18
2.4.2.1 Termes pour orienter le choix des concepts	19
2.4.2.2 Règles de modélisation du système de concepts	21
2.4.3 Les modèles du système de concepts ISO TC 215 (2008)	22
2.5 Représentation de l'univers du discours par l'approche systémique	34
2.5.1 Les actions-terrains	36
2.5.2 La représentation de l'architecture d'information selon l'approche système	37
2.5.3 AI-RSSS : Architecture d'information du réseau de la santé et des services sociaux du Québec	38
2.5.3.1 AI-RSSS : présentation générale	39
2.5.3.2 AI-RSSS : un exemple d'action-terrain	41
2.5.3.3 AIRSSS : démarche d'utilisation du MCCD	42
2.6 Les messages, clé de l'interopérabilité d'ordre sémantique	43

2.7	Formulation du problème à résoudre	46
2.7.1	Positionnement de la notion de problème	46
2.7.2	Formulation du problème	47
3	Méthodologie	50
3.1	Méthode de recherche	50
3.2	Approches de résolution du problème	52
3.2.1	La recherche-action	52
3.2.2	La recherche-action adaptée au contexte de la méthodologie des systèmes souples	55
3.2.3	Les démarches de type heuristique	57
3.3	Échantillonnage	59
4	Résolution du problème	61
4.1	Résolution d'un exemple	62
4.1.1	Principe de la démarche de résolution	62
4.1.2	Présentation de l'exemple à résoudre	64
4.1.3	Conditions préalables pour appliquer l'heuristique développée	65
4.1.4	Illustration pas-à-pas de la démarche de résolution	67
4.1.4.1	Décomposition du modèle de concepts en sous-modèles de concepts	67
4.1.4.2	Opérationnalisation du sous-modèle de concepts « <i>Health care organisation</i> »	69
4.1.4.3	Opérationnalisation du sous-modèle de concepts « <i>Health care personnel</i> »	72
4.1.4.4	Opérationnalisation du sous-modèle de concepts « <i>Subject of care</i> »	75
4.1.4.5	Opérationnalisation du sous-modèle « <i>Health care funds</i> »	78
4.2	Formalisation de la démarche de résolution du problème	80
4.2.1	Développement de la démarche	80
4.2.2	Description synthétique de la démarche	83
4.3	Application	85
4.3.1	Etape 0. Initialisation	86
4.3.2	Etape 1. Identification des modèles de concepts du système de concepts	86
4.3.3	Etape 2. <i>Constitution des sous-modèles de concepts de «Modèle de concepts à traiter»</i>	88
4.3.4	Etape 3. Opérationnalisation de Sous-modèle de concepts à traiter en modèle d'information	100
5	Discussion	114

5.1	Intérêt et validité de la démarche heuristique basée sur le concept de réel perçu	115
5.2	L'architecture d'information : un moyen adéquat pour faciliter la mise en place d'un système de communication par messages sémantiquement interopérable	117
5.3	Limites d'un système de concepts à un système de communication par messages sémantiquement interopérables	120
5.4	De la nécessité de mettre en place un cadre d'interopérabilité	123
5.5	Limites et perspectives de la recherche	125
6	Conclusion	128
	Bibliographie	130
	Appendice A. Autres termes et définitions du système de concepts	139
	Appendice B. Présentation succincte de l'architecture d'entreprise	141
	Appendice C. Opérationnalisation du modèle des concepts temporels	148

Table des figures

2.1	Interopérabilité d'ordre sémantique et standard ouvert.	8
2.2	L'univers du discours représenté par la modélisation de concepts	16
2.3	Représentation partielle du système de concepts ISO TC 215 (2008) en niveaux hiérarchiques	24
2.4	Structure arborescente des modèles des concepts reliés aux « acteurs dans la continuité des soins de santé » du système de concepts ISO TC 215 (2008)	26
2.5	Structure arborescente des modèles de concepts relatifs aux « problèmes de santé et leur gestion » du système de concepts ISO TC 215 (2008) .	27
2.6	Structure arborescente des modèles des « concepts temporels liés à la continuité des soins » du système de concepts ISO TC 215 (2008) . . .	28
2.7	Structure arborescente des modèles « concepts liés aux processus » du système de concepts ISO TC 215 (2008)	29
2.8	Structure arborescente des « concepts reliés à l'utilisation des connais- sances cliniques et des supports de décision pour la continuité des soins de santé » du système de concepts ISO TC 215 (2008)	30
2.9	Structure arborescente des modèles des « concepts reliés à l'activité des soins de santé » du système de concepts ISO TC 215 (2008)	31
2.10	Structure arborescente des modèles des « concepts liés à la responsabilité pour la continuité des soins de santé » du système de concepts ISO TC 215 (2008)	32
2.11	Structure arborescente des modèles des « concepts liés à la gestion des informations (données) de santé dans la continuité des soins de santé » du système de concepts ISO TC 215 (2008)	33
2.12	L'univers du discours représenté par l'approche systémique	35
2.13	Modèles composant l'architecture d'information (source : (Pascot, 2006))	37
2.14	Modèle de données de l'action-terrain « Accouchement »	42
2.15	Système de concepts, Architecture d'information et Système de commu- nication à base de messages	45
2.16	Formulation du problème	47
3.1	Les étapes du cycle de la recherche-action	54

3.2	Le cycle de la recherche-action adaptée au contexte de la MSS (Wong, 2004)	56
4.1	Principe de résolution du problème	63
4.2	Diagramme UML des acteurs impliqués dans la continuité des soins (Source : (ISO TC 215, 2008 : p. 28))	65
4.3	Les sous-modèles du modèle de concepts des acteurs impliqués dans la continuité des soins	68
4.4	Sous-modèle de concepts « <i>Health care organisation</i> »	70
4.5	Sous-modèle d'information « « <i>Health care organisation</i> »	71
4.6	Sous-modèle de concepts « <i>Health care personnel</i> »	72
4.7	Sous-modèle d'information « <i>Health care personnel</i> »	74
4.8	Sous-modèle de concepts « <i>Subject of care</i> »	76
4.9	Sous-modèle d'information « <i>Subject of care</i> »	77
4.10	Sous-modèle de concepts « <i>Health care funds</i> »	78
4.11	Sous-modèle d'information « <i>Health care funds</i> »	79
4.12	Synthèse de la démarche	84
4.13	Diagramme UML du modèle de concepts « <i>Health issues and their man- agement</i> » (source : (ISO TC 215, 2008 : p. 46))	89
4.14	Décomposition de <i>MCT</i> = «modèle des questions de santé et de leur gestion ».	91
4.15	Diagramme UML du sous-modèle de concepts « <i>Health thread</i> »	91
4.16	Diagramme UML du sous-modèle de concepts « <i>Health issue</i> »	93
4.17	Diagramme UML du sous-modèle de concepts « <i>Health condition</i> »	95
4.18	Diagramme UML du sous-modèle de concepts « <i>Health state</i> »	97
4.19	Sous-modèle d'information « <i>Health thread</i> »	102
4.20	Sous-modèle d'information « <i>Health thread</i> »	103
4.21	Sous-modèle d'information « <i>Health thread</i> »	104
4.22	Sous-modèle d'information « <i>Health issue</i> »	106
4.23	Sous-modèle d'information « <i>Health conditions</i> »	108
4.24	Sous-modèle d'information « <i>Health state</i> »	111
1	Vue globale de l'architecture d'entreprise et son environnement (source : (Minoli, 2008))	142
2	Catégories d'Architecture de l'AE (adaptée de (Pascot et al., 2010))	145
3	Diagramme UML du modèle de concepts « <i>Time-related concepts in con- tinuity of care</i> » (source : (ISO TC 215, 2008 : p. 62))	150
4	Décomposition de <i>MCT</i> («modèle des concepts temporels liés à la conti- nuité des soins»).	152
5	Diagramme UML du sous-modèle de concepts « <i>Period of care</i> »	153
6	Diagramme UML du sous-modèle de concepts « <i>Activity period</i> »	154

7	Diagramme UML du sous-modèle de concepts « <i>Episod of care</i> »	156
8	Diagramme UML du sous-modèle de concepts « <i>Activity period element</i> »	157
9	Sous-modèle d'information « <i>Period of care</i> » (a)	161
10	Sous-modèle d'information « <i>Period of care</i> » (b)	162
11	Sous-modèle d'information « <i>Period of care</i> » (c)	163
12	Sous-modèle d'information « <i>Activity period</i> » (a)	165
13	Sous-modèle d'information « <i>Activity period</i> » (b)	166
14	Sous-modèle d'information « <i>Activity period element</i> » (a)	168
15	Sous-modèle d'information « <i>Activity period element</i> » (b)	169
16	Sous-modèle d'information « <i>Episode of care</i> »	170

Chapitre 1

Introduction

La santé est un domaine où l'information manipulée est complexe, dynamique et très sensible car les données des processus des soins de santé sont exploitées pour analyser les conditions sanitaires et médicales des patients. Ces données sont aussi stockées et utilisées pour les besoins de gestion et d'administration des soins cliniques ainsi que de recherche médicale. Il y a un intérêt croissant¹ pour l'informatisation des systèmes d'information de santé car la santé coûte cher en termes de sauvegarde des vies humaines et de financement des soins de santé. On ne peut donc tolérer une inefficacité des systèmes d'information de santé. Pour surmonter l'inefficacité des systèmes de santé préalablement manuels, on a proposé des systèmes de santé informatisés. Relevons qu'il y a des avancées notables dans le domaine de l'informatisation des systèmes d'information de santé, en particulier celui des dossiers de santé électroniques (DSE) au Canada, au Pays-Bas, en Nouvelle-Zélande et en Grande-Bretagne².

Cependant, les données des systèmes d'information de santé provenant de sources variées dans des formats divers, l'un des plus grands défis de leur informatisation est l'interopérabilité.

Plusieurs efforts importants ont ainsi été faits pour élaborer un « système de communication », c'est à dire un ensemble complet et cohérent de messages, à des fins

1. Mais l'intérêt pour l'informatisation des systèmes d'information de santé en tant que champ de recherche est très récent (Bath, 2008). En effet, « [a] citation search of the terms 'health informatics', 'medical informatics' and 'health information management' in article titles and topics in the Web of Knowledge demonstrates the relatively recent development of these fields » (Bath, 2008 : p. 503).

2. Le Canada a investi 365 millions \$ dans les DSE et l'estimation en 2010-2011 de l'augmentation du nombre des utilisateurs des dossiers médicaux électroniques pour les soins primaires est de l'ordre de 78% (Inforoute Santé Canada, 2012). Au Pays-Bas, en Nouvelle-Zélande et en Grande-Bretagne, 89% ou plus des médecins gèrent les soins de leurs clientèles avec des DSE (Kumar et Aldrich, 2010).

d'interopérabilité des systèmes d'information de santé. C'est l'objectif visé, par exemple, par HL7 v3 qui consiste pragmatiquement à construire un ensemble de messages articulés autour d'un modèle de données de haut niveau. C'est aussi le cas du travail du comité TC 215 de l'ISO³ qui a élaboré un projet de norme portant sur « Informatique de la santé — Système de concepts en appui de la continuité des soins — : Concepts fondamentaux » en 2008 que nous dénommons norme ou système de concepts ISO TC 215 (2008). La norme ISO TC 215 (2008) vise à standardiser la terminologie des concepts du domaine de la santé et faciliter l'interopérabilité des systèmes d'information de santé. Les modèles du système de concepts⁴ ISO TC 215 (2008) ont été créés conformément à la norme ISO TR 24156 (ISO/TR 24156, 2008) L'architecture d'entreprise (AE)⁵ est aussi reconnue comme une solution convenable pour réussir le passage à l'intégration des systèmes d'information⁶ (Capirossi, 2010) et à leur besoin d'interopérabilité (Schekkerman, 2004). Pour assurer une meilleure gestion des ressources informationnelles du réseau de la santé et des services sociaux de la province du Québec et à garantir l'interopérabilité sémantique des différents systèmes du réseau de la santé et des services sociaux (RSSS) afin de faciliter l'accès à l'information et la prise de décision par les acteurs du réseau, le ministère de la santé et des services sociaux (MSSS) du Québec a entrepris de développer le volet informationnel - dit architecture d'information ou AI- de son AE depuis l'an 2000 sous l'égide d'une équipe de spécialistes en SIO du Centre de Recherche et de Transfert en Architecture d'Entreprise (CeRTAE) de l'Université Laval. Si l'AI-RSSS du MSSS a bien évolué, sans toutefois développer de nouveaux messages, mais cependant a pu servir de base pour répondre à la demande de validation de messages HL7 v3, le travail sur la norme ISO TC 215 (2008) a du mal à déboucher sur un cadre concret d'interopérabilité sous forme d'un système de communication électronique comme le montre le récent arrêt du travail dans ce projet de norme.

Chacune de ces 2 tentatives de contribuer à la réalisation d'un système de communication au plan sémantique n'a pas totalement abouti dans sa démarche; l'une a le potentiel d'établir la liste des messages sans avoir réussi à en établir concrètement le contenu alors que l'autre a réussi à organiser l'ensemble des contenus d'une manière

3. ISO : *International Standard Organisation*

4. Un système de concepts est un ensemble de concepts structurés en fonction de leurs interrelations (*system of concepts (concept system) : set of concepts structured according to the relations among them*) (ISO TC 215, 2008 : p. 26).

5. Pour plus de détails sur l'AE, veuillez vous référer à l'appendice B qui en donne une présentation succincte.

6. L'architecture d'entreprise (AE) est reconnue comme une solution permettant aux entreprises d'affronter les nombreux défis et problèmes nés des stratégies d'informatisation traditionnelles de leurs systèmes d'information (Bernard, 2004; Boar, 1999; Zachman, 1987). En effet, «l'AE, en considérant le métier, l'organisation et la technique comme les diverses facettes d'un même système complexe, propose une démarche innovante de management des transformations métier, qui permet aux entreprises de sortir de la phase silo et de réussir leur passage à l'ère de l'intégration» (Capirossi, 2010).

cohérente sans déterminer les messages. Cette constatation est à l'origine de ce travail de recherche. En combinant ces deux approches qui ont le mérite d'être fondées conceptuellement, est-il possible de produire un système de communication garantissant l'interopérabilité ? Pour mener notre recherche, l'étude du cas de la santé a été entreprise puisque nous avons la chance de disposer du résultat de l'application de chacune des deux approches avec un terrain commun et un objectif commun. Ce mémoire, qui présente les travaux que nous avons réalisés, est organisé en six chapitres et trois annexes.

Dans les chapitres 2 à 3, nous avons développé le cadre théorique de notre recherche. Dans le chapitre 2, nous avons posé la problématique de la recherche en ayant recours à la littérature dans le domaine de l'informatique de la santé. Nous avons en particulier souligné que la résolution de la problématique de l'interopérabilité des systèmes d'information de santé est fondamentalement liée à la mise en place d'une architecture d'entreprise et, particulièrement, à sa composante informationnelle. Par conséquent, il devient intéressant de chercher une solution qui puisse permettre de tirer profit des avantages de l'architecture d'information pour opérationnaliser le système de concepts ISO TC 215 (2008).

Compte tenu de l'absence d'une étude similaire à celle que nous envisageons d'entreprendre et du caractère contemporain de celle-ci, nous avons montré au chapitre 3 que la méthode appropriée pour mener notre recherche est l'étude de cas. Nous avons également discuté, dans ce chapitre, de la formulation du problème à résoudre ainsi que des modes de représentation de l'univers du discours de notre recherche et des approches retenues pour résoudre le problème considéré.

Dans le chapitre 3, nos efforts ont également été orientés vers la compréhension du système de concepts ISO TC 215 (2008) en effectuant une synthèse globale des concepts et des fondements de ce système. Dans cet effort de compréhension du système de concepts ISO TC 215 (2008), nous avons proposé une classification des règles et des éléments de modélisation de celui-ci avant d'en proposer une représentation sous forme d'une structure arborescente. Le but de cette représentation arborescente du système de concepts ISO TC 215 (2008) est d'orienter notre démarche d'opérationnalisation de ce système au moyen d'une architecture d'information.

Au chapitre 4, consacré à la résolution du problème soulevé, nous avons mis en application empiriquement la démarche de résolution du problème à l'aide de modèles de concepts extraits du système de concepts de ISO TC 215 (2008). Dans ce chapitre, nous avons aussi présenté la démarche heuristique développée sous forme textuelle puis sous forme graphique. Pour montrer la validité de l'heuristique d'opérationnalisation

du système de concepts au moyen d'une architecture d'information⁷, nous avons résolu un deuxième exemple, encore extrait du système de concepts - ISO TC 215 (2008), en illustrant chaque étape de la démarche.

Les discussions de la démarche heuristique proposée et, en général des objectifs de cette recherche, sont présentés au niveau du chapitre 5. Les discussions ont montré l'intérêt et la portée de la solution trouvée au problème posé. Les discussions ont également porté sur les limites posées par un système de concepts à l'interopérabilité des systèmes de communication par messages et les avantages d'une architecture d'information et de ses modèles d'information pour aider à instaurer l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information de santé. Dans une des sections de ce chapitre, nous avons mis l'accent sur la nécessité de mettre en place un cadre d'interopérabilité avant d'orienter les discussions sur les limites et les perspectives de notre recherche.

Le chapitre 6, consacré à la conclusion, fait la synthèse des travaux réalisés au cours de cette recherche. Nous avons davantage porté notre attention, dans ce chapitre, aux implications managériales et théoriques de notre recherche.

En appendice A, nous avons recensé la liste des termes du système de concepts ISO TC 215 (2008) que nous n'avons pas pu classer en règles ou en concepts de modélisation du système de concepts. En appendice B, nous avons présenté l'architecture dans le but de situer l'architecture d'information dans son cadre général. Au niveau de l'appendice C, nous avons développé un exemple supplémentaire pour appuyer la validité de la démarche heuristique élaborée.

7. Sans entrer dans les considérations spécifiques des différences entre donnée et information, nous considérons, dans ce mémoire, les deux termes comme synonymes. Par conséquent, modèle de données et modèle d'information sont utilisés pour désigner la même chose.

Chapitre 2

Problématique

Il est admis que « *interoperability will develop out of independent, 'siloed' systems, but with a common business need – to exchange data* » (AGTIF, 2005). Dans ce chapitre, nous posons la problématique de l'interopérabilité des systèmes d'information. Avant de formuler le problème auquel nous essayons d'apporter une solution dans le cadre de ce mémoire, nous discutons de l'univers de discours dont il est question dans ce travail, de deux de ses formes de représentation ainsi que de la notion de message telle que nous l'appréhendons dans cette recherche. Après avoir formulé le problème à résoudre, nous terminons ce chapitre par la définition des objectifs que nous cherchons à atteindre dans le cadre de cette recherche.

2.1 Interopérabilité des systèmes d'information

IDABC (2004) définit l'interopérabilité comme l'habilité des systèmes d'information et des processus d'affaires qu'ils soutiennent à partager et à échanger de l'information. AGTIF (2005) définit de son côté l'interopérabilité comme « *the ability to transfer and use information in a uniform and efficient manner across multiple organizations and information technology systems. It underpins the level of benefits accruing to enterprises, government and the wider economy through e-commerce* » (AGTIF, 2005 : p. 1). Pour IDABC (2004), l'interopérabilité revêt trois aspects : l'aspect organisationnel, l'aspect sémantique et l'aspect technique. Au niveau d'AGTIF (2005), on fait plutôt mention de trois domaines d'interopérabilité en distinguant le domaine technique, le domaine information et le domaine processus d'affaires. On peut ainsi retenir trois dimensions complémentaires de l'interopérabilité :

la dimension organisationnelle ou interopérabilité organisationnelle (IDABC, 2004) ou domaine processus d'affaires de l'interopérabilité (AGTIF, 2005), qui permet de définir quels messages composent le système de communication.

la dimension sémantique ou interopérabilité sémantique (IDABC, 2004) ou domaine information de l'interopérabilité (AGTIF, 2005) et qui permet de définir les contenus des messages qui composent le système de communication.

la dimension technique ou interopérabilité technique (IDABC, 2004) ou domaine technique de l'interopérabilité (AGTIF, 2005) qui permet de définir comment les messages qui composent le système de communication sont émis et reçus par les systèmes informatiques.

L'interopérabilité organisationnelle concerne le développement des processus d'affaires, l'alignement des architectures d'information sur les objectifs organisationnels et le soutien à la collaboration entre différentes parties prenantes par une harmonisation des processus d'affaires. En effet, « *this aspect of interoperability is concerned with defining business goals, modelling business processes and bringing about the collaboration of administrations that wish to exchange information, but that may have a different internal organisation and structure for their operations. Moreover, organisational interoperability aims at addressing the requirements of the user community by making services available, findable, accessible and user-oriented* » (IDABC, 2004 : p. 16).

L'interopérabilité sémantique cherche à garantir que le sens exact des informations échangées soit compris par toute application qui n'a pas été conçue initialement dans ce but. En effet, « *this aspect of interoperability is concerned with ensuring that the precise meaning of exchanged information is understandable by any other application not initially developed for this purpose. Semantic interoperability enables systems to combine received information with other information resources and to process it in a meaningful manner* » (IDABC, 2004 : p. 16).

L'interopérabilité technique concerne la connexion de systèmes informatiques, la définition d'interfaces ouvertes, l'intégration des données et des protocoles, y compris les télécommunications ainsi que la présentation et les échanges de données, l'accessibilité et les services de sécurité. En effet, « *this aspect of interoperability covers the technical issues of linking up computer systems and services. This includes key aspects such as open interfaces, interconnection services, data integration and middleware, data presentation and exchange, accessibility and security services* » (IDABC, 2004 : p. 16).

Dans le domaine de la santé, l'interopérabilité des systèmes d'information de santé

est « la capacité qu'ont plusieurs systèmes à échanger de l'information entre eux et à utiliser l'information qui a été échangée, pour que les utilisateurs de ces systèmes puissent en tirer parti dans leurs actes et leurs décisions, pour le mieux-être de leurs patients »¹.

Papazoglou et Georgakopoulos (2003) soutiennent que pour échanger des données et permettre le partage de l'information, l'interopérabilité doit être définie globalement à la hauteur de la capacité des systèmes d'information et des processus d'affaires qu'ils soutiennent car créer l'interopérabilité ne consiste pas seulement à disposer d'un standard technologique commun ou d'un langage comme XML pour créer l'intégration technique entre des applications. En particulier, l'interopérabilité au plan sémantique, qui nous s'intéresse particulièrement dans le cadre de cette recherche, permet de s'assurer de la signification précise de l'information échangée en s'assurant que cette information soit utilisable et compréhensible par les différents systèmes et leurs acteurs (IDABC, 2004 ; Hjort-Madsen, 2006).

L'interopérabilité au plan sémantique a donc une importance particulière au niveau des systèmes d'information de santé pour assurer la continuité des soins (*continuity of care*)² de santé. La continuité des soins de santé, en effet, « *depends on the effective transfer and linkage of data and information about both the clinical context and the content of the health care provided to a subject of care, between different parties involved in the process, within the framework of ethical, professional and legal rules* » (ISO TC 215, 2008 : p. 9). ISO/TR 20514 (2005) précise que « *semantic interoperability is the ability for information shared by systems to be understood at the level of formally defined domain concepts (so that information is computer processable by the receiving system)* » (ISO/TR 20514, 2005 : p. 13).

De plus, la qualité et la sécurité des soins de santé sont tributaires de la possibilité de garantir la continuité des soins selon un « principe organisationnel » (ISO TC 215, 2008) qui puisse permettre une interopérabilité sémantique des systèmes d'information des différentes parties prenantes aux processus des soins de santé. Outre les besoins de standardiser la terminologie pour gérer les noms et les sens des éléments de données ainsi que la formalisation des changements organisationnels (Oliver et al., 1999), les systèmes d'information de santé, de plus en plus coûteux sans pour autant être toujours efficaces en matière de collecte de l'information médicale (Eckman et al., 2007), ont besoin de solutions adaptées et rigoureuses pour surmonter les problèmes « d'accès interopérables

1. Cadre d'interopérabilité des systèmes d'information de santé (CI-SIS) - Référentiels d'interopérabilité. Disponible à <http://esante.gouv.fr/services/referentiels/referentiels-d-interoperabilite/cadre-d-interoperabilite-des-systemes-d-inform> (Page web visitée le 11 mai 2012 à 21h08).

2. *Continuity of care : component of patient care quality consisting of the degree to which the care needed by a patient is coordinated among practitioners and across organisations and time (ISO TC 215, 2008 : p. 22).*

à une variété de sources de données par une variété de parties prenantes pour une variété de buts » (Eckman et al., 2007 : p. 19). Ainsi, « *semantic interoperability deals with the exchange of information between systems in a format that is computer processable by the receiving system* » (Begoyan, 2007 : p. 3).

Gold et Ball (2007), en s'inspirant des technologies de l'information dans le domaine des banques, ont proposé une approche de conception des systèmes d'information de santé qui vise à unifier les échanges d'information de façon compréhensive entre les différents systèmes informatiques au sein d'un large éventail de réseaux de santé. Les facteurs de succès du développement et de l'implémentation du système conçu selon (Gold et Ball, 2007) est la normalisation des données en entrée, la possibilité de partage de l'information et l'interopérabilité (au plan sémantique) des différents systèmes.

L'interopérabilité, et en particulier l'interopérabilité d'ordre sémantique, devrait reposer sur un standard ouvert défini par rapport aux messages et non par rapport aux systèmes communicants (Becquet, 2006) comme le montre la figure 2.1 (Becquet, 2006) ci-après où A, B, C et D sont des systèmes (informatiques) qui « doivent communiquer entre eux sans dépendre d'un acteur particulier »³. Ce contenu est défini par le réel perçu que nous définirons ci-après.

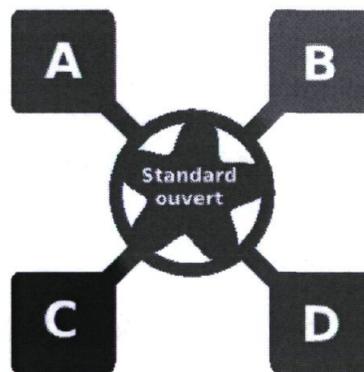


FIGURE 2.1 – Interopérabilité d'ordre sémantique et standard ouvert.

La figure 2.1 nous interpelle sur le fait que la communication entre les systèmes se fait de manière transparente au moyen d'interfaces dont les spécificités techniques sont définies par un standard ouvert ou un ensemble de standards ouverts.

Un standard ouvert est basé sur une norme dont le rôle est double⁴ : (1) indiquer les

3. Source : <http://www.apitux.org/index.php?2006/06/11/131-compatibilite-standard-de-fait-et-interoperabilite> (Page Web visitée le 12 mai 2012 à 21h30).

4. cf. <http://www.openformats.org/frShowAll> page Web visitée le 3 août 2012 à 6h55

règles opératoires que les systèmes en communication doivent respecter en leur laissant le libre choix de mettre en oeuvre ces règles ; (2) servir de support de conception des interfaces afin d'éviter que le développement des interfaces soit spécifique à un usager.

Pour donc réaliser l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information, plusieurs stratégies ou approches conceptuelles sont proposées par la littérature : la fédération de l'information⁵, l'entrepôtage des données⁶, la messagerie un-à-plusieurs⁷, la messagerie transactionnelle un-à-un⁸ (Eckman et al., 2007) et l'architecture d'information (Pascot et al., 2010). Les meilleures approches pour garantir l'interopérabilité d'ordre sémantique, et ainsi faciliter l'échange et la communication électronique de l'information entre différents systèmes informatiques, sont celles qui favorisent la normalisation des données partagées entre les applications (Hjort-Madsen, 2006 ; Gold et Ball, 2007) puisque l'interopérabilité d'ordre sémantique vise également à rendre pérenne les données et leur accessibilité par la persistance, l'intégrité, l'authenticité et la continuité d'accès aux données (IDABC, 2004). En effet, la normalisation des données permet de définir un format standard pour représenter la structure et l'intégrité des éléments de données (Spyns et al., 2002). On peut d'ailleurs noter que la normalisation des données est une facette importante de la norme HL7 (HL7, 2011).

2.2 Système de communication

Nous appelons système de communication les propositions organisées et cohérentes pour assurer l'interopérabilité. C'est un ensemble organisé de messages qui a le potentiel de couvrir les besoins de communication d'un système opérationnel.

La norme HL7, pour ce faire, a proposé des standards dans le domaine médical en intégrant les trois dimensions de l'interopérabilité (interopérabilité organisationnelle, interopérabilité sémantique, interopérabilité technique). En l'occurrence, le modèle d'in-

5. La fédération de l'information est une forme d'architecture de l'information centrée sur les données qui vise la mise en place d'une base de données fédérée en permettant aux utilisateurs d'avoir une vue unique des données présentes sur plusieurs systèmes généralement hétérogènes (Sheth & Larson, 1990).

6. « *A warehouse architecture may involve several independant data sources ; however, a data storage system, maintained in the central infrastructure, either persists or caches specific data to be shared* » (Eckman et al., 2007 : p. 30).

7. « *In a one-to-many architecture (or publish-subscribe) messaging architecture each systems shares clinical information that is entered into the system and processes all clinical information that it receives* » (Eckman et al., 2007 : p. 31).

8. Dans la messagerie transactionnelle un-à-un, chaque entité impliquée dans l'échange d'information peut communiquer avec les autres entités du réseau. L'implémentation de cette approche de communication nécessite de prendre en compte une approche orienté service (Eckman et al., 2007).

formation de référence est la clé de voûte du succès de la norme HL7. En effet, « *the Reference Information Model (RIM)* ”is the cornerstone of the HL7 Version 3 development process”. An object model created as part of the Version 3 methodology, the RIM is a large, pictorial representation of the HL7 clinical data (domains) and identifies the life cycle that a message⁹ or groups of related messages will carry. It is a shared model between all domains and, as such, is the model from which all domains create their messages. The RIM is an ANSI approved standard »(HL7, 2011).

Cependant, bien que la norme HL7 soit en principe adoptée par plusieurs pays et des travaux ont montré comment implémenter physiquement un modèle de données basé sur le modèle d’information abstrait des données de soins de santé de la norme HL7 (Eggebraaten et al., 2007 ; Yuksel et Dogac, 2011), il reste que d’autres travaux relèvent que le RIM de HL7 est pratiquement impossible à implémenter dans son état initial car il violerait plusieurs aspects du langage UML et certains principes de base de l’approche orienté objet (Fernandez et Sorgente, 2005). En effet, « *instead of using the Unified Modeling Language (UML), the standard notation for object-oriented software development, these two organizations have developed specialized object-oriented models. This has resulted in languages which are incompatible with the current use of UML. The consequences of this choice are the loss of the possible use of a large variety of existing models and patterns. What is worse, it will be difficult to add security specifications in their models, a critical aspect in the electronic interchange of medical records* » (Fernandez et Sorgente, 2005 : p. 216).

De son côté, le comité ISO TC 215 (2008) a entrepris un projet de développement d’un standard international « qui doit être utilisé lors de la mise en place des systèmes d’information de santé, particulièrement pour la communication de dossiers de santé » afin d’assurer la continuité des soins de santé. Ce standard est défini sous forme d’un système de concepts qui couvre tous les types de soins de santé (ISO TC 215, 2008) : la continuité des soins de santé des patients (*patient-centred continuity of care*), les soins partagés (*shared care*¹⁰) et les soins transparents (*seamless care*¹¹). On relève notamment que « *the system of concepts defined in this International Standard [i.e., la norme*

9. Pour HL7, un message est un document défini en SGML - Standard Generalized Markup Language (langage normalisé de balisage généralisé) - et maintenant en format XML (HL7, 2011).

10. Soins partagés : principe d’organisation se concentrant sur des objectifs communs et les responsabilités des fournisseurs de soins de santé qui collaborent pour offrir des activités de fournisseurs de soins au sujet d’un problème de santé (*shared care : organisational principle focusing on joint objectives and responsibilities of health care providers who co-operate to provide health care activities about a health issue*) (ISO TC 215, 2008 : p. 26).

11. Soins transparent : principe de qualité se concentrant sur le transfert en temps opportun et approprié de l’activité des soins et de l’information, lorsque la responsabilité de l’exécution des activités de soins de santé est entièrement ou partiellement transférés d’un fournisseur de soins de santé à un autre (*seamless Care : quality principle focusing on the timely and appropriate transfer of activity and information, when responsibility for the delivery of health care activities is wholly or partly transferred from a health care provider to another*) (ISO TC 215, 2008 : 26).

ISO TC 215 (2008)] with designating terms is designed to support the management of health care related information over time and the delivery of care by different health care actors who are working together. This includes health care professionals and teams, subjects of care, health care funding organisations, managers, secondary and tertiary health care providers and community care teams » (ISO TC 215, 2008 : p. 9). Cette norme, selon le comité ISO TC 215 (2008), vise principalement à mettre au point une terminologie et une ontologie¹² en vue de garantir une interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information des réseaux des soins de santé.

Le projet de normalisation ISO des systèmes d'information de santé pour assurer la continuité des soins de santé a par conséquent abouti à la proposition d'un système de concepts sous forme de modèles de concepts terminologiques (dont l'ensemble constitue ce qui est dénommé *Système de concepts pour la continuité des soins de santé*) (ISO TC 215, 2008). Ce système de concepts met en évidence les relations entre les concepts utilisés par les processus cliniques¹³ pour la continuité des soins de santé (ISO TC 215, 2008). Le système de concepts, où les concepts ne sont pas définis par leurs attributs, est formalisé avec le langage UML en fonction des champs d'objets des concepts (ISO TC 215, 2008). Il serait ensuite possible, selon ISO TC 215 (2008), à l'aide d'un outil de modélisation de concepts de transformer les modèles du système de concepts en une base de données de concepts.

Bien que depuis 2008, il y a eu un progrès intéressant dans la mise en place des systèmes d'information de santé (par exemple, les dossiers de santé électroniques ou DSE¹⁴ au Canada¹⁵), on a relevé aucun travail académique ou empirique qui démontre la possibilité de transformer le système de concepts de la norme ISO TC 215 (2008) en une base de données qui contribue à la continuité des soins de santé. Par ailleurs, depuis l'an 2000, comme mentionné en introduction, le Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) du Québec a entrepris de développer, avec le concours d'une équipe de professionnels de recherche en SIO du Centre de Recherche et de Transfert en Architecture d'Entreprise (CeRTAE) de l'Université Laval, une architecture d'information (AI) de l'ensemble du réseau de la santé et des services sociaux (RSSS). L'AI-RSSS est mod-

12. « *An ontology contains the vocabulary (terms or labels) and the definition of the concepts and their relationships for a given domain* » (Spyns et al., 2002).

13. On distingue trois types de processus cliniques : les processus cliniques de base, les processus de gestion et les processus de support (ISO TC 215, 2008). Pour une définition précise du concept de processus clinique selon ISO TC 215 (2008), voir plus loin dans ce document.

14. La mise en place du DSE marque au Canada un élan nouveau dans l'effort de normalisation des systèmes d'information de santé. En effet, nous estimons le DSE vise à « ... répondre aux besoins cliniques et opérationnels futurs et soutenir l'interopérabilité » (Inforoute Santé Canada, 2011 : p. 3) des systèmes d'information sur la santé.

15. En effet, « système par système, collectivité par collectivité, les provinces et territoires font des DSE une réalité pour les Canadiens, concrétisée par des initiatives locales telles les registres des patients, les dépôts d'imagerie diagnostique et les solutions de télésanté ». (Inforoute Santé Canada, 2011 : p. 3)

élisée avec le formalisme entité/relation, et, tout comme le système de concepts ISO TC 215, vise aussi à faciliter la continuité des soins de santé au Québec. Relevons que dans le cadre d'un travail pour le compte du Ministère des Services Gouvernementaux du Québec, Pascot et al. (2011) ont montré le caractère central de l'AI au sein de l'architecture d'entreprise (AE) qui, comme nous l'avons déjà mentionné auparavant dans ce document, constitue une réponse convenable au besoin d'interopérabilité des systèmes d'information dans le sens où une AE permet d'aligner les technologies de l'information aux besoins d'affaires (Josey et al., 2009).

L'AI-RSSS évolue progressivement de manière satisfaisante puisqu'elle est en train d'être mise en œuvre au sein du MSSS du Québec. Le succès de la mise en place progressive et positive de l'AI-RSSS s'explique, en particulier, par les caractéristiques des modèles de données. En effet, les modèles de l'AI-RSSS sont normalisés selon les règles du formalisme entité/association et organisés en domaine d'activités. Par contre, le travail du comité ISO TC 215 (2008) a du mal à déboucher sur une solution concrète au problème d'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information de santé comme en témoigne le récent arrêt de travail dans ce projet de norme¹⁶. En effet, l'implémentation du système de concepts ISO TC 215 (2008) reste encore à venir en dépit de l'impérative nécessité d'asseoir les briques de l'interopérabilité au plan sémantique que prône la normalisation pour une meilleure gestion des communications via les technologies de l'information médicales au sein des réseaux de santé. La qualité des communications et des échanges entre les différents systèmes d'information est tributaire à la mise en place d'un système de communication à base de messages sémantiquement interopérables.

Ce travail vise ainsi à résoudre le problème de l'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) au moyen de l'architecture d'information dans l'optique de mettre en place un système de communication électronique à base de messages sémantiquement interopérables. La solution préconisée, de type heuristique, vise à rendre opérationnel le système de concepts ISO TC 215 (2008) à l'aide de modèles d'information extraits d'une architecture d'information. Le but de cette opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) est de contribuer aux efforts visant à résoudre la problématique de l'interopérabilité au plan sémantique des systèmes d'information de santé pour assurer la continuité des soins de santé.

16. http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=54960&includesc=true&deleted=on (Page Web visitée le 07-12-2011 à 21h)

Mais « *a new work item is being developed in ISO Technical Committee 215 - Health Informatics aiming to bring a single concept model for both part 1 and the proposals for part 2* ». Extraits de http://en.wikipedia.org/wiki/System_of_concepts_to_support_continuity_of_care#cite_ref-kuopio1_2-0 (Page Web visitée le 07-12-2011 à 23h)

2.3 Univers du discours

La réalité objet d'informatisation a été caractérisée par l'univers du discours dès que l'on a été confronté à la conception des bases de données qui impliquaient la coordination de plusieurs applications informatiques destinées à différents usagers participant à la même réalité (ANSI, 1975). L'univers du discours est le domaine du problème à résoudre (Ter Hofstede et al., 1997). Il rassemble la connaissance pertinente, mais souvent implicite, au sujet de la réalité objet du système de communication qui nous concerne ici. Extraire les données de l'univers du discours est un travail laborieux et se compare au problème d'explicitation des connaissances pour la conception d'un système expert (Willner et al., 1973; Buchanan & Shortliffe, 1984; Hayes-Roth et al., 1983). Il est donc important de cerner l'univers du discours avant de commencer le développement d'un système d'information à l'aide d'une approche de modélisation (Ter Hofstede et al., 1997). L'univers du discours de cette recherche est le domaine de la continuité des soins de santé. ISO TC 215 (2008) définit la continuité des soins de santé¹⁷ comme la composante de la qualité des soins offerts au patient qui est caractérisée par le degré de coordination entre les praticiens à travers les organisations et le temps pour dispenser à un patient les soins requis. Pour mieux appréhender la notion de continuité des soins de santé, nous allons préciser le concept de santé tel que le préconise le comité ISO TC 215 (2008).

2.3.1 Le concept Santé vu par ISO TC 215 (2008)

Le concept « santé » est central dans le système de concepts du comité ISO TC 215 (2008) puisque tous les autres concepts sont définis relativement à celui-ci. C'est aussi un concept important dans notre recherche car il constitue le terrain sur lequel notre recherche a été effectuée.

Pour le comité ISO TC 215 (2008), la santé est « un état de bien-être physique, mental et social et pas seulement l'absence de maladie ou d'infirmité » (ISO TC 215, 2008 : p. 12). C'est aussi, selon ISO TC 215 (2008), « une ressource de la vie de tous les jours, et non l'objectif de la vie » et un « concept positif mettant en valeur les ressources sociales et personnelles, ainsi que les capacités physiques ».

ISO TC 215 (2008) précise que le concept de santé repose sur un modèle théorique

17. C'est la « *component of patient care quality consisting of the degree to which the care needed by a patient is coordinated among practitioners and across organisations and time* » (ISO TC 215, 2008 : p. 22).

qui comporte des composantes de la santé dont la fonction de l'organisme, la structure corporelle, l'activité et la participation aux activités, les facteurs personnels et environnementaux. Ainsi, le mot « santé » est utilisé comme un qualificatif (un préfixe) de nombreux termes pour dire que « le concept représenté par le terme concerne l'état de santé ou les conditions de santé du sujet, souvent relativement à un système de santé ou à un processus clinique » (ISO TC 215, 2008 : p. 13).

La continuité des soins de santé repose sur la qualité des systèmes d'information de santé. En effet, « [d]ans tous les pays, le principe du partage des données du patient s'impose en raison notamment du développement des connaissances médicales qui contribue à segmenter les savoir-faire, les compétences et les rôles des acteurs. L'application de ce principe permet une coordination renforcée entre les professionnels et demande des systèmes d'information adaptés et évolutifs. Ils [les systèmes d'information de santé] sont la condition nécessaire à la coordination des soins, à la défragmentation et au décloisonnement du système de santé » (Fieschi, 2009).

2.3.2 Les systèmes d'information de santé

Lorsqu'on parle d'informatisation de système d'information de santé, il est important de distinguer trois domaines bien que ces trois domaines soient interdépendants (Bath, 2008) :

- (i) l'informatique des soins de santé (*health informatics*). « *The overall aim of health informatics is to develop and improve the organization and management of information and thereby improve the overall quality of care for patients [...], and to this group should be added their families and carers, and the general public* » (Bath, 2008 : p. 502).
- (2i) l'informatique médicale (*medical informatics*). « *[M]edical informatics is concerned with the use of information and computing technologies for specific clinical applications in particular settings, for example storing medical images [...], decision support tools for patient management, architectures for electronic medical records [...], and data mining techniques for diagnosing clinical conditions [...] or predicting clinical outcomes [...]* » (Bath, 2008 : p. 502).
- (3i) la gestion de l'information sanitaire (*health information management*). « *Health information management is a relatively smaller area, and is more restricted conceptually, being concerned with how information is organized and managed within health, for example by patients or health professionals; or within a hospital, an*

organization, a service ; or nationally (e.g. the level of health literacy within populations [...]; surveillance systems for public health) » (Bath, 2008 : p. 502).

Notre recherche se situe au niveau du domaine de l'informatique des soins de santé. Nous étudions particulièrement le problème de l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information pour la continuité des soins de santé.

2.4 Représentation de l'univers du discours par la modélisation de concepts

La modélisation de concepts repose sur une description graphique d'un système de concepts d'un domaine, afin de garder une trace des concepts et de leurs relations dans ce système de concepts et de vérifier la cohérence de celui-ci (*concept modelling is « graphical description of a concept system within a subject field, in order to keep track of the concepts and their relationships in this concept system and to check its consistency »*) (ISO TC 215, 2008 : p. 22).

Cette modélisation de concepts répond à deux fins (ISO TC 215, 2008) :

- Décrire graphiquement un système de concepts relatifs à un champ ou à un domaine.
- Laisser le soin à un outil de modélisation de concepts de mettre en place une base de données qui organise le système de concepts afin de :
 - garder la trace des concepts et de leurs associations,
 - vérifier la cohérence du système de concepts.

Comme exemples de concepts du système de concepts ISO TC 215 (2008) pour la continuité des soins de santé, on peut citer : le concepts « acteur », « sujet sous soins » ou « usager ».

Pour ISO TC 215 (2008), l'univers du discours se présente sous forme d'un référentiel composé de concepts et de règles (voir figure 2.2). Les règles permettent :

- de délimiter les frontières de l'univers du discours et

- de présenter les rapports sémantiques entre les concepts.

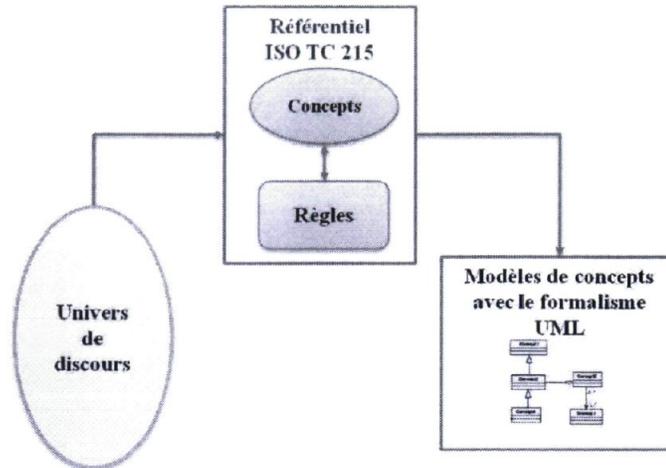


FIGURE 2.2 – L’univers du discours représenté par la modélisation de concepts

L’application des règles du référentiel sur les concepts fondamentaux de l’univers du discours permet de développer le système de concepts en appui de la continuité des soins de santé. Il est important de mentionner que le système de concepts est développé selon une perspective clinique basée sur les processus cliniques¹⁸ des soins de santé (ISO TC 215, 2008). Le système de concepts est formalisé à l’aide du langage UML sous forme de diagrammes de classes¹⁹. Dans ce qui suit, nous présentons le référentiel du système de concepts puis, en se basant sur les termes définis par le comité ISO TC 215 (2008), nous proposons un classement des termes en règles de modélisation et en termes orientant le choix des concepts. Finalement, nous terminerons cette section par un paragraphe qui donne un aperçu des différents modèles du système de concepts.

2.4.1 Le référentiel du système de concepts ISO TC 215 (2008)

Le système de concepts de la norme ISO TC 215 pour la continuité des soins de santé cherche à atteindre les buts suivants (ISO TC 215, 2008) :

- identifier et décrire en détail les concepts importants pour la continuité des soins de santé et

18. Les processus cliniques englobent les activités des soins de santé, les programmes de soins ainsi que les conditions de soins associées et la gestion des activités de soins (ISO TC 215, 2008).

19. A noter que dans un système de concepts, les classes représentant les concepts sont sans attribut ni méthode.

- établir un système de concepts qui doit être utilisé pour la mise en place des systèmes d'information de santé, particulièrement pour la communication de dossiers de santé²⁰.

Le système de concepts ISO TC 215 (2008) est développé selon une perspective clinique au coeur des activités des soins de santé (ISO TC 215, 2008). Cette orientation du système de concepts ISO TC 215 (2008) est à l'origine du regroupement des activités des soins de santé en domaines d'affaires sur la base des processus cliniques (ISO TC 215, 2008).

Concrètement, le système de concepts ISO TC 215 (2008) est constitué d'un ensemble de modèles UML élaborés sous les hypothèses suivantes (ISO TC 215, 2008) :

- Tous les concepts ont le même degré d'intégrité et sont modélisés de la même manière²¹ (« *All concepts have the same degree of integrity and in a concept model all concepts should be modelled in the same way* ») (ISO TC 215, 2008 : p. 12).
- Une caractéristique d'un concept est aussi un concept et sa fonction en tant que caractéristique est donc modélisée comme une relation réflexive sur le concept primaire. (*A characteristic of a concept is also a concept and its function as characteristic is therefore modelled as a relation to the core concept*) (ISO TC 215, 2008 : p. 12).
- Les relations peuvent être génériques. Dans ce cas, le concept spécifique hérite toutes les caractéristiques de son concept générique. Le concept spécifique a des caractéristiques propres qui sont modélisées comme des concepts associés au concept spécifique. (*Relations may be generic making the specific concept inherit all characteristics of its generic concept. The specific concept has additional characteristics modelled as concepts associated to the specific concept*) (ISO TC 215, 2008 : p. 12).
- Les relations peuvent être des partitions²². Les agrégations décrivent des concepts de partition qui sont des parties d'un concept compréhensif. (*Partitive relations describ partitive concepts being parts of a comprehensive concepts*) (ISO TC 215, 2008 : p. 12).

20. Dans cette communication, on vise une interopérabilité de l'information autant que celle des supports d'information. Toutefois, dans le cadre de ce travail, on s'intéresse uniquement à l'interopérabilité de l'information ou interopérabilité d'ordre sémantique.

21. Cela signifie en UML qu'un concept est modélisé par une classe sans attributs et sans opérations (ISO TC 215, 2008).

22. Une partition est une agrégation. Dans une relation d'agrégation, l'une des classes joue le rôle d'ensemble composé d'instances de l'autre classe (Roques & Vallée, 2007).

- Le système de concepts est enrichi textuellement si nécessaire et les relations entre concepts sont davantage décrites textuellement. Les concepts caractérisés par d'autres concepts sont reliés par une association. De plus, toutes les caractéristiques d'un concept ne sont pas représentées au niveau du système de concepts. *(If a relation between two concepts denotes an essential characteristic of the core concept, this relation can probably be used when the core concept is to be textually defined. Also concepts not being characteristics of another concept may be related and it may be clarifying to show this relation graphically. Equally, not all characteristics used in a definition have to be shown in the graph)* (ISO TC 215, 2008 : p. 12).

2.4.2 Classification des termes du référentiel du système de concepts ISO TC 215 (2008)

Le système de concepts du comité ISO TC 215 (2008) « doit être utilisé pour mettre en place les systèmes d'information de santé » (ISO TC 215, 2008 : p. 10). Ce système de concepts modélise les objets de l'univers du discours comme des concepts. L'univers du discours représenté par le système de concepts ISO TC 215 (2008) pour la continuité des soins de santé est basé sur un référentiel composé de termes et de règles qui permettent de délimiter les frontières du système d'information du domaine à modéliser. Ces concepts et ces règles de modélisation sont des termes définis par le comité ISO TC 215 (2008)²³.

Nous avons distingué les termes qui concernent la modélisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) et ceux qui peuvent être considérés comme des règles de modélisation suite à une analyse des termes et de leurs définitions. Malgré cet effort de classification, nous n'avons pas réussi, pour des raisons d'ambiguïté, à classer certains termes en concept ou en règle. Les termes non classés sont présentés en appendice A.

Dans ce qui suit, nous commençons par identifier les termes et définitions qui orientent le choix des concepts avant de présenter les termes et définitions que nous considérons comme des règles de modélisation du système de concepts ISO TC 215 (2008).

Ces termes et définitions constituent, en outre, un vocabulaire pour faciliter la communication entre les différentes parties prenantes de l'univers du discours. Les termes repris ici en traduction libre sont extraits du rapport du comité ISO TC 215 (2008).

23. Pour l'ensemble des termes, veuillez vous référer aux pages 22 à 26 d'ISO TC 215 (2008).

2.4.2.1 Termes pour orienter le choix des concepts

Par termes pour orienter le choix des concepts, nous entendons les termes et définitions du référentiel ISO TC 215 (2008) que nous considérons comme des éléments d'information qui auraient guidé la modélisation du système de concepts ISO TC 215 (2008). L'intérêt de cet effort d'identification des termes pour orienter le choix des concepts est de permettre la compréhension de nos choix de modélisation pour opérationnaliser le système de concepts ISO TC 215 (2008) au moyen des objets d'une architecture d'information. Ces termes sont (ISO TC 215, 2008) :

- Données cliniques : Les données concernent la santé d'un usager (*clinical data : data regarding the health of a subject of care*)
- Information clinique : ensemble de données cliniques nécessaires pour une utilisation dans un contexte clinique (*clinical information : set of clinical data processed for use in a clinical context*)
- Engagement : une promesse d'offrir des activités en fonction de l'acceptation d'une demande ou d'une affectation (*commitment : a promise to provide activities according to acceptance of a request or of an assignment*)
- Consentement : accord, approbation ou autorisation d'un acte ou une fin donnée volontairement par une personne compétente (*consent : agreement, approval, or permission as to some act or purpose given voluntarily by a competent person*)
- Terme désapprouvé : terme rejeté par un organisme faisant autorité (*deprecated term : term rejected by an authoritative body*).
- Épisode [de temps] : situation considérée comme occupant un intervalle de temps (*episode [time] : situation considered to occupy a time interval*)
- Soins de santé : activités, services, ou fournitures liés à la santé d'un individu (*health care : activities, services, or supplies related to the health of an individual*).
- Estimation des soins de santé : action d'une activité, fondée sur la connaissance et l'information, pour créer une opinion liée à des conditions de santé et / ou à des activités de soins de santé (*health care assessment : activity action, based on knowledge and information, to create an opinion related to health conditions and/or health care activities*).
- Évaluation des soins de santé : action-activité dont le résultat ou l'effet d'au moins d'une activité des soins de santé est analysé et comparé à ce qui était attendu

(health care evaluation : activity action where the result or effect of at least one health care activity is analysed and compared to what was expected)

- Dispositif médical : tout instrument, appareil, outil, machine, appareil, implant, réactif ou étalonneur in vitro, logiciel, matériel ou autre article similaire ou connexe, destiné par le fabricant à être utilisé, seul ou en combinaison, pour des êtres humains à au moins une des fins spécifique (s) suivantes :
 - diagnostic, prévention, contrôle, traitement ou atténuation d’une maladie,
 - diagnostic, contrôle, traitement, atténuation ou compensation d’une blessure,
 - étude, remplacement, modification ou soutien de l’anatomie ou d’un processus physiologique,
 - soutien ou maintien de la vie,
 - maîtrise de la conception,
 - désinfection des dispositifs médicaux,
 - fourniture d’informations à des fins médicales au moyen d’un examen in vitro d’échantillons provenant du corps humain et qui n’atteint pas son action principale voulue dans ou sur le corps humain par des moyens pharmacologiques ou immunologiques ni par métabolisme, mais qui peut être assisté dans sa fonction par de tels moyens.

(medical device : any instrument, apparatus, implement, machine, appliance, implant, in vitro reagent or calibrator, software, material or other similar or related article, intended by the manufacturer to be used, alone or in combination, for human beings for one or more of the specific purpose(s) of

- *diagnosis, prevention, monitoring, treatment or alleviation of disease,*
- *diagnosis, monitoring, treatment, alleviation of or compensation for an injury,*
- *investigation, replacement, modification, or support of the anatomy or of a physiological process,*
- *supporting or sustaining life,*
- *control of conception,*
- *disinfection of medical devices,*
- *providing information for medical purposes by means of in vitro examination of specimens derived from the human body and which does not achieve its primary intended action in or on the human body by pharmacological, immunological or metabolic means, but which may be assisted in its function by such means).*

- Organisation : cadre unique d'autorité au sein duquel une personne ou des personnes agit(ssent), ou est (sont) désigné(s) à agir pour un certain but (*organisation : unique framework of authority within which a person or persons act, or are designated to act towards some purpose*).
- Modèle organisationnel : relations entre les différentes parties d'une organisation (*organisational pattern : relationships between the various parts of an organisation*).
- Partie : objet d'entreprise modélisant une personne physique ou toute autre entité considérée comme ayant quelques-uns des droits, pouvoirs et devoirs d'une personne physique (*party : enterprise object modelling a natural person or any other entity considered to have some of the rights, powers and duties of a natural person*).
- Rôle : ensemble de compétences ou performances associées à une tâche (*role : set of competences or performances associated with a task*).

2.4.2.2 Règles de modélisation du système de concepts

Parmi les termes définis par le comité ISO TC 215 (2008), nous en considérons certains comme des règles de modélisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) pour garantir la continuité des soins de santé au moyen de l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information de santé. Ces règles de modélisation sont :

- Concept : unité de connaissance créée par une combinaison unique de caractéristiques (*concept : unit of knowledge created by a unique combination of characteristics*).
- Donnée : représentation de l'information réinterprétable dans une forme conventionnelle convenant pour la communication, l'interprétation ou le traitement (*data : reinterpretable representation of information in a formalized manner suitable for communication, interpretation or processing*).
- Information : connaissance au sujet des choses telles que des faits, des concepts, des objets, des événements, des idées (*information : knowledge concerning such things as facts, concepts, objects, events, ideas*).
- Soins intégrés : principe d'organisation, englobant à la fois les principes de la continuité des soins, les principes des soins partagés et les principes des soins

transparentes (*Integrated care : organisational principle, encompassing at the same time each one of the continuity of care, shared care and seamless care principles*).

- Connaissance : faits, informations et compétences acquises par l'expérience, le raisonnement ou la formation (*knowledge : facts, information and skills acquired through experience, reasoning or education*).
- Multiplicité : spécification de l'intervalle des cardinalités supposées plausibles d'un ensemble (*multiplicity : specification of the range of allowable cardinalities that a set may assume*).
- Processus : ensemble d'activités corrélées ou interreliées qui transforment des intrants en extrants (*process : set of interrelated or interacting activities which transforms inputs into outputs*).
- Modèle de processus : représentation graphique d'un processus (*process model : graphic representation of a process*).
- Tâche : activité qui n'a pas besoin d'être davantage ventilé en petites activités (*task : activity which does not need to be further broken down into smaller activities*).
- Événement involontaire : phénomène qui ne fait pas partie du cours normal d'un processus, mais peut l'influencer (*unintended event : phenomenon which is not part of the normal course of a process but may influence it*).
- Ressources : entités disponibles, ou potentiellement disponibles pour une utilisation par un processus (*resource : entity available, or potentially available for use in a process*).

2.4.3 Les modèles du système de concepts ISO TC 215 (2008)

Le système de concepts ISO TC 215 (2008) est composé des modèles de concepts suivants :

- Le modèle des acteurs pour la continuité des soins de santé. Ce modèle représente les relations entre les acteurs impliqués dans la continuité des soins de santé (ISO TC 215, 2008 : p. 28).
- Le modèle des problèmes ou questions de santé et de leur gestion. Ce modèle formalise les relations entre les concepts relatifs aux questions de santé et les

autres concepts nécessaires à la continuité des soins de santé (ISO TC 215, 2008 : p. 46).

- Le modèle des concepts temporels liés à la continuité des soins (ou modèle des concepts relatifs au temps dans la continuité des soins). Ce modèle montre les relations entre concepts temporels et les autres concepts liés à la continuité des soins (ISO TC 215, 2008 : p. 62).
- Le modèle de concepts des processus liés aux concepts. Ce modèle exprime les relations entre les processus des soins de santé et les autres concepts définis pour la continuité des soins de santé (ISO TC 215, 2008 : p. 77).
- Le modèle des concepts reliés à l'utilisation des connaissances cliniques et des supports de décision pour la continuité des soins de santé. Ce modèle symbolise les relations entre les concepts qui formalisent l'utilisation des connaissances cliniques et les supports de décision dans la continuité des soins (ISO TC 215, 2008 : p. 91).
- Le modèle des concepts reliés à l'activité des soins de santé. Ce modèle indique les relations entre les concepts relatifs à l'activité et les autres concepts des soins de santé pour la continuité des soins (ISO TC 215, 2008 : p. 102).
- Le modèle des concepts reliés à la responsabilité dans la continuité des soins. Ce modèle met en oeuvre les relations entre les concepts relatifs à la responsabilité et les autres concepts pour la continuité des soins de santé (ISO TC 215, 2008 : p. 120).
- Le modèle de gestion des informations (données) de santé dans la continuité des soins de santé. Ce modèle présente les relations entre les concepts liés à la gestion des informations (données) de santé et les autres concepts pour la continuité des soins de santé (ISO TC 215, 2008 : p. 135).

Notons que chaque modèle de concepts du système de concepts ISO TC 215 (2008) comporte des sous-ensemble de modèles de concepts ; les modèles de concepts de ces sous-ensembles de concepts peuvent aussi être composés de modèles de concepts ; ainsi de suite. Par exemple, le modèle de concepts « acteurs dans la continuité des soins de santé » est composé d'un sous-ensemble de modèles de concepts dont le modèle de concepts « acteur de la santé ». Celui-ci est composé aussi d'un sous-ensemble de modèles de concepts comportant, entre autre, le modèle de concepts « fournisseur des soins de santé ».

Le système de concepts ISO TC 215 (2008) peut donc, selon nous, être vu comme un système arborescent constitué de niveaux (cf. figure 2.3). Le souci d'identifier une

structure arborescente sous-jacente au système de concepts ISO TC 215 (2008) vise à faciliter la démarche d’opérationnalisation que nous envisageons développer puisqu’un « support [théorique]... est souvent souhaitable, voire nécessaire, pour aider dans l’acquisition et la structuration des connaissances et le passage à leur traduction en règles » (Paquette & Roy, 1990 :p. 238).

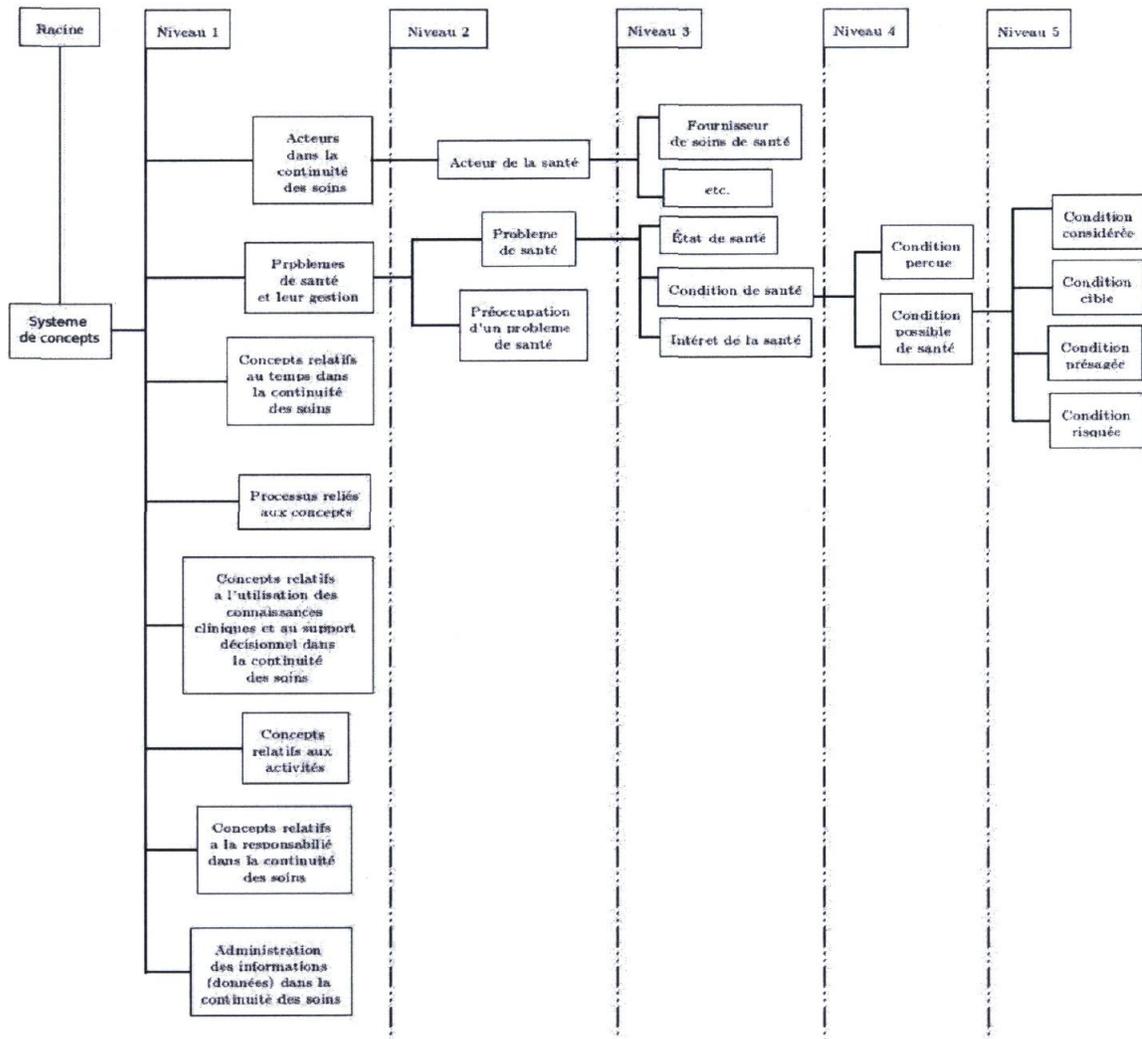


FIGURE 2.3 – Représentation partielle du système de concepts ISO TC 215 (2008) en niveaux hiérarchiques

La structuration sous forme d’un arbre hiérarchique du système de concepts ISO TC 215 (2008) fait ainsi apparaître que :

- les modèles de concepts de niveau 1 sont ceux qui sont directement rattachés à la

racine de l'arborescence.

- les modèles de concepts de niveau $(i + 1)$ pour i allant de 1 à 4 sont des modèles de concepts qui sont rattachés à un modèle de concepts de niveau i ²⁴.

La figure 2.3, montrant la hiérarchie des modèles de concepts du système de concepts ISO TC 215 (2008), fait apparaître qu'un modèle de concepts de niveau 1 se décompose en un ensemble de modèles de concepts de niveau 2, et ainsi de suite. Par exemple²⁵, le modèle de concepts « Acteurs des soins de santé pour la continuité des soins » est de niveau 1. Il comporte un modèle de niveau 2 : le modèle « Acteur des soins de santé ». Celui-ci comporte un ensemble de modèles de concepts de niveau 3 dont le modèle de concepts « fournisseur des soins de santé ».

Dans ce qui suit, nous allons représenter chaque modèle de concepts de niveau 1 de la figure 2.3 sous forme d'arborescence pour montrer empiriquement que le système de concepts ISO TC 215 (2008) incorpore effectivement une structure arborescente. Ces représentations arborescentes des modèles de concepts du système de concepts ISO TC 215 (2008) forment en fait une traduction sous forme arborescente de leur description textuelle et graphique.

24. Si on considère la racine comme le noeud de niveau 0, on peut alors dire que les modèles de concepts de niveau $(i + 1)$ sont rattachés à un modèle de concepts de niveau i pour i allant de 0 à 4.

25. cf. (ISO TC 215, 2008 : p. 28)

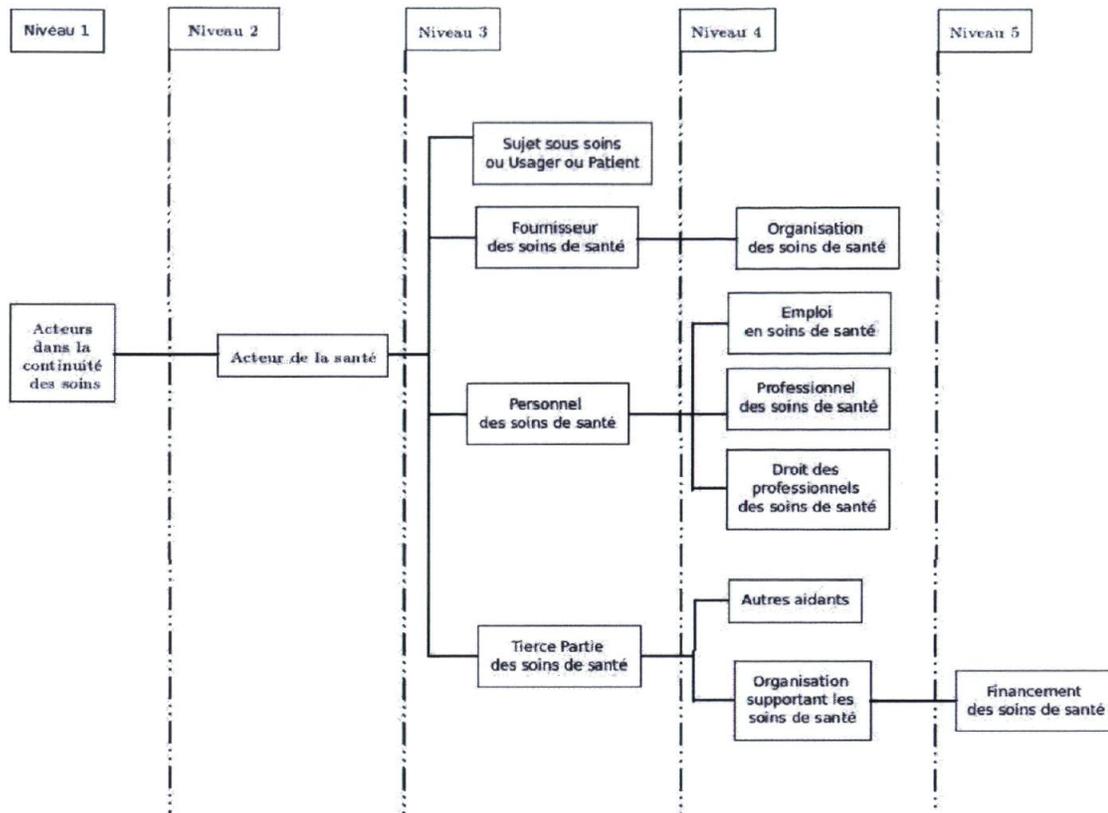


FIGURE 2.4 – Structure arborescente des modèles des concepts liés aux « acteurs dans la continuité des soins de santé » du système de concepts ISO TC 215 (2008)

La structure arborescente de la figure 2.4 montre que les acteurs impliqués dans la continuité des soins de santé sont représentés en 5 niveaux de modèles de concepts. Le niveau 1 comporte un seul modèle de concept, le modèle « acteurs impliqués dans la continuité des soins ». Ce modèle de concepts se décompose aussi en un seul modèle de concepts de niveau 2 : le modèle de concepts « Acteurs de la santé ». Le modèle de concepts « Acteur de la santé » se décompose ou comporte 4 modèles de concepts de niveau 3 :

- le modèle de concepts « Fournisseur des soins de santé »,
- le modèle de concepts « Sujet sous soins ou usager »,
- le modèle de concepts « partie tierce des soins de santé » et
- le modèle de concepts « Personnel des soins de santé ».

Par exemple, le modèle de concepts « Tierce partie des soins de santé », un modèle de concepts de niveau 3, se décompose en deux modèles de concepts de niveau 4 :

- le modèle de concepts « Autres aidants » et
- le modèle de concepts « Organisation supportant les soins de santé ».

Le modèle de concepts « Organisation supportant les soins de santé » se décompose, à son tour, en un seul modèle de concepts de niveau 5 : le modèle de concepts « Financement des soins de santé ».

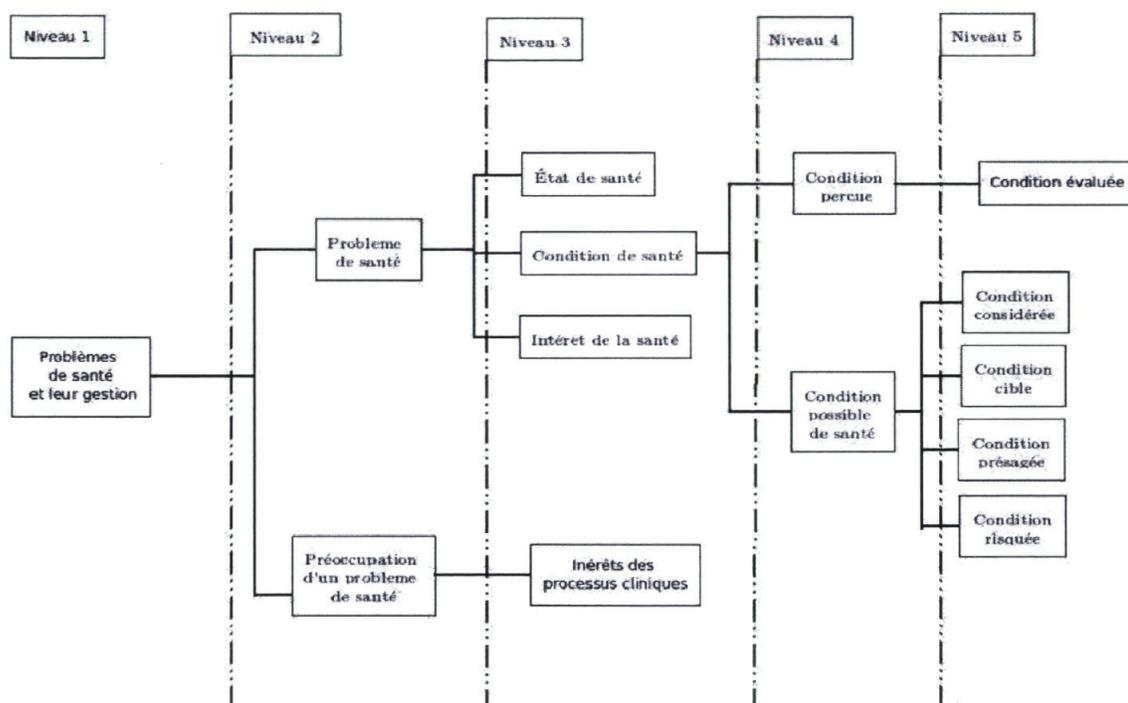


FIGURE 2.5 – Structure arborescente des modèles de concepts relatifs aux « problèmes de santé et leur gestion » du système de concepts ISO TC 215 (2008)

La figure 2.5 montre que les modèles des concepts « problèmes de santé et leur gestion » constituent une arborescence en 5 niveaux. Cependant, seul le modèle de concepts « Condition de santé », qui est de niveau 3, se décompose en des modèles de concepts de niveau 4.

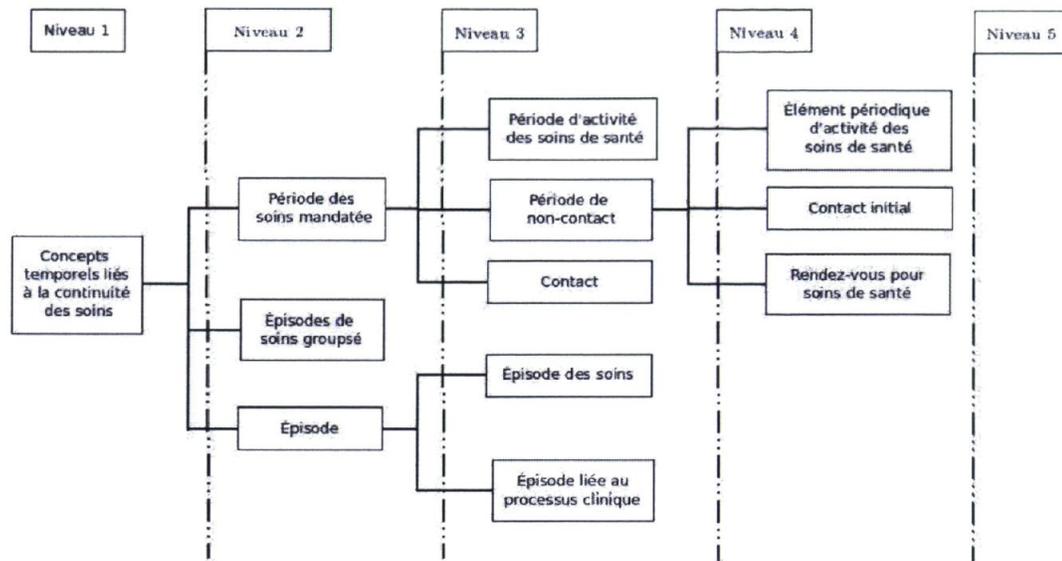


FIGURE 2.6 – Structure arborescente des modèles des « concepts temporels liés à la continuité des soins » du système de concepts ISO TC 215 (2008)

La figure 2.6 montre que l'arborescence des modèles des « concepts temporels liés à la continuité des soins » comporte seulement 5 niveaux de modèles de concepts. A noter d'ailleurs que seul le modèle de concepts « Période de non-contact » se décompose en trois modèles de concepts de niveau 4 :

- le modèle de concepts « Élément périodique d'activité des soins de santé »,
- le modèle de concepts « Contact initial » et
- le modèle de concepts « Rendez-vous pour soins de santé ».

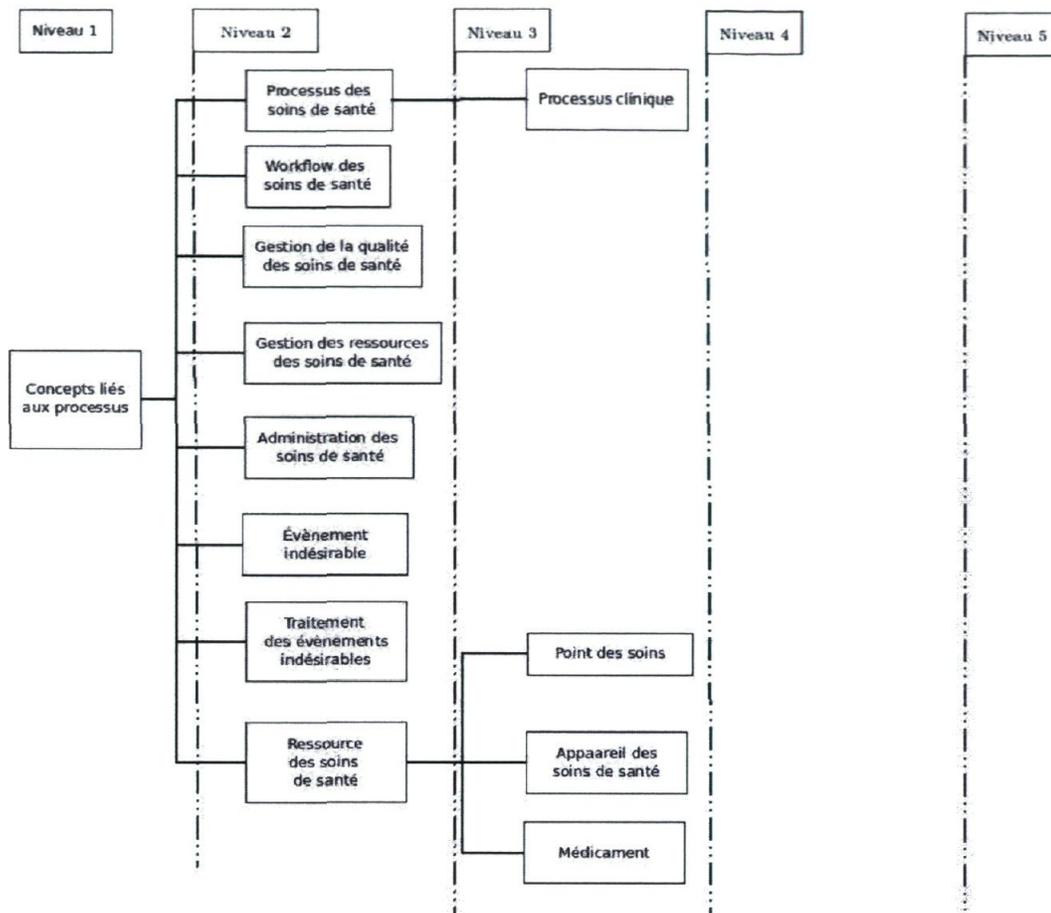


FIGURE 2.7 – Structure arborescente des modèles « concepts liés aux processus » du système de concepts ISO TC 215 (2008)

La figure 2.7 montre que l'arborescence des modèles des « concepts liés aux processus » se limite seulement à des modèles de concepts de niveau 3.

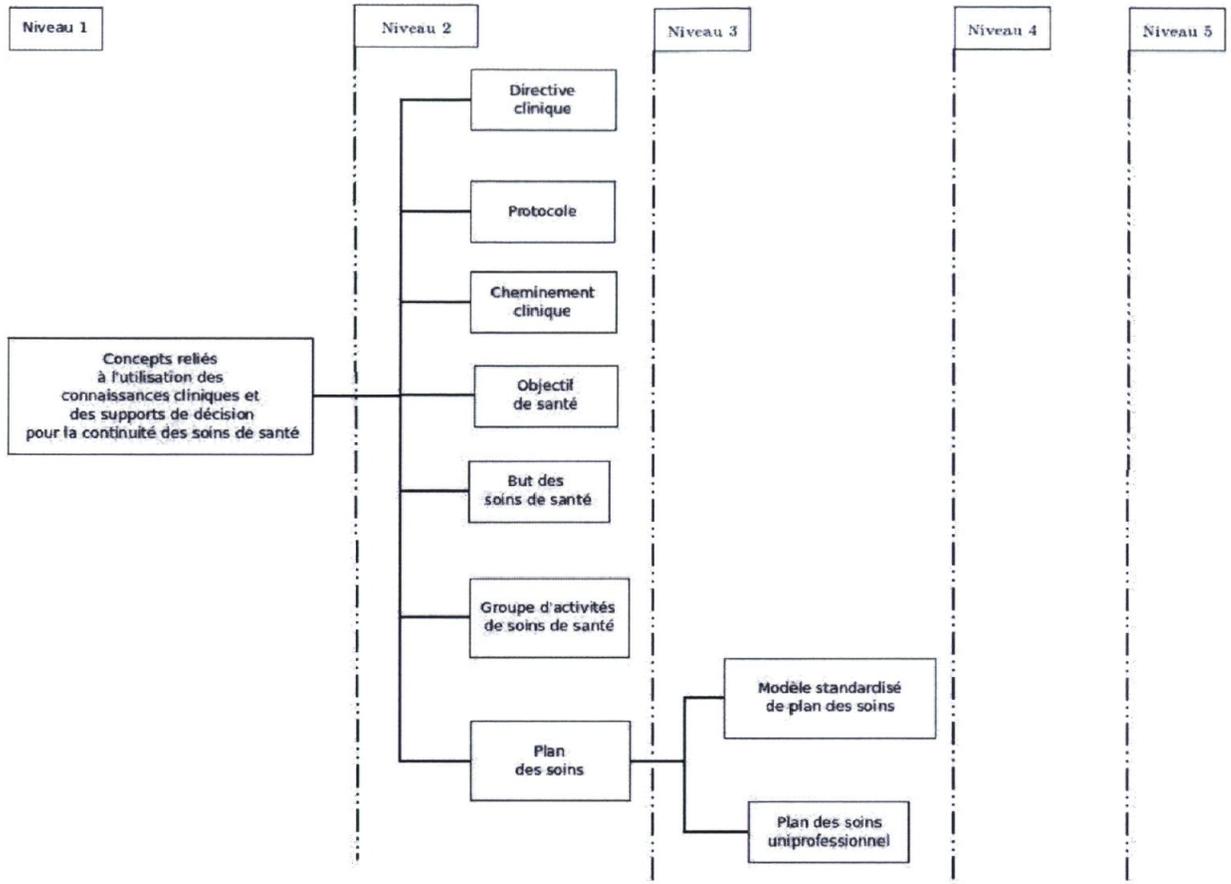


FIGURE 2.8 – Structure arborescente des « concepts reliés à l'utilisation des connaissances cliniques et des supports de décision pour la continuité des soins de santé » du système de concepts ISO TC 215 (2008)

La figure 2.8 montre que seul le modèle de concepts « plan des soins », un modèle de niveau 2 parmi les modèles des « concepts reliés à l'utilisation des connaissances cliniques et des supports de décision pour la continuité des soins de santé », se décompose en modèles de concepts de niveau 3 :

- le modèle des concepts « Modèle standardisé de plan des soins » et
- le modèle de concepts « Plan des soins uniprofessionnels ».

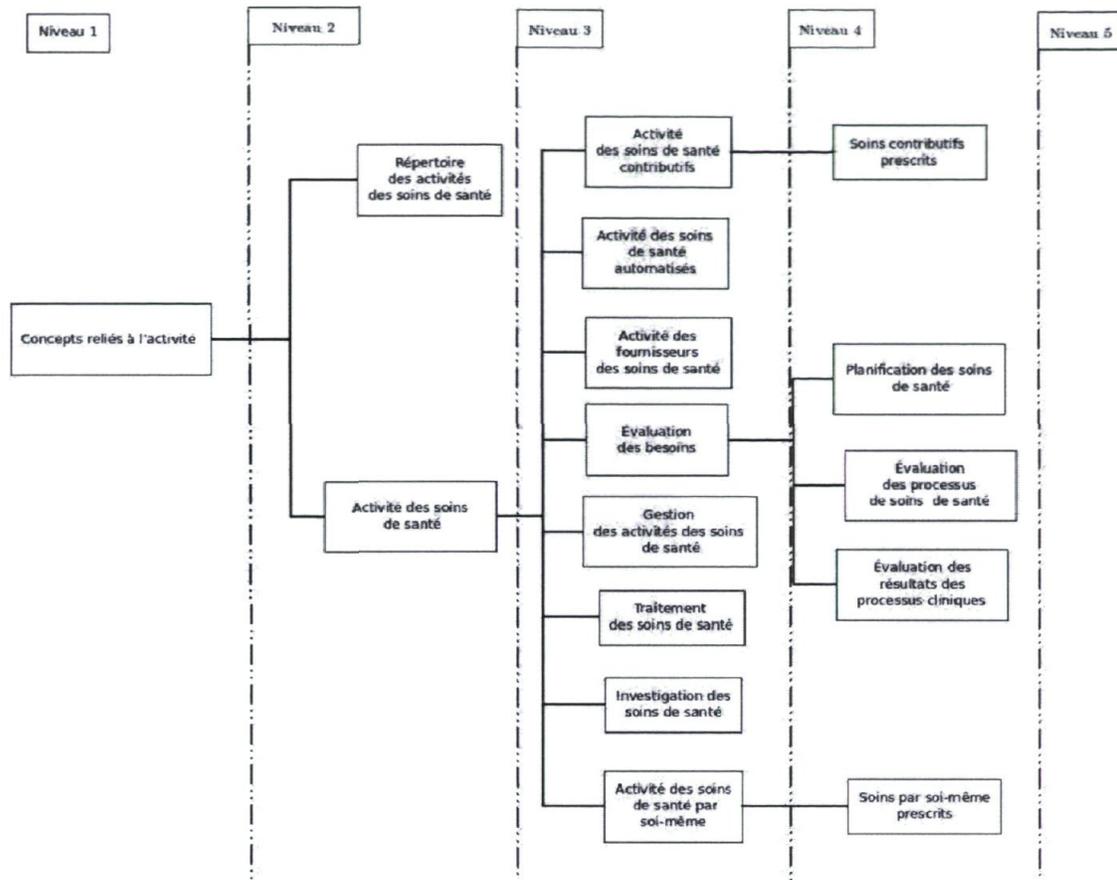


FIGURE 2.9 – Structure arborescente des modèles des « concepts reliés à l'activité des soins de santé » du système de concepts ISO TC 215 (2008)

L'arborescence de la figure 2.9 montre que seul le modèle « activités des soins de santé » parmi les modèles des « concepts reliés à l'activité des soins de santé » se décompose jusqu'au niveau 4 mais aucun des modèles de niveau 4 ne se décompose en modèle(s) de niveau 5.

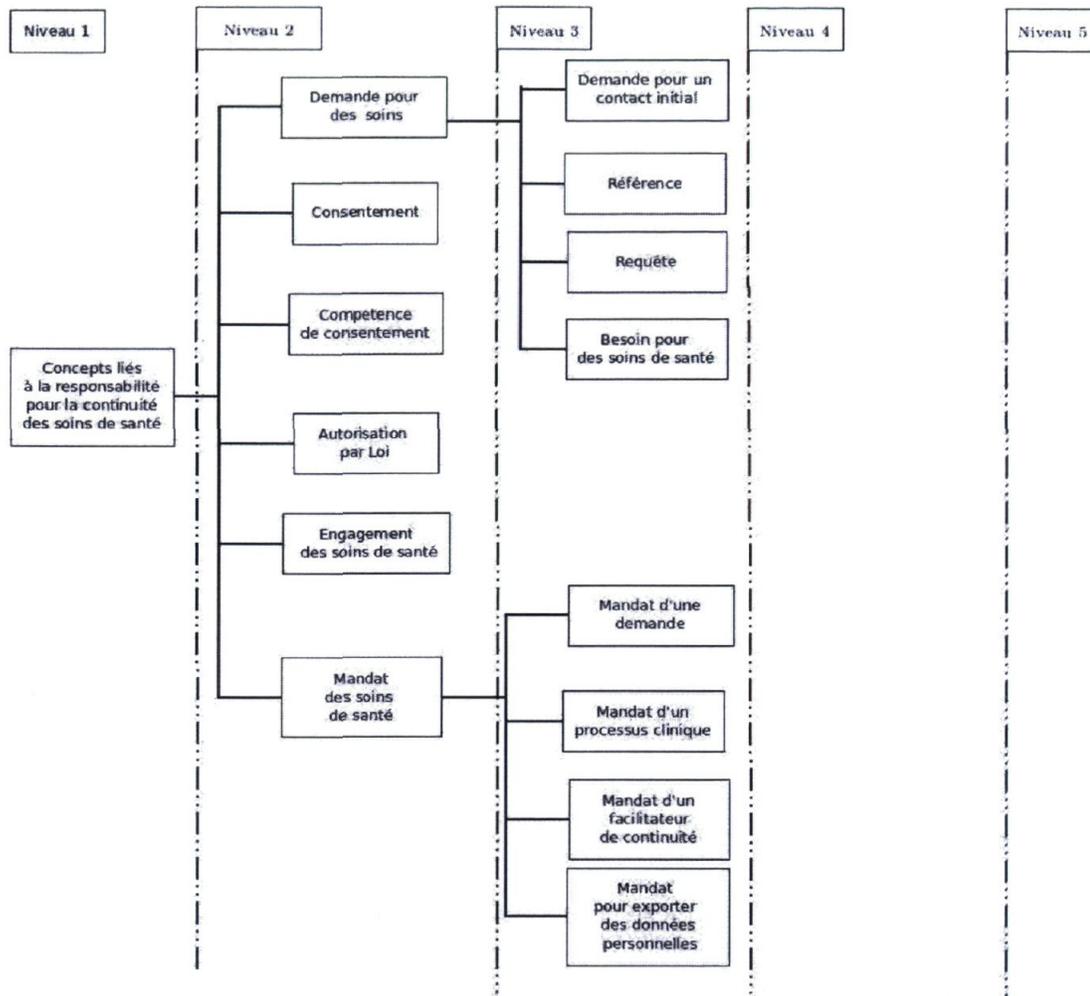


FIGURE 2.10 – Structure arborescente des modèles des « concepts liés à la responsabilité pour la continuité des soins de santé » du système de concepts ISO TC 215 (2008)

La figure 2.10 montre que l'arborescence des modèles des « concepts liés à la responsabilité pour la continuité des soins de santé » se limite à des modèles de concepts de niveau 3. On note également que les modèles de concepts « compétence de consentement », « autorisation par la loi » et « mandat des soins de santé » ne se décomposent pas en des modèles de niveau 3.

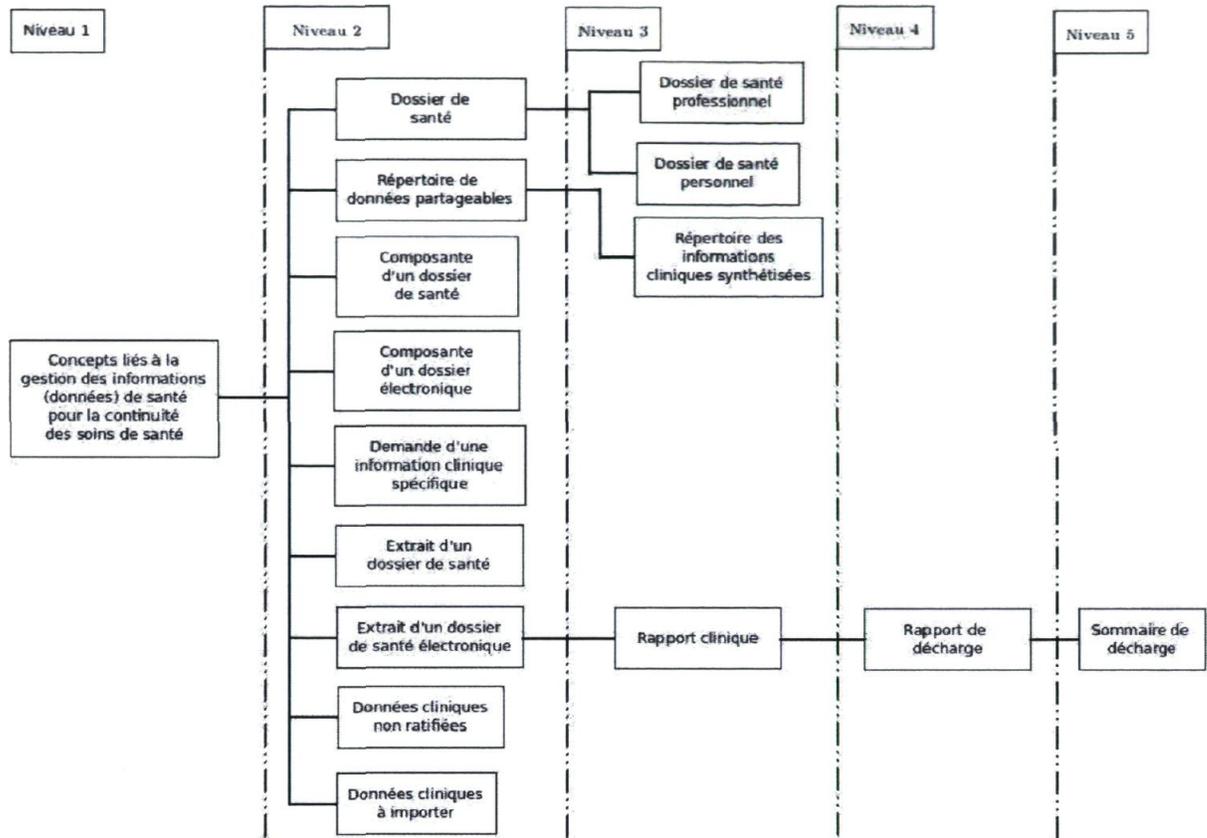


FIGURE 2.11 – Structure arborescente des modèles des « concepts liés à la gestion des informations (données) de santé dans la continuité des soins de santé » du système de concepts ISO TC 215 (2008)

Au niveau de la figure 2.11, on remarque que seul le modèle de concepts « extrait d'un dossier de santé électronique » parmi les modèles des « concepts liés à la gestion des informations (données) de santé dans la continuité des soins de santé » se décompose en modèles de niveau (i+1) pour i allant de 2 à 4.

Les figures 2.4 à 2.11 montrent que chaque modèle de concepts de niveau 1 du système de concepts ISO TC 215 (2008) se décompose de façon certaine en modèles de concepts de niveau 2. Par contre, les modèles de concepts de niveau i ne se décomposent pas nécessairement en modèles de concepts de niveau (i + 1) pour i allant de 2 à 4. Ces représentations hiérarchiques des modèles de concepts montrent empiriquement que le système de concepts ISO TC 215 (2008) peut être considéré comme un système hiérarchique puisque chaque modèle de concepts qui le compose peut être représenté sous forme d'une arborescence (Paquette et Roy, 1990).

2.5 Représentation de l'univers du discours par l'approche systémique

L'univers du discours, une réalité pouvant être naturelle²⁶ ou artificielle²⁷, peut être représentée selon la systémique ou théorie du Système Général (Le Moigne, 2006). Par système général, on entend un « objet artificiel [qui] peut être défini²⁸ ; il est possible de le doter de propriétés, il est possible de s'assurer de la cohérence de ces propriétés, il est possible enfin de l'utiliser pour représenter ... d'autres objets, quels qu'ils soient » (Le Moigne, 2006 : p. 60).

La représentation systémique²⁹ (Le Moigne, 2006) de l'univers du discours par un système général est une perspective de la réalité qui peut être appréhendée au moyen d'actions-terrains (Pascot, 2006) et de règles dites règles du jeu de la systémique (Le Moigne, 1980) comme le montre la figure 2.12. Il s'agit en fait d'appliquer des règles de modélisation sur des actions-terrains pour représenter une abstraction de l'univers du discours sous forme de modèles. L'ensemble des règles du jeu et des actions-terrains constituent le référentiel systémique pour la modélisation de l'univers du discours.

26. Par exemple, le corps humain.

27. Par exemple, un système d'information organisationnel.

28. À partir d'une réalité « naturelle » ou « artificielle »

29. Permettez-nous de relever ici que, dans l'optique de l'approche systémique, « l'analyste ... est l'homme capable de comprendre le problème qui se pose. Le concepteur alors sera celui qui saura que les problèmes ne se posent pas tout seuls, et qu'il doit être capable de les poser. Modéliser systématiquement, ce n'est pas résoudre un problème supposé bien posé (un objet) en cherchant un modèle déjà formulé dans le portefeuille accumulé par les sciences depuis des millénaires ; c'est d'abord chercher à formuler — à identifier — le problème que se posent les modélisateurs (un projet), en mettant en œuvre une procédure de modélisation dont les règles sont intelligibles et acceptées » (Lemoigne, 2006 : p. 293).

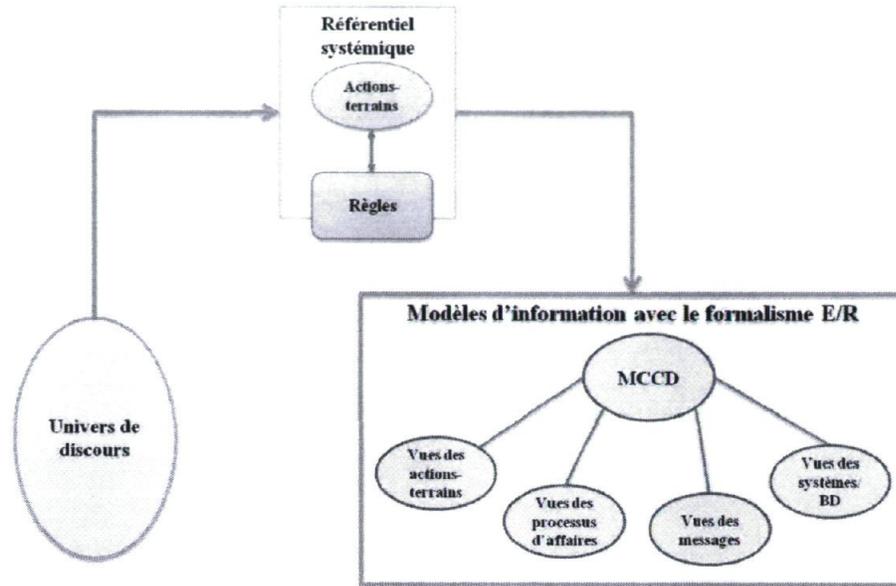


FIGURE 2.12 – L'univers du discours représenté par l'approche systémique

La perspective systémique permet ainsi de représenter l'univers du discours au moyen d'un ensemble de modèles (Pascot, 2006) :

- le modèle conceptuel corporatif de données (MCCD) qui représente une vision intégrée de l'ensemble des données de l'organisation,
- les vues des actions-terrains qui sont des représentations conceptuelles des données vitales des actions-terrains,
- les vues des processus d'affaires qui sont des représentations conceptuelles des données d'un domaine d'affaires de l'univers du discours,
- les vues des messages qui sont des représentations conceptuelles des données d'une partie de l'univers du discours selon les perspectives d'un usage spécifique,
- les vues des systèmes ou des bases de données qui sont des représentations conceptuelles des données d'un système applicatif ou d'une base de données dédiées à une application.

Le référentiel systémique est composé de l'ensemble des règles de modélisation conceptuelles de l'univers du discours dont, en particulier, les règles de normalisation des modèles de données (Chen, 2001 ; Le Moigne, 1980).

2.5.1 Les actions-terrains

Une action-terrain est une action, une décision ou un événement impliquant un ou plusieurs intervenants d'un domaine d'affaires et contribuant de façon significative à la réalisation d'un processus³⁰ de ce domaine d'affaires (Pascot, 2006). Pascot (2006) mentionne que :

- la perspective des intervenants sur le terrain influence l'action-terrain.
- l'homogénéité, l'unité de temps et de lieu sont des facteurs essentiels à l'identification et à la composition de l'action-terrain.

Une même action-terrain peut être utilisée dans différents projets (Pascot, 2006). Ainsi, lors de la modélisation de projets ou d'organisations complexes, l'identification et la documentation des actions-terrains sont des activités importantes puisque les actions-terrains sont des composantes informationnelles ré-utilisables dans un projet ou entre les projets. Par exemple, dans le domaine de la santé au Québec, une prescription de médicament peut être faite dans de multiples contextes (à l'hôpital, en urgence, au bureau du médecin, dans le cadre d'une vaccination, dans le cadre des groupes de médecine familiale, dans le contexte du programme de soutien aux personnes en perte d'autonomie, dans la région 1 ou la région n, ...) et donc se retrouver dans de multiples projets alors qu'elle doit être décrite de la même manière (Pascot, 2006).

L'intérêt des actions-terrains dans la modélisation du système d'information par l'approche systémique est double (Pascot, 2006) :

- les actions-terrains permettent de conceptualiser les objets naturels de l'univers du discours et
- elles permettent d'articuler les processus d'affaires³¹ avec les besoins informationnels.

En effet, à chaque action-terrain correspond un modèle de données (Pascot, 2006). En général, le recueil des données pour élaborer un modèle de données se fait en trois étapes (Pascot, 2006 ; Le Moigne, 1980) : la première étape consiste à identifier les générateurs

30. Un processus est un ensemble d'activités et de ressources (matérielles ou humaines) liées qui, suite à un déclencheur d'activité, transforment des éléments entrants en éléments sortants (Mougin, 2004).

31. L'ensemble des processus d'affaires constituent, d'une certaine façon, la dimension ou le domaine affaire de l'architecture d'entreprise (cf. appendice B).

de données primaires (GDP) ; la seconde à recueillir les documents utilisés pour les saisir et la troisième à repérer les données primaires ou vitales dans ces documents.

2.5.2 La représentation de l'architecture d'information selon l'approche systémique

Au plan conceptuel, l'approche systémique permet de représenter l'architecture d'information sous forme d'un ensemble de modèles permettant l'articulation de la perspective affaire ou domaine affaire et de la perspective information ou domaine information (Pascot, 2006). La figure 13 montre une représentation simplifiée de l'architecture d'information.

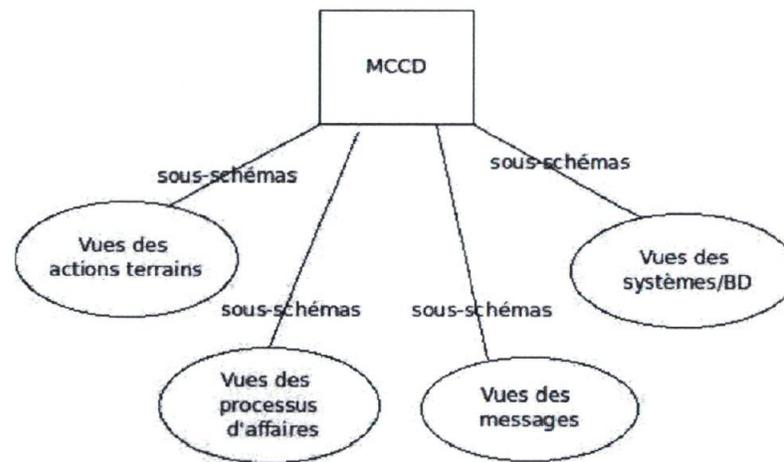


FIGURE 2.13 – Modèles composant l'architecture d'information (source : (Pascot, 2006))

Les données de l'univers du discours peuvent être organisées sous la forme d'une hiérarchie de sous-schémas de données prenant racine dans le MCCD³² (Pascot, 2006) :

- chaque action-terrain est représentée par un sous-schéma de données du MCCD. L'ensemble des sous-schémas représentant les actions-terrains constitue les vues des actions-terrains.
- un processus d'affaires utilise un ensemble d'actions-terrains. L'ensemble des modèles de données des actions-terrains d'un processus d'affaires constitue le sous-

32. Le MCCD est l'union des données des vues sous-jacentes. C'est cette propriété qui en fait permet l'organisation hiérarchique des modèles de l'architecture d'information.

schéma de données du processus. L'ensemble des sous-schémas des processus d'affaires constitue les vues des processus d'affaires.

- chaque application manipule des données. Les données nécessaires aux traitements d'une application sont extraites du M CCD. Ces données constituent le schéma de données de l'application. L'ensemble des sous-schémas des applications rassemble les vues des systèmes ou des bases de données de ces systèmes.
- les messages jouent le rôle d'interface entre les processus d'affaires qui ont besoin d'échanger des données. Les données échangées par message constituent un sous-schéma de données du M CCD. L'ensemble des sous-schémas de données des messages constitue les vues des messages

La technique du modèle de raccordement permet de relier les modèles des différentes vues au M CCD. La conception du modèle de raccordement a comme principal objectif de mettre en perspective les composantes d'une vue ou d'un sous-schéma en relation avec les composantes du M CCD afin de permettre la normalisation de la structure générale du sous-schéma par rapport au M CCD (Pascot, 2006).

Il est important pour notre propos de remarquer que³³ les messages sont ici en input du processus de design de l'architecture d'information au même titre que les autres composantes; ainsi cette démarche ne permet pas en elle-même de produire le système de communication.

2.5.3 AI-RSSS : Architecture d'information du réseau de la santé et des services sociaux du Québec

Depuis l'an 2000, le Ministère de la Santé et des Services Sociaux (MSSS) du Québec a confié le mandat du développement de l'architecture d'information (AI) de l'ensemble du réseau de la santé et des services sociaux (RSSS) à une équipe de spécialistes en SIO du Centre de Recherche et de Transfert en Architecture d'Entreprise (CeRTAE) de l'Université Laval. Rappelons que l'AI du RSSS, dénommée AI-RSSS et modélisée avec le formalisme entité/association, vise une meilleure gestion des ressources informationnelles du réseau de la santé et des services sociaux de la province et cherche à garantir l'interopérabilité sémantique des différents systèmes du réseau pour faciliter l'accès à l'information et la prise de décision par les acteurs du réseau. Nous allons développer les points suivants pour présenter globalement l'AI-RSSS : (1) la présentation générale

33. Ici le gras est volontaire car la remarque est importante pour la cohérence du mémoire.

de l'AI-RSSS, (2) un exemple d'actions-terrains et (3) la démarche d'utilisation de l'AI-RSSS.

2.5.3.1 AI-RSSS : présentation générale

L'architecture d'information est composée d'un ensemble de modèles d'information qui sont complémentaires. Parmi ces modèles d'information, le modèle conceptuel corporatif des données (MCCD)³⁴ est au coeur de l'architecture (SOSA, 2011).

Le MCCD peut être considéré comme le noyau qui met en relation les divers modèles constituant l'architecture d'information. Le MCCD, à cet effet, doit (SOSA, 2011) :

1. être mis en correspondance avec les données stockées dans les diverses applications existantes ou en cours de développement ;
2. être mis en correspondance avec les normes utilisées ou envisagées dans le RSSS (HL7, LOINC³⁵ et SNOMED³⁶ en particulier) ;
3. permettre de définir des standards d'échange³⁷.

Découpage en domaines du MCCD La vision graphique d'un MCCD est peu commode car le MCCD a une grande taille qui rend lourd sa manipulation. C'est pourquoi, il est préférable de procéder à un découpage par domaines³⁸ du MCCD en vue d'en faciliter son exploitation. Il est en fait rarement nécessaire d'avoir à utiliser le modèle corporatif dans son ensemble.

Afin de faciliter le découpage du MCCD de l'AI-RSSS, deux types de domaines ont été distingués : les domaines d'affaires et les domaines systémiques. Il est à noter qu'il

34. Il est dit conceptuel car ce « modèle représente les significations (c'est-à-dire les définitions) et les liens entre les significations et non leur matérialisation dans des bases de données ou sur des documents » (SOSA, 2011 : p. 7).

35. LOINC : *Logical Observation Identifiers Names and Codes*. C'est un standard pour l'identification des analyses médicales de laboratoire. Pour plus de détails voir <http://searchhealthit.techtarget.com/definition/LOINC>

36. SNOMED CT : *Systematized Nomenclature of Medicine Clinical Terms*. C'est une base de données terminologiques cliniques du domaine de la pathologie. Pour plus de détails voir http://www.nlm.nih.gov/research/umls/Snomed/snomed_main.html

37. Il est fondamental de s'assurer que ces standards sont compatibles ou s'expriment dans le contexte des normes acceptées par l'environnement de l'univers du discours (le Canada par exemple) ou définies par le volet technologique (XML par exemple) (SOSA, 2011).

38. Un domaine est un sous-ensemble du modèle représentant une réalité particulière, un événement ou une pratique d'affaire définie.

est possible d'envisager l'identification d'autres type de domaine.

Domaines d'affaires Les domaines d'affaires ont été identifiés en fonction des besoins d'affaires. Les principaux domaines d'affaires du MCCD de l'AI-RSSS sont (SOSA, 2011) :

- **Domaines cliniques.** Les domaines cliniques regroupent les secteurs médicaux communs (requêtes et analyses, pharmacie, diagnostics) ainsi que les spécialités médicales (chirurgie, médecine familiale). On peut inclure également dans les domaines cliniques les segments, les événements tout comme les éléments clés du réseau de la santé. On pense par exemple à « rencontre médecin », « usager », « intervenant », « parcours clinique », etc.
- **Programmes ministériels.** Ce domaine d'affaires comporte les programmes services destinés à la population ou les programmes services répondant à des problématiques particulières. Par exemple, « santé publique », « jeunes en difficultés », « dépendances », « santé mentale », « programme québécois de dépistage prénatal de la Trisomie 21 », etc.
- **Missions (type d'établissement).** Ce domaine concerne les missions. On appelait anciennement la mission Type d'établissement. Depuis plusieurs années maintenant, les établissements de santé ont généralement plus d'une mission. Il est ainsi pertinent de distinguer ce domaine afin de gérer les missions des organisations du réseau de la santé et des services sociaux. Parmi les missions, il y a par exemple : Centre hospitalier de services généraux et spécialisés (CHSGS), Centre hospitalier de soins psychiatriques (CHSP), Centre d'hébergement et de soins de longue durée (CHSLD), Centre local de santé communautaire (CLSC), Centre de réadaptation (CR), Centre jeunesse (CJ).
- **Organisation de services (réseau de services).** Le RSSS subit périodiquement des modifications en terme d'organisation de services. En ce moment, l'organisation de service est basé autour du concept de réseau de services. Comme projet d'informatisation , on peut penser aux Groupes de médecine familiale (GMF) par exemple ou au réseau de services intégrés aux personnes âgées (RSIPA) .

Domaines systémiques Les domaines systémiques sont une représentation projetée d'un système sur le MCCD. Ce type de domaine permet de visualiser, en fonction de l'architecture de l'information, le contenu d'un système. Pour une personne oeuvrant dans un projet, ces domaines sont précieux car ils permettent d'effectuer des comparaisons sur des bases semblables, avec un niveau d'abstraction unique.

2.5.3.2 AI-RSSS : un exemple d'action-terrain

L'AI-RSSS comportent plusieurs actions-terrains. Les modèles de données des actions-terrains sont ré-utilisés au besoin lors de la modélisation des données d'un nouveau projet d'informatisation au sein du réseau de la santé et des services sociaux du Québec. Par exemple, pour élaborer le modèle conceptuel des données du système d'information du programme québécois de dépistage prénatal de la Trisomie 21 (noté SI-PQDPT21), nous avons ré-utilisé un certain nombre de modèles de données des actions-terrains dont l'action-terrain « Accouchement ».

Caractéristiques de l'action-terrain « Accouchement »

Dans le contexte de la modélisation de l'AI-RSSS, toute action-terrain est caractérisée par un code, un nom, une définition, un acteur principal, un ou plusieurs autres acteurs (dits secondaires) et une liste d'évènement(s) déclencheur(s). Le tableau 2.1 décrit les caractéristiques de l'action-terrain « Accouchement ».

Code	RCAI_AT000049QC01
Nom	Accouchement
Définition	Un événement où la mère donne naissance à un ou plusieurs enfants. C'est un phénomène naturel de fin de gestation. Un accouchement peut aussi engendrer une mortinaissance. À ne pas confondre avec un avortement ou une césarienne.
Acteur principal	Médecin, usager (femme enceinte)
Autres acteurs	intervenant
Évènement déclencheur	Demande de service, rencontre intervenant, intervention planifiée

TABLE 2.1 – Caractéristiques de l'action-terrain « Accouchement »

Modèle de données de l'action-terrain « Accouchement »

Le modèle de la figure 2.14 représente le modèle de données de l'action-terrain « Accouchement » avec le formalisme entité/association où les entités sont sous forme rectangulaire et les associations sont sous forme de liens entre les entités³⁹.

³⁹. Une entité est un objet de l'univers du discours ayant une existence propre et intrinsèque alors qu'une association permet de traduire les relations entre les entités. Pour les détails du formalisme entité/association, il est possible de se

Par exemple, on a l'association « Unité service_Contact groupé » entre les entités « Unité service » et « Contact groupé ».

Une association peut être définie entre les éléments d'une même entité. Par exemple, l'association « Usager_Usager_mère biologique » porte sur la même entité « Usager » et permet de traduire la relation entre deux usagers dont l'un est la « mère biologique de l'autre ».

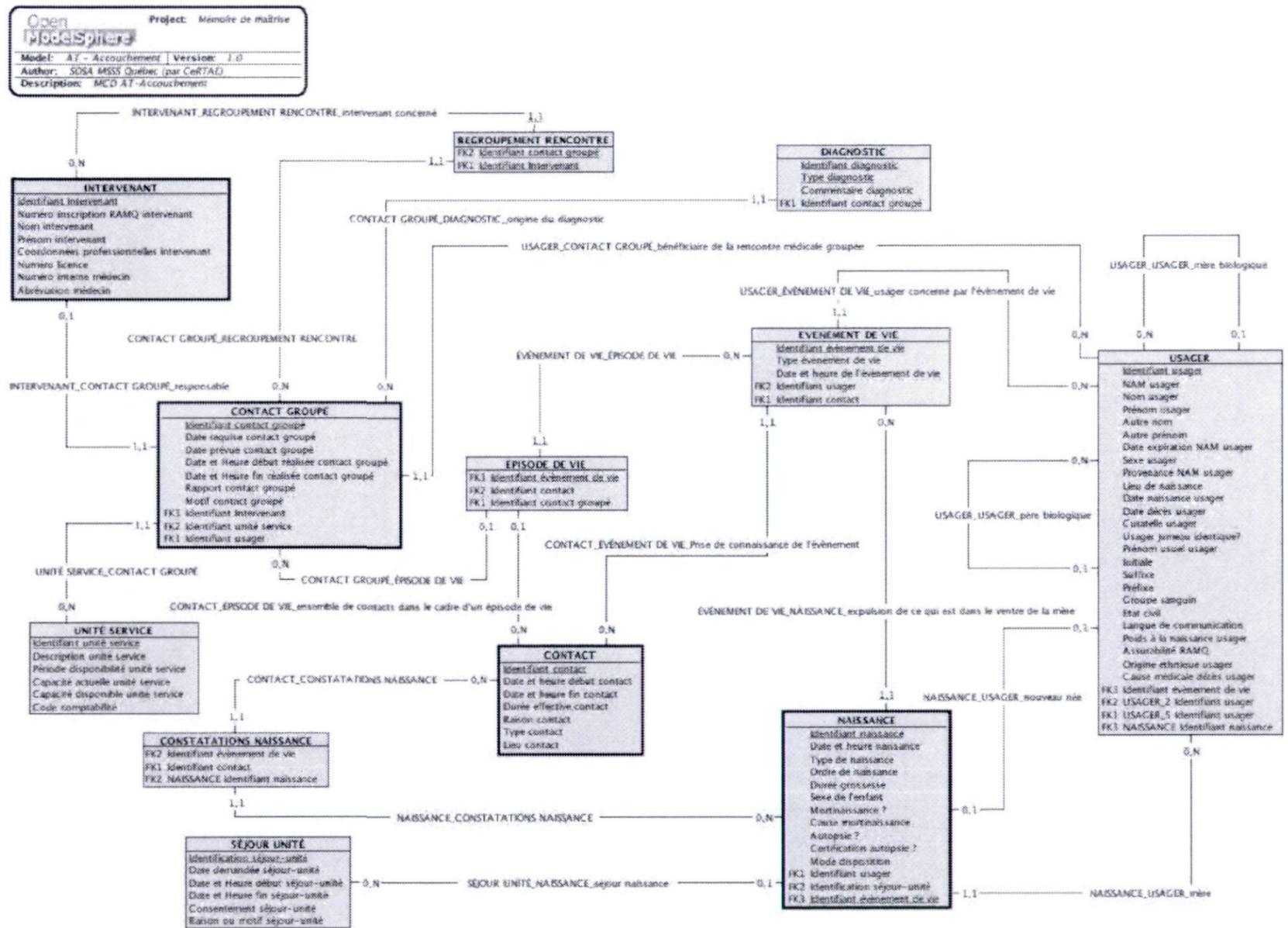


FIGURE 2.14 – Modèle de données de l'action-terrain « Accouchement »

2.5.3.3 AIRSSS : démarche d'utilisation du MCCD

Pour assurer l'arrimage aux orientations architecturales des informations du MSSS, le processus d'utilisation du MCCD propose une démarche sous forme d'un ensemble d'activités pour guider les équipes de projets tout au cours du processus de développement d'un projet. Les différentes étapes de cette démarche sont (SOSA, 2011) :

référer à n'importe quel ouvrage classique de modélisation des données.

- **Étape 1** – Définition du contexte du projet :
 - Activité 1 – Identification du domaine d'affaires,
 - Activité 2 – Identification des processus d'affaires,
 - Activité 3 – Identification des principaux ensembles de données du projet.
- **Étape 2** – Sélection ou réalisation du modèle du domaine d'affaires :
 - Activité 4 – Sélectionner ou réaliser un domaine d'affaires ou un domaine systémique
- **Étape 3** – Conception du modèle détaillé du projet arrimé à l'architecture d'information :
 - Activité 5 – Vérifier la compatibilité des modèles et en assurer l'arrimage aux composantes de l'architecture d'information,
- **Étape 4** – Conception du modèle de raccordement :
 - Activité 4 – Sélectionner ou réaliser un domaine d'affaires ou un domaine systémique
 - Activité 6 – Produire le modèle de raccordement⁴⁰,
- **Étape 5** – Certification de conformité à l'architecture :
 - Activité 7 – Certifier la conformité à l'architecture conceptuelle corporative des données.

2.6 Les messages, clé de l'interopérabilité d'ordre sémantique

PHDC (2012) mentionne que les standards d'échange d'information définissent la structure et la syntaxe de la communication électronique de données sous forme d'envoi et de réception d'information. Il y a deux standards d'échange d'information (PHDC, 2012) :

40. La conception du modèle de raccordement a comme principal objectif de mettre en perspective les composantes du projet en relation avec les composantes du MCCD afin de normaliser la structure générale du projet par rapport au MCCD (SOSA, 2011).

- l'échange basé message où l'information est transmise sous forme de message ;
- l'échange basé document où l'information est transmise sous forme d'un document structuré.

Rappelons que la modélisation de l'information a pour but d'organiser les connaissances sur un concept sous forme d'objets informationnels⁴¹ (ISO TC 215, 2008). ISO TC 215 (2008) ajoute qu'un modèle d'information enrichit les objets informationnels par des propriétés qui sont :

- les attributs qui caractérisent leurs aspects statiques et
- les opérations qui décrivent leurs comportements.

Un système de concepts vise, de son côté, à représenter l'univers du discours de sorte que tous les concepts de l'univers du discours soient représentés de manière uniforme en termes de degré d'intégrité des concepts et de la façon de les modéliser (ISO TC 215, 2008).

A noter que « *[t]he information model needs to be a robust template for a data model, which can be used in the creation of a database keeping information of those objects which have been conceptually analysed in the concept model* » (ISO TC 215, 2008 : p. 12).

De ce qui précède, nous pouvons déduire que :

1. Les deux approches visent à constituer un système de communication basé sur des messages pour assurer l'interopérabilité d'ordre sémantique des différents systèmes d'information de l'univers de discours.
2. Le système de concepts définit les messages sous forme de concepts alors que l'architecture d'information permet de constituer le contenu informationnel des messages.

Nous pouvons illustrer cette situation par le schéma de la figure 2.15.

41. Un objet informationnel est une entité (au sens classique du terme) ou une relation entre des entités.

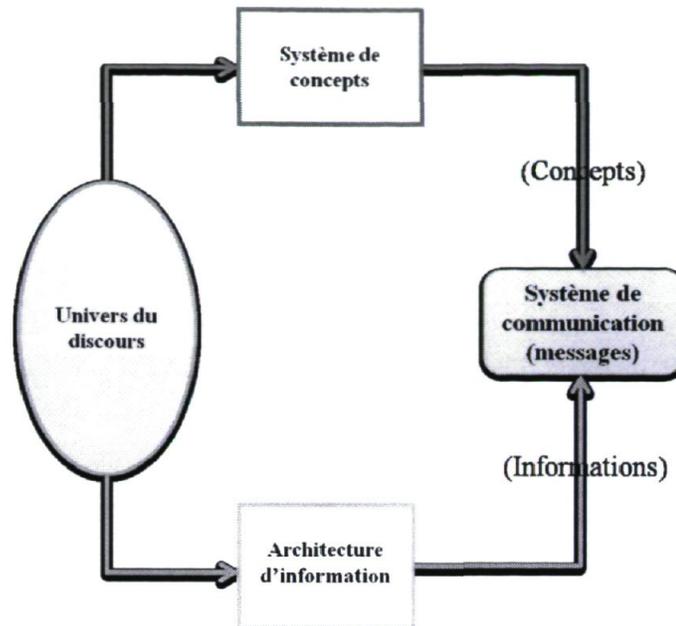


FIGURE 2.15 – Système de concepts, Architecture d'information et Système de communication à base de messages .

Cependant pour que la communication électronique soit assurée au plan sémantique, il faut connaître deux choses :

- Quel message voulons-nous émettre ? La réponse à cette question permet d'identifier la structure du message à émettre.
- Quelle(s) information(s) le message doit véhiculer ? La réponse à cette question permet de connaître le contenu du message à véhiculer ?

Notons que les « *[messages] can represent requests that can be accepted or refused by the system and there are clear sets of expectations about what the receiver must do* » (PHDC, 2012 : p. 17). Dans ce cas, nous pouvons mentionner que :

- Le système de concepts permet d'identifier la structure du message à émettre sous forme de concepts. Par exemple, avec le système de concepts on peut connaître les concepts à considérer pour répondre à la question : « Quels sont les acteurs impliqués pour la continuité des soins de santé ? ». Par contre, le système de concepts ne permet pas de connaître les objets informationnels dont on a besoin pour identifier les caractéristiques des acteurs impliqués dans la continuité des soins de santé.

- L'architecture d'information permet, de son côté, de connaître le contenu informationnel d'un message. Par exemple, l'architecture d'information peut permettre de collecter l'ensemble des objets informationnels qui caractérisent les acteurs pour la continuité des soins de santé. Par contre, elle ne permet pas d'identifier les messages échangés entre les différentes parties impliquées dans la continuité des soins.

Il est ainsi aisé de percevoir la complémentarité entre le système de concepts et l'architecture d'information pour la constitution d'un système de communication à base de messages qui vise à garantir l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information d'un domaine de gestion.

2.7 Formulation du problème à résoudre

2.7.1 Positionnement de la notion de problème

Un problème se présente comme une situation problématique et jugée préoccupante pour laquelle des moyens d'action existeraient et dont l'évolution nécessite de mettre en œuvre une réflexion avant de pouvoir passer à l'action (Landry et Banville, 2002) pour le résoudre. C'est aussi une « situation préoccupante à laquelle est confronté un individu ou un groupe [d'individus], et dont la modification présente un niveau certain de difficulté » (Legendre, 2005 : p. 1078).

La nécessité de mener une réflexion avant de pouvoir passer à l'action permet de distinguer (Landry et Banville, 2002) :

- les problèmes structurés et
- les problèmes non structurés ou semi-structurés.

Si l'action « porte seulement et simplement sur la façon de concrétiser et d'opérationnaliser une solution déjà connue » (Gagnon, 2010 : p. 26) alors il s'agit d'un problème dit structuré. Par contre, les problèmes non structurés ou semi-structurés sont « les problèmes où la réflexion est nécessaire à la suite d'une incertitude non seulement quant à l'orientation à donner à l'action pour les résoudre, mais [aussi] sur la façon même de les poser » (Gagnon, 2010 : p. 27).

Or, s'il existe pour les problèmes structurés « dans une communauté donnée, un consensus sur la façon de les formuler et de les résoudre » (Gagnon, 2010 : p. 26), pour les problèmes non structurés ou semi-structurés, il n'existe pas de formulation ni de solution reconnue.

2.7.2 Formulation du problème

Nous avons montré, dans ce qui précède que l'univers du discours, un système d'information de santé dans le cas qui nous importe, peut être perçu selon deux perspectives :

- la perspective systémique qui autorise l'abstraction de l'univers du discours sous forme d'une architecture d'information avec le formalisme E/R (entité/relation).
- la perspective ISO TC 215 (2008) qui préconise la représentation de l'univers du discours sous forme d'un système de concepts avec le formalisme UML.

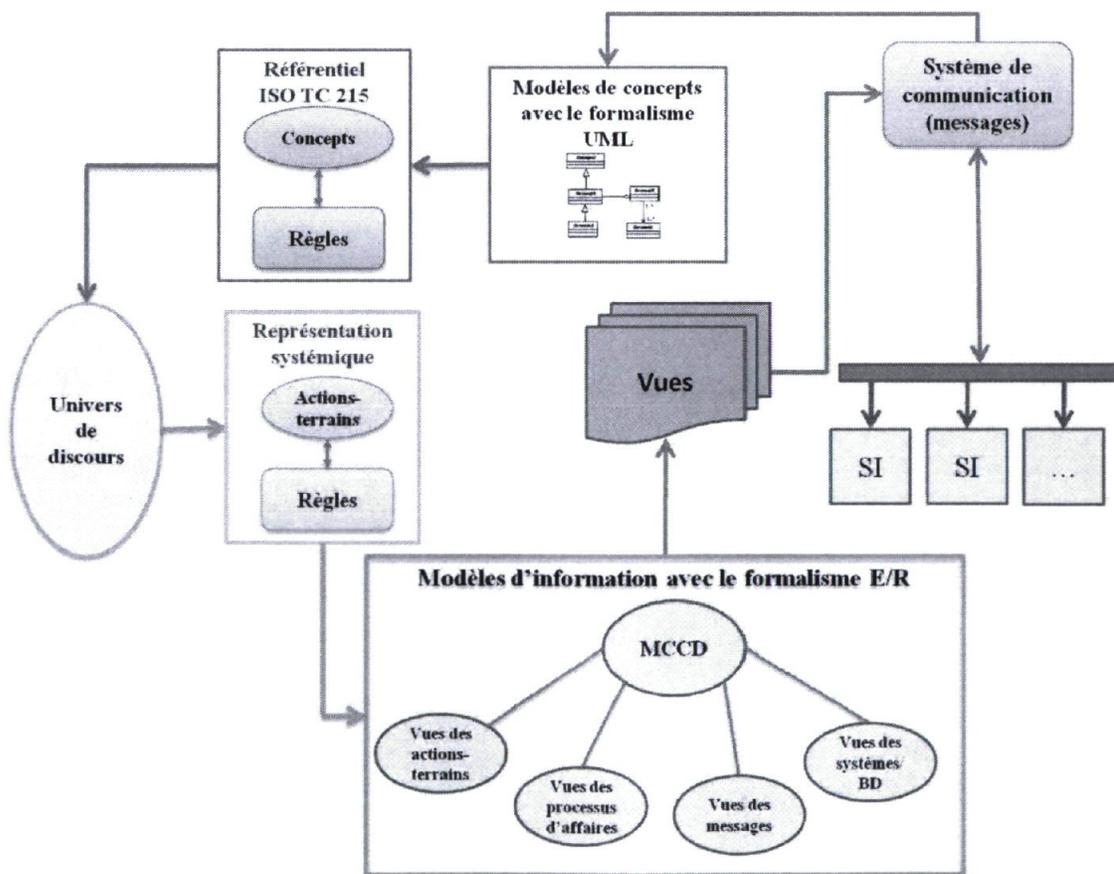


FIGURE 2.16 – Formulation du problème

Formellement, un système d'information de santé peut être vu comme la mémoire de l'organisation qui assure le stockage des informations⁴² (Simon, 2004) manipulées par les acteurs sociaux et les processus de soins de santé pour appuyer la continuité des soins de santé au moyen d'artefacts technologiques (Simon, 1947; Rowe & Reix, 2002). Un système d'information se compose ainsi d'un ensemble d'acteurs sociaux, de procédures et d'artefacts technologiques (Le Moigne 1973; Gordon, 1974; , souvent repris, voir, par exemple, (Vidal & Petit, 2009)). Ces artefacts technologiques sont souvent des systèmes informatiques.

La figure 2.16 montre la formulation du problème que nous cherchons à résoudre dans le cadre de cette recherche. Au niveau de cette figure, les systèmes informatiques (SI) de l'univers du discours doivent communiquer sous forme de messages afin de contribuer à la continuité des soins de santé. Cette communication est administrée par un système de communication électronique basé sur des messages. Les messages de ce système sont des flux informationnels échangés entre les SI.

Ainsi, on peut considérer que les processus (Mougin, 2004) qui se déroulent dans le monde réel ont besoin d'un système de communication pour s'enchaîner et se coordonner et que ce système de communication doit être formalisé pour être informatisé. Cette formalisation se concrétise sous la forme d'un ensemble de messages organisé et cohérents. Cet ensemble de messages est formalisé à partir du réel perçu.

Pour que le système de communication soit capable de jouer le rôle d'intermédiaire et de transfert d'information entre les systèmes informatiques, il est impératif que le système de communication soit normalisé et alimenté par des vues de données dans le but d'assurer l'interopérabilité d'ordre sémantique. Les vues sont des ensembles d'éléments de données qui capturent la sémantique des messages.

Le système de concepts ISO TC 215 (2008) a pour ambition de formaliser ce système de communication au moins au plan sémantique. Parallèlement l'architecture d'information a pour objectif implicite la mise en place de ce système de communication, elle aussi au plan sémantique puisque explicitement elle est réalisée à ce plan. Or ces deux approches bien que conceptuellement fondées échouent plus ou moins dans la formalisation de ce système de communication. Chacune de ces approches privilégie une dimension du problème : l'une privilégie l'identification des messages, l'autre les

42. Bien que ce rôle du système d'information soit souvent oublié en regard de la complexité de la construction informatique ceci a été bien mis en évidence dès les débuts de l'informatisation des organisations (Le Moigne 1973; Davis, 1974).

contenus des messages.

Le problème qui nous préoccupe alors, puisque nous disposons de ces deux formalisations, est : Comment est-il possible de produire un système de communication garantissant l'interopérabilité sémantique à partir du système de concepts déjà formalisé pour élaborer l'ensemble des vues de données par l'intermédiaire de l'architecture d'information ? Il est possible aussi de poser la question en privilégiant l'architecture d'information comme point de départ. Mais nous préférons la question qui préconise le système de concepts comme point de départ car l'approche concepts s'impose de plus en plus au regard des méthodes de conception dominantes et l'approche processus domine actuellement la réalisation des dossiers d'affaires comme en témoigne les nombreux cadres d'architecture d'entreprise (Josey et al., 2009 ; Schekkerman, 2004).

Ce problème est semi-structuré (une partie du problème est structurée et une autre partie est non structurée) au sens de la définition de la notion de problème que nous avons discutée à la sous-section 2.5.1. Il est structuré car les composantes SI, l'AI et le système de concepts sont déjà élaborés. Il est non structuré car il n'existe pas de formulation ni une solution reconnue pour opérationnaliser un système de concepts par une architecture d'information.

Chapitre 3

Méthodologie

Ce chapitre, consacré à la méthodologie de notre recherche, comporte trois sections. À la section 3.1, nous traitons de la méthode de recherche. En particulier, nous discutons des raisons qui justifient l'étude de cas comme méthode de recherche adaptée au contexte de notre recherche.

À la section 3.2, nous discutons des approches que nous avons considérées pour la résolution du problème qui nous préoccupe dans le cadre de cette recherche. Nous y insistons sur la complémentarité des approches identifiées.

Au niveau de la section 3.3, nous présentons la stratégie d'échantillonnage et de la constitution des sous-échantillons.

3.1 Méthode de recherche

L'étude de cas est une stratégie de recherche appropriée pour aborder une problématique de recherche relative à toute question d'ordre organisationnel et social concernant le développement, la mise en œuvre et l'usage des systèmes d'information (Darke et al., 1998) en raison du détail des informations potentielles qui peuvent être recueillies (Mabert et al., 2003).

La modélisation de concepts, une pratique nouvelle dans le développement des systèmes d'information (Ter Hofstede et al., 1997), est une approche contemporaine qui vise à représenter un univers du discours par un système de concepts. En particulier, dans

le cadre de cette recherche, notre objectif est d'explorer la problématique de l'opérationnalisation d'un système de concepts au moyen d'une architecture d'information dans le but de mettre en place un système de communication électronique par messages sémantiquement interopérable. Pour ce genre de situation, l'étude de cas est la stratégie de recherche la mieux indiquée puisque la méthode de l'étude de cas permet d'étudier un phénomène contemporain en profondeur dans son contexte (Yin, 2009 ; Berrios et Lucca, 2006 ; Xue et al., 2005).

De plus, «[a] case study is an empirical inquiry that [...] boundaries between phenomenon and context are not clearly evident » (Yin, 2009 : p.18). Or, les frontières du processus d'opérationnalisation d'un système de concepts au moyen d'une architecture d'information ne sont pas claires et sont à définir. Par ailleurs, Yin (2003) souligne que la méthode de l'étude est convenable lorsque le chercheur est confronté à des questions du genre « comment » pour surmonter un problème.

Dans le cadre de cette recherche, notre objectif principal est de proposer une démarche d'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) en vue de permettre l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information de santé et ce, dans le but de garantir la continuité des soins de santé, par la mise en place d'un système de communication électronique à base de messages.

La méthode de l'étude de cas (Yin, 1994 ; 2003 ; 2009) est ainsi la méthode de recherche la plus apte pour mener notre recherche.

Une étude de cas, comme Gagnon (2005) l'a mentionné, au même titre que toute méthode de recherche, doit satisfaire un certain nombre de critères pour assurer à l'étude envisagée la rigueur requise à toute recherche scientifique. Pour satisfaire cette exigence scientifique, le modèle d'une étude de cas doit satisfaire les cinq critères (Yin, 1994 ; 2003 ; 2009) suivants :

1. Les ou l'objectif(s) de recherche doi(ven)t être des objectifs visant à élucider une problématique de type « Comment » et/ou « Pourquoi ».
2. Les propositions de l'étude, s'il en existe, doivent orienter la recherche à effectuer.
3. L'unité d'analyse doit être liée au problème fondamental à étudier. On peut relever que l'unité d'analyse est un facteur critique du succès de l'étude de cas et elle peut être un individu, une communauté ou une organisation (Wong, 2004).
4. La logique liant les données aux propositions doit être cohérente. Toutes les techniques analytiques sont des moyens appropriés pour lier les données aux propositions : analyse des séries temporelles, modèles logiques, synthèse de cas croisés.

5. Les critères d'interprétation des résultats doivent être explicites. Les analyses statistiques offrent des critères explicites pour l'interprétation des résultats. Mais la stratégie alternative la plus répandue est d'identifier et de traiter les données et les résultats de la recherche en les opposants aux données et résultats des études antérieures similaires si possible.

Notre objectif principal de recherche satisfait au premier critère car il est du type « comment » puisqu'il s'agit de trouver « comment » développer une solution à une situation problématique. Pour une recherche de solution à un problème, il n'est pas nécessaires de disposer de propositions ou de chercher à vérifier des hypothèses de recherche (Yin 1994 ; 2003 ; 2009). Comme notre recherche vise à résoudre un problème, nous n'avons pas à vérifier le critère 2 et, par conséquent, le critère 4 n'est pas requis pour notre recherche. L'unité d'analyse de notre recherche est un système d'information de santé d'une organisation et nous cherchons à formaliser le processus d'opérationnalisation de la représentation de ce système par un système de concepts au moyen de sa représentation par l'architecture d'information pour la mise en place d'un système de communication électronique. Les résultats du processus de résolution sont des vues ou des modèles de données et sont interprétés par rapport aux principes de la modélisation de l'information et aux exigences de la normalisation des données.

3.2 Approches de résolution du problème

Le problème considéré étant à la fois structuré et non structuré (Gagnon, 2010), nous cherchons à le résoudre à l'aide d'une démarche heuristique élaborée. Pour élaborer l'heuristique, nous nous sommes inspirés des étapes de la recherche-action de la méthodologie des systèmes souples de Checkland (Checkland & Scholes, 1999). Nous commençons par une présentation de la recherche-action et de la méthodologie des systèmes puis nous aborderons l'approche heuristique pour la résolution de problème.

3.2.1 La recherche-action

Un concept est « une unité de connaissance »¹. La connaissance peut être classée en deux catégories différentes (Landry et al., 2006) : la connaissance tacite et la connais-

1. Un concept est « une unité de connaissance créée par une combinaison unique de caractéristiques » (*Concept : unit of knowledge created by a unique combination of characteristics*) (ISO TC 215, 2008 : p. 22).

sance explicite². Ainsi, la modélisation de la notion de concept, au sens du Comité TC 215 ISO (2008), vue comme « une unité de connaissance », doit être interprétée dans son environnement (Simon, 1947 ; 2004).

En effet, il est difficile de catégoriser distinctement un concept en « unité de connaissance » tacite ou en « unité de connaissance » explicite sans se référer à l'environnement dans lequel cette connaissance est utilisée. Car « tout système est façonné par ses buts ou par ses intentions de manière à s'adapter à l'environnement dans lequel il vit. Si les systèmes naturels ont un air de « nécessité » quant à leur asservissement aux lois naturelles, les phénomènes artificiels ont un air de « contingence » de par leur dépendance aux environnements qui les moulent » (Simon, 2004 : p. 17).

Interprété dans son environnement, un concept englobe à la fois les caractéristiques d'une connaissance tacite car il est le résultat de la compréhension du concept en fonction des paramètres de l'environnement par le chercheur et les caractéristiques d'une connaissance explicite car le concept ne peut être interprété dans son environnement par le chercheur sans que celui-ci fasse explicitement référence à la définition du concept par le Comité TC 215 ISO (2008).

Par conséquent, les concepts qui ont été définis par le Comité TC 215 ISO (2008) puis collectés par le chercheur pour représenter le référentiel³ de l'univers du discours à modéliser doivent être complétés par les caractéristiques et exigences de l'environnement de celui-ci. Les concepts transcrits et enrichis par de l'information supplémentaire doivent être analysés de telle sorte qu'ils soient des connaissances ayant de la valeur et de la signification pour l'organisation (Wang, 2004) et pour la recherche envisagée. Or, la recherche-action est une démarche de recherche dont le but est de favoriser l'acquisition aisée des connaissances sur le domaine étudié en vue d'une transformation (Dick, 2002 ; Gill et Johnson, 1991).

De plus, la recherche-action se base sur le potentiel individuel du chercheur à s'imprégner de la réalité de l'univers du discours par un auto-apprentissage guidé par la pratique, l'application et la théorie sur le terrain (Weinstein, 1999 ; Wong, 2004). Ainsi, la recherche-action est une démarche adéquate pour mener notre recherche. Notons, en outre, que la recherche-action vise comme objectif la résolution d'un problème sans

2. « *Explicit knowledge is knowledge that can be consciously understood and articulated, for example, in the form of scientific articles, books, guidelines and electronic records. It includes explanatory knowledge and explicit propositions. Tacit knowledge is knowledge that the knowledge holder is not aware of. For instance, the knowledge holder may know how to ride a bicycle but could articulate this know-how only with great effort* » (Landry et al., 2006 : p. 598).

3. Nous voulons préciser qu'il est important de se souvenir que nous avons considéré deux référentiels, dans le cadre de cette recherche, pour la représentation de l'univers de discours : le référentiel du comité ISO TC 215 (2008) et le référentiel de la théorie du système général ou l'approche systémique.

pour autant chercher à tester des hypothèses de recherche (Checkland & Scholes, 1999).

Dans le cadre de notre recherche, la recherche-action nous inspire doublement. Tout d'abord, elle soutient notre méthodologie de recherche pour la résolution de problème en permettant l'élaboration d'une démarche d'opérationnalisation d'une représentation de l'univers du discours au moyen d'une autre représentation du même univers du discours. Ensuite, elle est utilisée comme un moyen d'analyse des pratiques existantes pour la recherche de solution à la problématique de l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information de santé. La question que l'on peut se poser à présent est la suivante : comment mettre en oeuvre la recherche-action dans le contexte de notre recherche ?

Selon Wong (2004), la recherche-action peut être mise en oeuvre à l'aide du cycle de Kölb. Ce cycle comporte quatre étapes itératives : observation, réflexion, planification et action (voir figure 3.1) :

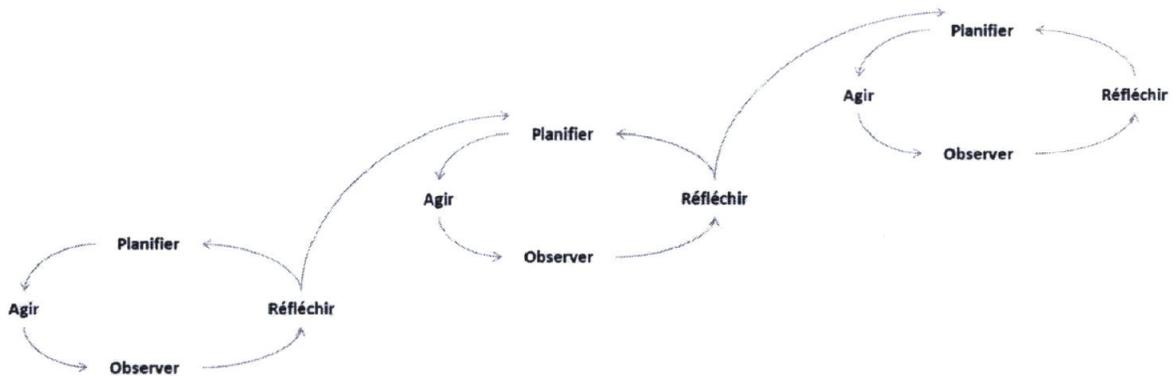


FIGURE 3.1 – Les étapes du cycle de la recherche-action

Intuitivement, le cycle présenté à la figure 3.1 laisse entendre la nécessité de prendre du temps pour identifier le problème, puis de réfléchir au problème pour mieux comprendre ses implications et d'examiner ensuite comment agir pour le résoudre, et tout cela après avoir planifié d'une manière appropriée et structurée le protocole de la recherche (Wong, 2004). De plus, selon Wong (2004), ce cycle se déroule de manière évolutive, c'est-à-dire, le chercheur évolue graduellement dans sa compréhension et sa modélisation de l'univers du discours.

3.2.2 La recherche-action adaptée au contexte de la méthodologie des systèmes souples

Une méthodologie des systèmes souples (MSS) est plus appropriée pour les problèmes flous, mal définis ou tout simplement non structurés comme, par exemple, les problèmes qui impliquent des considérations subjectives dans la recherche de leur solution (Checkland & Scholes, 1999). Dans certaines circonstances, les MSS peuvent être adaptées pour englober la recherche de solution à des problèmes à la fois structurés et non structurés de sorte que les composants du problème (considéré comme un système) à la fois souples (aspects non structurés du problème) et durs (aspects structurés du problème) soient combinés de façon à prendre en charge différents paramètres qualitatifs et quantitatifs (Wong, 2004).

Pour ce faire, il est fondamental d'identifier dans le contexte du problème à résoudre trois éléments clés (Checkland & Scholes, 1999 ; Wong, 2004) :

- la partie du problème qui représente le système souple,
- la partie du problème qui représente le système dur et
- les principes qui doivent guider la résolution du problème.

Du point de vue de la conception des systèmes d'information de santé, dans le contexte du problème que nous cherchons à résoudre, le système dur peut inclure les systèmes informatiques (SI) dans cette recherche puisque ces systèmes sont déjà en place et fonctionnent alors que le système de communication électronique à base de messages peut être considéré comme le système souple.

En effet, selon notre entendement dans le cadre de cette recherche, la problématique de l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information de santé telle que prônée par le comité ISO TC 215 (2008) reste encore à résoudre puisque la mise en place d'un système de communication électronique à base de messages nécessite une opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008).

La notion de vue de données (informationnelle) peut, elle, être considérée comme le moyen qui permet d'appliquer et de mettre en oeuvre les principes de la conception des systèmes d'information pour opérationnaliser le système de concepts ISO TC 215 (2008) afin de mettre en place le système de communication électronique à base de messages dans le but de permettre l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes informatiques de santé.

Il est important de relever que la composante souple des systèmes incorpore des aspects sociaux de l'apprentissage collaboratif (Wong, 2004). Au niveau du modèle de Checkland, le cycle de la recherche-action se déroule dans un cadre interprétatif autorisant ainsi le chercheur à interpréter la situation problématique selon différents points de vue (Wong, 2004). En reprenant Wong (2004), le cycle de la recherche-action peut être reconceptualisé pour être vu comme un processus de transformation qui permet de réconcilier deux perceptions d'un même univers du discours afin d'en produire une image satisfaisante pour les besoins d'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes informatiques (SI) de santé d'une organisation.

Pour adapter la recherche-action au contexte de la méthodologie des systèmes souples en vue de résoudre le problème d'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information de santé, le cycle de la recherche-action comportant l'observation, la réflexion, la planification et l'action est ainsi reconceptualisé (Wong, 2004) comme le montre la figure 3.2.

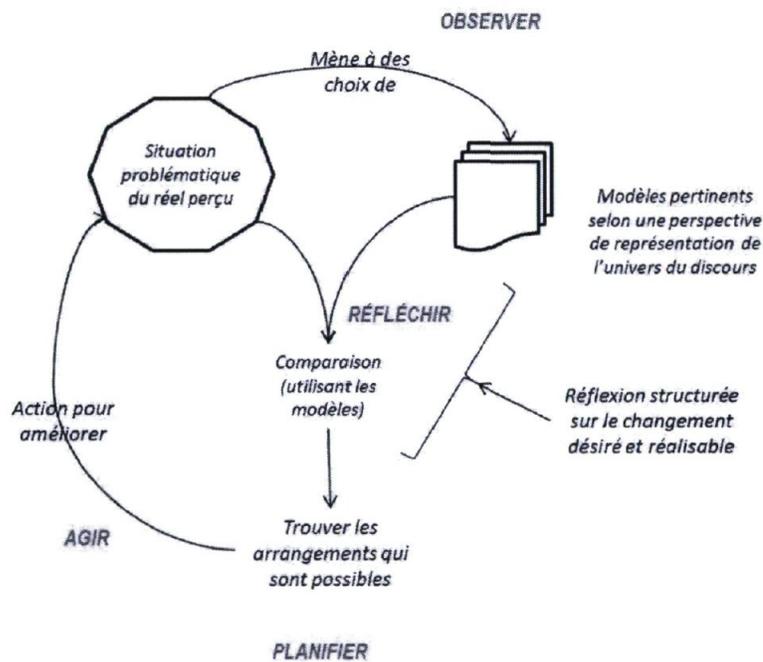


FIGURE 3.2 – Le cycle de la recherche-action adaptée au contexte de la MSS (Wong, 2004)

Dans ce qui suit, nous donnons une synthèse des étapes du cycle de la recherche-action adaptée au contexte de la méthodologie des systèmes souples (Wong, 2004) :

- L'étape 1 qui s'intitule « Réfléchir » consiste à :
 - Exprimer quoi faire sans porter de jugement
 - Observer le processus ou la situation problématique à résoudre dans son contexte
- l'étape 2 qui s'intitule « Planifier » implique deux choses :
 - Définir quoi faire la prochaine fois
 - Fixer des objectifs
- l'étape 3 s'intitule « Agir ». Il s'agit de transformer le réel perçu en fonction des objectifs visés pour améliorer la situation problématique.
- Étape 4 s'intitulant « Observer » consiste à :
 - Porter des jugements sur ce qui est fait
 - S'interroger sur ce qui est bien fait et pourquoi ?

Dans le contexte de notre recherche, le cycle modifié de la recherche-action (cf. figure 3.2) est appliqué itérativement en procédant par essai-erreur sur des exemples extraits du cas d'étude pour obtenir une solution satisfaisante au problème à résoudre, celui de rendre opérationnel le système de concepts ISO TC 215 (2008) au moyen d'une architecture d'information pour permettre l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information de santé.

3.2.3 Les démarches de type heuristique

Une démarche heuristique est une approche qui favorise une recherche progressive d'une solution à un problème. En effet, dans une démarche heuristique, « avant d'être peaufinés pour fonctionner dans des preuves, les concepts sont progressivement construits pour résoudre des problèmes : d'abord des notions-outils qui donnent lieu plus tard à des concepts de fondement et à des théories plus formelles » (Groupe AHA, 1999 : p. 26). Cette vision heuristique pour la résolution de problèmes s'inscrit dans une vision constructiviste des sciences (Groupe AHA, 1999).

De son côté, Pearl (1990) considère que les heuristiques « sont généralement connues comme étant des règles empiriques, des jugements intuitifs ou simplement des règles de bon sens. Plus précisément, les heuristiques sont des stratégies qui utilisent

des informations facilement accessibles tout en étant vaguement applicables et qui permettent de contrôler des processus de résolution de problèmes par les êtres humains et les machines » (Pearl, 1990 : p. VII).

Une démarche heuristique peut ainsi être vue comme une démarche empirique utilisée pour orienter les actions à exécuter pour la résolution des problèmes. Son utilisation peut être rigoureuse dans le sens où on peut aboutir à un résultat satisfaisant tout comme son utilisation peut être moins rigoureuse puis qu'elle s'inspire « de l'observation toujours surprenante de ce que tant de gens peuvent faire avec cette source d'information simpliste, aussi peu fiable qu'est l'*intuition* » (Pearl, 1990 : p. XI). Pour comprendre la nature intuitive et situationnelle d'une méthode heuristique, reprenons ces deux exemples extraits de (Pearl, 1990). Le premier exemple, nous montre que les heuristiques, même si elles sont nourries par l'intuition, peuvent mener à des résultats efficaces. Le deuxième nous interpelle sur le fait que les heuristiques, même si elles sont exécutées par de grands spécialistes de leur domaine, peuvent mener à des résultats moins bons, voire même à des échecs.

Exemple 1. Choisir un cantaloup mûr. « Une méthode courante pour choisir un cantaloup mûr est de le presser à l'endroit où il était attaché à la plante, et de le sentir à cet endroit. Si on retrouve la même odeur qu'à l'intérieur du cantaloup, il est très probable qu'il soit mûr. Cette règle empirique ne garantit pas de choisir uniquement des cantaloups mûrs, pas plus qu'elle ne garantit de reconnaître chaque cantaloup mûr observé, mais elle est efficace la plupart du temps » (Pearl, 1990 : p. 11).

Exemple 2. L'échec d'un grand maître des échecs. « Considérons un grand maître d'échecs qui est confronté à plusieurs possibilités de déplacement. Le grand maître peut décider qu'un déplacement particulier est plus efficace parce que ce déplacement aboutit à une position sur l'échiquier qui "apparaît" plus forte que celles obtenues après les autres déplacements. Le critère "apparaît plus fort" est plus simple à appliquer par le grand maître que la détermination rigoureuse de celui ou ceux des déplacements qui conduisent à faire échec et mat. Le fait que les grands maîtres ne gagnent pas toujours indiquent que leurs heuristiques ne garantissent le choix du déplacement le plus efficace. Finalement, quand on leur demande de décrire leurs heuristiques, les grands maîtres ne peuvent que donner des descriptions incomplètes et rudimentaires de ce qu'ils semblent eux-mêmes appliquer si facilement » (Pearl, 1990 : p. 11).

Ces deux exemples montrent la sensibilité des heuristiques et la difficulté de trouver une bonne heuristique pour résoudre un problème. Cependant, en fonction des caractéristiques du problème, il est possible de développer une approche heuristique satisfaisante pour le résoudre (Pearl, 1990). Lorsque la résolution du problème est une tâche de construction d'une démarche à partir d'objets ayant des caractéristiques données, comme

celui du problème d'opérationnalisation d'un système de concepts au moyen d'une architecture d'information qui nous intéresse dans le cadre de ce mémoire, la recherche systématique est une approche favorable de résolution du problème (Pearl, 1990). Pearl (1990) avance que les exigences de base pour assurer l'efficacité d'une heuristique de recherche systématique sont :

- Disposer d'une structure de symbole qui peut représenter chaque objet possible dans l'espace ou l'univers du discours.
- Avoir des outils de calcul qui sont capables de transformer l'encodage d'un objet en celui d'un autre dans le but de balayer systématiquement l'espace des objets candidats.
- Pouvoir mettre en oeuvre une méthode d'organisation de ces transformations pour produire l'objet désiré.

Les heuristiques de recherche systématique sont généralement réparties en trois classes :

- Les heuristiques de construction. Ce sont des heuristiques qui élaborent petit à petit la solution du problème à chaque étape. Elles s'arrêtent dès que la solution est trouvée et n'essayent pas de l'améliorer.
- Les heuristiques d'amélioration. Ce sont des heuristiques qui cherchent à améliorer une solution générée, généralement par une heuristique de construction, pour obtenir une solution de qualité meilleure.
- Les heuristiques hybrides ou algorithmes composés.

3.3 Échantillonnage

Lors de la mise en oeuvre du processus d'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008), nous devons analyser et identifier les étapes d'acquisition, de sélection et d'exploitation des objets de l'architecture d'information qui couvrent la sémantique des modèles du système de concepts.

La stratégie d'échantillonnage de notre recherche est une stratégie de choix délibérés des éléments (Patton, 1980 : cité dans Claybaugh et Srite, 2009). L'échantillon est constitué de deux sous-échantillons :

- le sous-échantillon des modèles d'un système de concepts et
- le sous-échantillon des objets d'une architecture d'information .

Le sous-échantillon des modèles de concepts est constitué à partir du système de concepts ISO TC 215 (2008) dans le cadre du projet de norme portant sur « Informatique de la santé — Système de concepts en appui de la continuité des soins — : Concepts fondamentaux » en 2008. Le sous-échantillon des objets de l'architecture d'information est extrait de l'architecture d'information du MSSS du Québec développé par l'équipe du CeRTAE.

Pour le sous-échantillon des objets de l'architecture d'information, il y a un seul site de sélection des cas d'étude : ce site est le MSSS du Québec. Pour le sous-échantillon des modèles de concepts, le seul site de sélection des cas d'étude est le système de concepts ISO TC 215 (2008) ou « Informatique de la santé — Système de concepts en appui de la continuité des soins — : Concepts fondamentaux ». Il n'y a donc pas de biais pouvant être lié au contrôle des variations exogènes et de définition des limites ou du périmètre de généralisation des résultats pour les deux sous-échantillons (Eisenhardt, 1989 ; Jones, 2005) puisque les échantillons sont extraits d'un seul site.

Nous venons de développer la méthodologie de notre recherche. Le projet de norme du comité ISO TC 215 (2008) pour assurer la continuité des soins de santé par la mise en place d'un système communication électronique par messages interopérable⁴ a abouti à l'élaboration d'un système de concepts formalisé avec le langage UML. Cependant, ce système de concepts n'a pu être transformé en base de données pour permettre de développer un système d'échange d'information sémantiquement interopérable. Notre approche méthodologique pour résoudre le problème d'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) met en oeuvre les outils de la recherche-action, de la méthodologie des systèmes souples et de la démarche heuristique. Ces approches sont complémentaires puisqu'elles sont fortement basées sur les capacités subjectives du chercheur à s'adapter et à s'imprégner de la réalité du terrain.

4. Par système de communication électronique par messages, il faut entendre un système de gestion des échanges d'information.

Chapitre 4

Résolution du problème

« Étant donné un phénomène dont on fait l'hypothèse qu'il doit pouvoir être représenté par un processus, la question du modélisateur devient : Comment affecte-t-on la position des objets processés sur un référentiel triadique Temps-Espace-Forme (TEF) ? S'agit-il d'un stockage (ou d'une mémorisation), d'un transport (ou d'une communication), d'une transformation ou d'un traitement ou d'une combinaison de ces trois types d'interventions ? Quiconque s'exerce à reprendre dans ces termes quasi naïfs bien des présentations de phénomènes complexes s'étonnera souvent du pouvoir descriptif de la modélisation des processus dans le référentiel TEF. C'est à elle en particulier que l'on doit la fécondité modélisatrice de la systémographie¹. Elle propose un art de diviser les difficultés, qui manquait souvent à nos schémas traditionnels d'analyse (elle accuse, en même temps, l'importance d'une autre difficulté : celle de l'identification de l'objet à modéliser, dont la solution est bien moins évidente encore que celle de son éventuelle réduction en parties) » (Le Moigne, 2006 : p. 115).

Pour ainsi mettre en pratique notre vision du processus d'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) au moyen d'une architecture d'information afin de rendre possible la mise en place d'un système de communication électronique sémantiquement interopérable et, ainsi, garantir l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information d'un réseau de santé, nous allons commencer par un exercice d'opérationnalisation pas-à-pas d'un exemple avant d'en formaliser les étapes. Finalement, nous traiterons un autre exemple extrait du système de concepts ISO TC 215 (2008) pour montrer la validité et l'applicabilité de l'heuristique développée.

1. La systémographie est encore appelée approche systémique ou Théorie du Système Général

4.1 Résolution d'un exemple

Étant donné un univers du discours modélisé d'une part selon la Théorie du système, et donc sous forme d'une architecture d'entreprise et d'autre part selon un système de concepts, comment opérationnaliser le système de concepts au moyen de l'architecture d'information ?

A l'aide du modèle des acteurs pour la continuité des soins de santé du système de concepts ISO TC 215 (2008), nous allons illustrer le processus d'opérationnalisation du système de concepts. Pour ce faire, nous allons d'abord exposer le principe de la démarche de résolution de la situation problématique.

4.1.1 Principe de la démarche de résolution

Rappelons que nous avons deux représentations possibles de l'univers du discours (cf. sections 2.4 et 2.5) : la représentation systémique sous forme d'une architecture d'information et la modélisation de concepts sous forme d'un système de concepts. L'un des buts du système de concepts ISO TC 215 (2008) et de l'AI-RSSS est de permettre l'interopérabilité d'ordre sémantique de différents systèmes d'information de santé en vue d'assurer la continuité des soins de santé.

Le principe de la démarche de résolution du problème d'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) au moyen de l'architecture d'information du MSSS du Québec consiste à transposer le système de concepts dans l'univers du discours. Puis, de passer de l'univers du discours à l'architecture d'information. Et, finalement, à confronter les deux représentations pour élaborer des vues qui pourraient alimenter un système de communication électronique à base de messages (cf. figure 4.1). Ce processus est itéré par essai-erreur en s'inspirant des étapes de la recherche-action adaptée de la méthodologie des systèmes souples (cf. section 3.2) jusqu'à obtenir une solution satisfaisante.

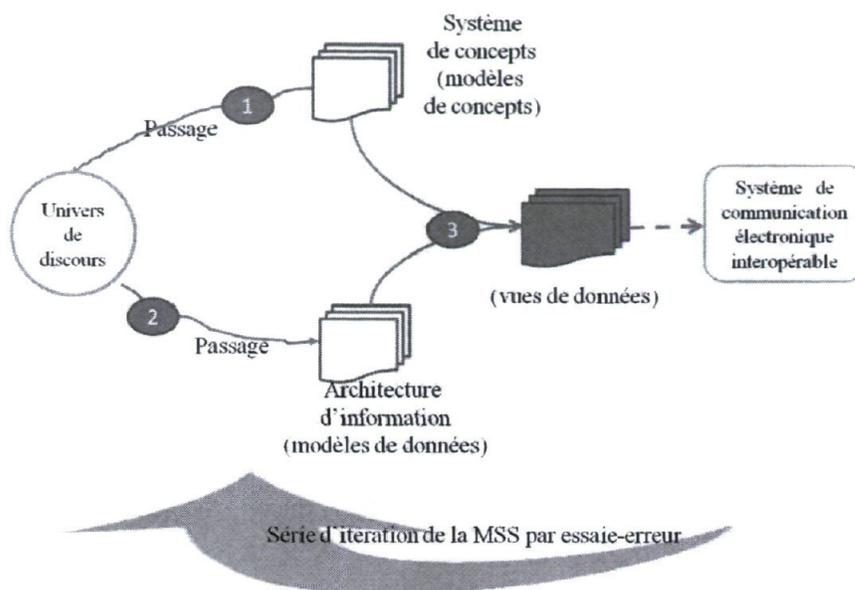


FIGURE 4.1 – Principe de résolution du problème

La démarche de résolution du problème considéré prend ses fondements dans le fait que « le monde est interprété par des idées dont la source est le monde lui-même » (Checkland et Scholes, 1999). Intuitivement, partant de ce principe, le principe de la démarche de résolution du problème d'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) au moyen d'une architecture d'information - en particulier celle du MSSS du Québec - en vue de garantir l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information de santé du réseau de santé et des services du Québec dans le but d'assurer la continuité des soins de santé, se résume ainsi :

1. Sélectionner un modèle de concepts du système de concepts ISO TC 215 (2008) et interpréter le modèle sélectionné en fonction des caractéristiques de l'univers du discours. Pour ce faire, il faut projeter le modèle de concepts sélectionné au sein de l'univers du discours afin d'identifier l'ensemble des objets de l'univers du discours qui sont sensés être sémantiquement équivalents aux concepts du modèle.
2. A partir de cette interprétation, les objets de l'univers du discours qui sont identifiés sont passés au niveau de l'architecture d'information pour les confronter aux objets de l'architecture d'information. L'effort ici consiste à identifier les objets (entités et associations) de l'architecture d'information qui couvrent la sémantique des objets de l'univers du discours. Ces objets de l'univers du discours sont ceux qui sont identifiés comme équivalents aux concepts du modèle de concepts lorsque le modèle de concepts a été projeté au sein de l'univers du discours.

3. Le modèle de concepts et les objets de l'architecture d'information sont confrontés pour valider leur équivalence dans le but de constituer les vues de données qui vont alimenter le système de communication électronique à base de messages.

4.1.2 Présentation de l'exemple à résoudre

Pour illustrer la démarche de résolution du problème, considérons le modèle de concepts des acteurs pour la continuité des soins de santé. La figure 4.1 en est une représentation UML (ISO TC 215, 2008 : p. 28).

Au niveau du modèle de la figure 4.1, il y a lieu de noter que :

- les concepts qui sont en clair² dans le diagramme sont les acteurs impliqués dans le processus de continuité des soins.
- les concepts qui sont en gris dans le diagramme sont définis au niveau des autres modèles du système de concepts ISO TC 215 (2008).
- les concepts qui sont purement abstraits³ sont en italiques.

2. ou en jaune selon le mode de visualisation ou d'impression de ce document.

3. En formalisme UML, un concept abstrait est un concept qui ne peut être instancié directement. En d'autres, l'instanciation d'un concept abstrait se fait via les concepts spécifiques qu'il généralise.

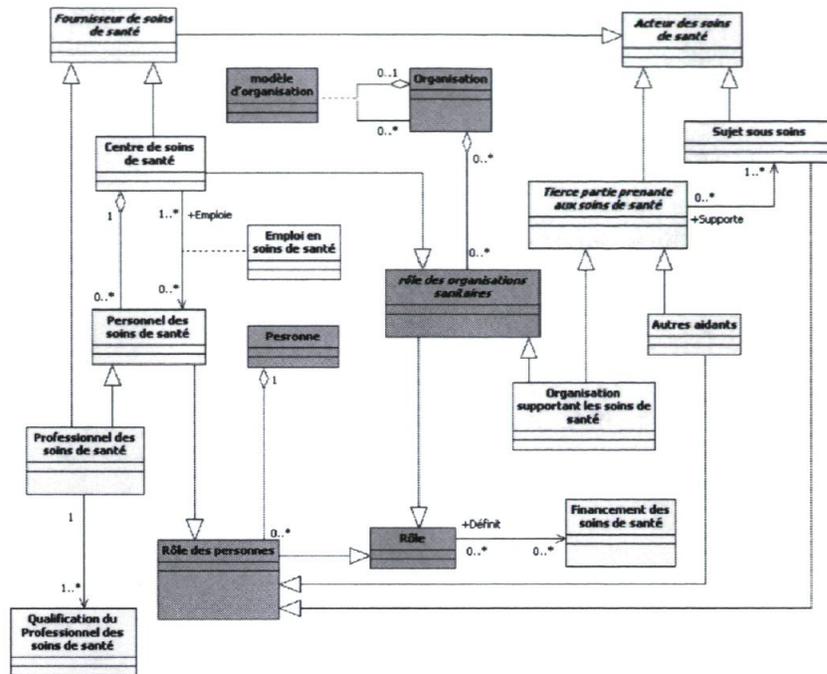


FIGURE 4.2 – Diagramme UML des acteurs impliqués dans la continuité des soins (Source : (ISO TC 215, 2008 : p. 28))

Pour ISO TC 215 (2008), un acteur des soins de santé (*health care actor*) est une personne ou une organisation qui participe aux soins de santé (*organisation or person participating in health care*). On note aussi que « les personnes ou organismes chargés du financement, du paiement ou du remboursement de la prestation des soins de santé sont des acteurs des soins de santé aussi bien que les organisations responsables de la prestation des soins de santé » (*people or organisations responsible for the funding, payment, or reimbursement of health care provision are health care actors, as well as organisations responsible for health care delivery*) (ISO TC 215, 2008 : p. 29).

4.1.3 Conditions préalables pour appliquer l’heuristique développée

Une démarche heuristique doit s’adapter au problème à résoudre et elle est souvent dictée par les caractéristiques du problème (Pearl, 1990). Pearl (1990) affirme qu’il est souvent utile d’imposer des conditions préalables pour orienter les possibilités d’application d’une démarche heuristique. Ces conditions ou contraintes émanent du problème à résoudre (Pearl, 1990).

Pour ainsi orienter notre démarche de résolution du problème d'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) au moyen d'une architecture d'information, les conditions préalables suivantes sont apparues au cours d'itérations successives :

- **C1-** Ne pas considérer les multiplicités pour l'interprétation des concepts du modèle de concepts représentés par le formalisme UML.
- **C2-** L'analyste doit connaître les règles d'affaires et le contexte du modèle d'information qui sert d'environnement d'interprétation du modèle de concepts.
- **C3-** Les modèles de concepts et l'architecture d'information formalisent le même univers du discours.
- **C4-** Considérer les modèles de concepts de niveau 1 du système de concepts pour opérationnaliser le système de concepts. .

La condition C1 est émise pour éviter les ambiguïtés d'interprétation des multiplicités mais aussi pour dire que nous considérons, dans ce travail, l'existence d'une relation un-un entre les classes de concepts. En effet, les multiplicités apportent une sémantique supplémentaire à un modèle et tenir compte des relations autres que les relations de type un-à-un pourrait engendrer des biais d'interprétation des résultats.

Les conditions C2 et C3 spécifient l'importance de la connaissance de l'univers du discours pour chercher la solution au problème considéré.

Le système de concepts ISO TC 215 (2008) est « hiérarchique » dans le sens où il est composé de modèles de concepts qui sont, à leur tour, composés de sous-modèles de concepts, et ainsi de suite. Toutefois, les modèles de concepts ne forment pas une partition⁴ du système de concepts. En effet, un même concept peut se retrouver dans deux modèles distincts. Par contre, chaque concept est décrit une seule fois dans le système de concepts. La condition C4 est ainsi nécessaire pour homogénéiser le choix des modèles de concepts à considérer dans le processus de résolution du problème. Autrement dit, cette condition oriente le choix des modèles de concepts à traiter et lève une éventuelle ambiguïté sur le niveau du système de concepts à partir duquel les itérations de la démarche doivent débiter tout en garantissant la convergence de la démarche vers une solution.

4. Une partition d'un ensemble X est un ensemble P de sous-ensembles non vides de X deux à deux disjoints et qui forment un recouvrement de X. extraits de http://fr.wikipedia.org/wiki/Partition_%28math%C3%A9matiques%29 (Page Web visitée le 26 mai 2012 à 13h43)

4.1.4 Illustration pas-à-pas de la démarche de résolution

Sous les conditions préalables considérées, nous allons montrer pas-à-pas comment le modèle de concepts des acteurs des soins de santé du système de concepts ISO TC 215 (2008) peut être opérationnalisé en modèles d'informations dans le but de mettre en place un système de communication électronique à base de messages pour garantir l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information de santé du MSSS du Québec.

4.1.4.1 Décomposition du modèle de concepts en sous-modèles de concepts

Tout d'abord, le modèle de concepts de la figure 4.2 est décomposé en quatre sous-modèles d'acteurs :

- Le sous-modèle de concepts « *Health care organisation* ». Ce sous-modèle a été identifié pour représenter les organisations qui prennent part aux processus de soins de santé pour assurer la continuité des soins.
- Le sous-modèle de concepts « *Health care personnel* ». Ce sous-modèle regroupe les acteurs humains qui interviennent dans le domaine des soins de santé pour assurer la continuité des soins de santé.
- Le sous-modèle de concepts « *Subject of care* ». Les sujets sous soins (ou encore les patients) sont modélisés au niveau de ce sous-modèle de concepts.
- Le sous-modèle « *Health care funds* ». Ce sous-modèle montre les relations entre les acteurs des soins de santé qui assurent le financement des soins de santé pour assurer la continuité des soins de santé⁵.

La décomposition du modèle des acteurs en quatre sous-modèles (cf. figure 4.3) est compréhensible au sens général mais aussi admissible dans le contexte de l'univers du discours qu'est le système d'information du MSSS dans le sens où :

- toute partie prenante dans la continuité des soins de santé est un acteur des soins de santé au sens de la définition du concept d'acteur par ISO TC 215 (2008),

5. Notons que cette décomposition est analogue à celle que l'on trouve dans le niveau le plus abstrait du RIM (reference information model) de HL7 v3.

- au Québec, « pour assurer à tous les citoyens l'accès équitable à des soins et à des services de qualité, la Loi sur les services de santé et les services sociaux propose un modèle d'organisation qui repose sur trois paliers de gouvernance et sur la complémentarité d'établissements regroupés en réseaux » (DC-MSSS, 2008 : 3).

Nous sommes arrivés à cette décomposition suite à une analyse des concepts du modèle des acteurs par rapport à l'univers du discours. Notre approche préconise une projection du modèle de concepts au sein de l'univers du discours. Puis, suite à cette projection, nous identifions des objets de l'univers de discours et interprétons leur sémantique pour sélectionner ceux qui couvrent le mieux le sens porté par le modèle de concepts en réorganisant le modèle de concepts en sous-modèles de concepts.

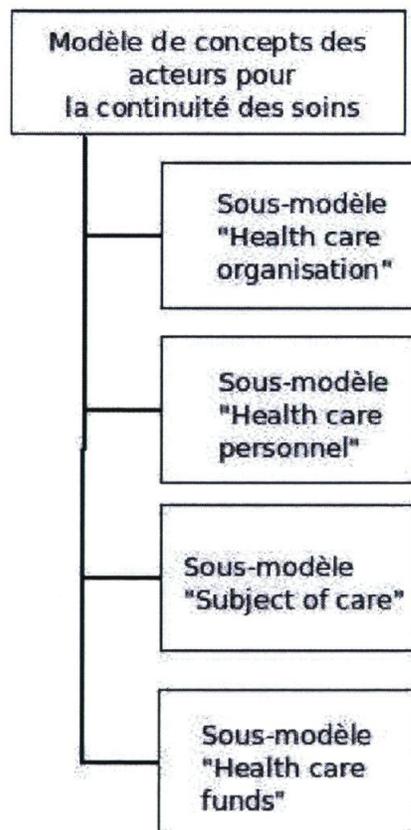


FIGURE 4.3 – Les sous-modèles du modèle de concepts des acteurs impliqués dans la continuité des soins

Poursuivons à présent l'illustration de notre démarche en traitant chaque sous-modèle de concepts en appliquant le principe de base évoqué précédemment. L'application de ce principe exige donc une opérationnalisation de chaque sous-modèle de

concepts de la figure 4.3. Au sortir du traitement des sous-modèles nous devons disposer pour chaque sous-modèle de concepts, après confrontation et interprétation avec le système de concepts conformément aux exigences de l'univers du discours, d'un sous-ensemble de vues de données extraits de l'architecture d'information. Chaque vue de données correspond à l'ensemble des objets (entités et associations) de l'architecture d'information qui couvre la sémantique portée par le sous-modèle de concepts.

Rappelons-nous que le but de cette recherche n'est pas de modéliser une architecture d'information. Le but est de montrer comment, une architecture d'information peut être exploitée pour opérationnaliser le système de concepts d'ISO TC 215 (2008) pour la mise place d'un système de communication.

Pour continuer l'illustration de la démarche de résolution, chaque sous-modèle identifié du modèle de concepts des acteurs impliqués dans la continuité des soins est donc traité par essai-erreur en appliquant le cycle de la recherche-action adapté au contexte de la MSS. Chaque sous-modèle de concepts, au terme de la démarche de résolution, aura son équivalent sous forme de modèle d'information.

A noter que les sous-modèles de données⁶ sont formalisés ici à l'aide de l'outil de modélisation *Open ModelSphère*⁷. Le choix de cet outil répond purement à des soucis de commodité d'usage puisque c'est l'outil de formalisation de l'architecture d'information du MSSS du Québec.

4.1.4.2 Opérationnalisation du sous-modèle de concepts « *Health care organisation* »

Pour ISO TC 215 (2008), une organisation ou un centre de soins de santé est une organisation impliquée directement, en particulier, dans :

- les processus des soins de santé (*health care process*). Un processus des soins de santé englobe les activités liées à l'interaction entre un usager des soins de santé et les professionnels de la santé. (*The health care process reflects the interaction between the subject of care's and health care professionals in general*) (ISO TC

6. Rappelons que dans le cadre de cette recherche, nous considérons que (sous-)modèle de données et vues de données sont équivalents.

7. « Open ModelSphere est un outil complet de modélisation de données qui prend en charge la modélisation conceptuelle, logique et physique. Il supporte plusieurs formalismes, entre autres : Entité-Association, DATARUN, et Information Engineering. Les modèles conceptuels peuvent être convertis en modèles relationnels et vice versa » (OMS, 2011).

215, 2008 : p. 9).

- les processus cliniques (*clinical processes*). C'est l'ensemble des processus de soins de santé. Ils sont définis par un contexte clinique pour couvrir les aspects de continuité selon la perspective clinique de l'utilisateur. (*Health care is provided in health care processes which together constitute clinical processes... The clinical process is defined by a clinical context to cover the continuity aspects from the subject of care perspective.*) (ISO TC 215, 2008 : p. 9).

Les organisations de soins de santé sont également impliquées dans les processus de formation en soins de santé et les processus de recherche en soins de santé mais ceux-ci ne sont pas définis au niveau du standard ISO pour la continuité des soins de santé (ISO TC 215, 2008).

Formellement, « a health care organisation is in this standard⁸ defined as an "organisation involved in the direct provision of health care". The provision is achieved in different types of processes. All processes are dependent on management activities and resource support. All of them also encompass administrative activities and aspects » (ISO TC 215, 2008 : p. 14).

Partant de cette définition, nous avons élaboré le sous-modèle de concepts « *Health care organisation* » qui regroupe les concepts représentés au niveau du diagramme UML de la figure 4.4. Notons que ce diagramme est un extrait du diagramme de la figure 4.2 en prenant le soin de prêter attention aux exigences de l'univers du discours.

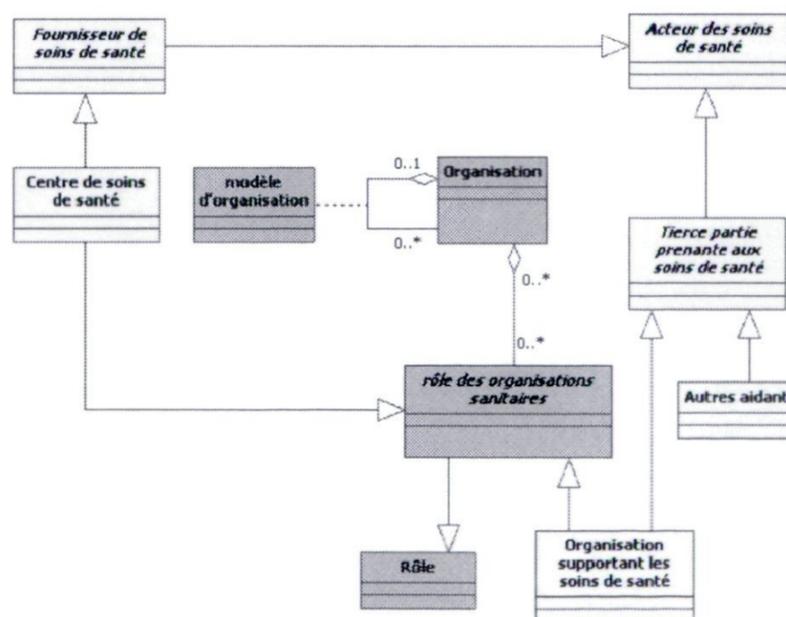


FIGURE 4.4 – Sous-modèle de concepts « *Health care organisation* »

8. Il s'agit de la norme ISO TC 215 (2008)

En interprétant la définition du concept « Organisation des soins de santé » dans le contexte de l’univers du discours qui nous intéresse, celui du MSSS du Québec, par application des étapes de la recherche-action conformément au principe de résolution expliqué précédemment, le sous-modèle d’information représenté à la figure 4.5 a été élaboré. Ce modèle est une vue de l’architecture d’information du MSSS qui couvre le sous-modèle de concepts « *Health care organisation* » (cf. figure 4.5).

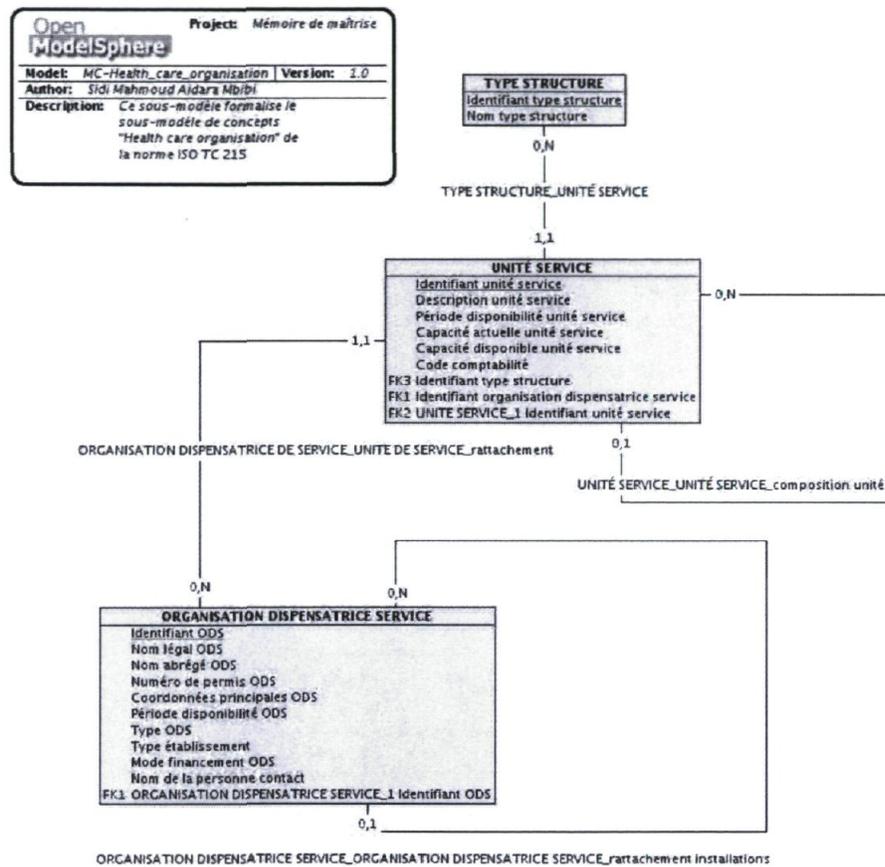


FIGURE 4.5 – Sous-modèle d’information « *Health care organisation* »

Le sous-modèle d’information « *Health care organisation* » nous informe que (cf. figure 4.5), dans le contexte du Québec (DC-MSSS, 2008) et au niveau de l’état actuel de l’architecture d’information du MSSS, sémantiquement le sous-modèle de concepts « *Health care organisation* » est couvert par trois entités et leurs associations : les types de structure, les unités de services et les organisations dispensatrices des services de soins de santé.

Les organisations dispensatrices des soins de santé peuvent être (DC-MSSS, 2008) :

- un centre de santé et de services sociaux (CSSS),
- un centre d'hébergement et de soins de longue durée (CHSLD),
- un centre hospitaliers (CH),
- un centre de réadaptation (CR),
- un centre de protection de l'enfance et de la jeunesse (CPEJ),
- une clinique privée de soins de santé.

Chaque organisation dispensatrice de soins de santé est constituée en unités de services. Celles-ci peuvent être des unités de néonatalogie, des unités de pédiatrie, des unités de cardiologie, etc... Chaque unité de services peut elle-même être organisée en d'autres unités de services. Par exemple, une unité de pédiatrie peut comporter une unité de soins externes, une unité de soins internes, etc.

4.1.4.3 Opérationnalisation du sous-modèle de concepts « *Health care personnel* »

Un personnel des soins de santé est une personne qui joue un rôle dans les soins de santé en participant directement à la prestation des soins - « *Person having a person role in a health care organisation participating in the direct provision of care* » (ISO TC 215, 2008 : p. 14). Ce personnel est rattaché à un centre de soins de santé dans lequel il occupe un emploi en soins de santé (ISO TC 215, 2008). La figure 4.6 est une représentation UML du sous-modèle de concepts « *Health care personnel* ».

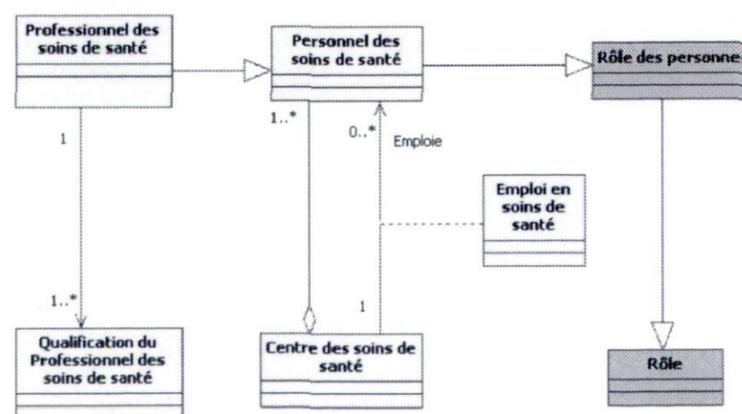


FIGURE 4.6 – Sous-modèle de concepts « *Health care personnel* »

Le sous-modèle de concepts « *Health care personnel* » comporte les concepts suivants :

- Personnel des soins de santé (***health care personnel***). C'est une personne qui joue un rôle direct dans la prestation des soins de santé au sein d'une organisation dispensatrice de soins de santé - *Person having a person role in a health care organisation participating in the direct provision of health care* (ISO TC 215, 2008 : p. 37). Ce concept est une spécialisation du concept de rôle des personnes.
- Professionnel des soins de santé (***health care professional***). Ce concept est une spécialisation du concept Personnel des soins de santé. C'est donc un personnel des soins de santé qui dispose d'un droit professionnel reconnu dans une juridiction donnée pour offrir des soins de santé - *Health care personnel having a health care professional entitlement recognised in a given jurisdiction* (ISO TC 215, 2008 : p. 39).
- Organisation ou centre de soins de santé. Voir 4.1.3.2 pour la définition de ce concept.
- Emploi en soins de santé (***health care employment***). C'est un concept qui relie les concepts Centre de soins de santé et Personnel des soins de santé. C'est un cadre contractuel décrivant les rôles et responsabilités d'un personnel de soins de santé au sein d'une organisation de soins de santé - *Contractual framework between a health care personnel and a health care organisation describing the roles and responsibilities assigned to that health care personnel* (ISO TC 215, 2008 : p. 39).
- Qualification du personnel des soins de santé (***health care professional entitlement***). C'est une autorisation légale et transférée à une personne afin de permettre à celle-ci d'avoir ou d'assumer des rôles spécifiques en matière de soins de santé- *Registered authorisation given to a person in order to allow the person to have or perform specific roles in health care* (ISO TC 215, 2008 : p. 41).

Suivant notre approche de résolution, le modèle de concepts de la figure 4.6 a été projeté dans l'univers du discours. Puis par essai-erreur du cycle de la recherche-action adapté au contexte de la MSS, nous avons progressivement élaboré le modèle d'information de la figure 4.7.

En particulier, dans le contexte du réseau de la santé et des services sociaux du Québec, « les différents intervenants offrant des services de santé et des services sociaux à [la] population sont en mesure de répondre à l'ensemble de ses besoins et de faciliter

son cheminement dans le système » (DC-MSSS, 2008 : p. 6). En tenant compte de ce contexte, nous avons projeté le modèle de concepts « *Health care personnel* » dans l'univers de discours, puis interprété ses concepts et les ont mis en correspondance avec les objets de l'AI du MSSS du Québec conformément au cycle de la recherche-action adapté à la MSS pour élaborer le sous-modèle d'information « *Health care personnel* » de la figure 4.7.

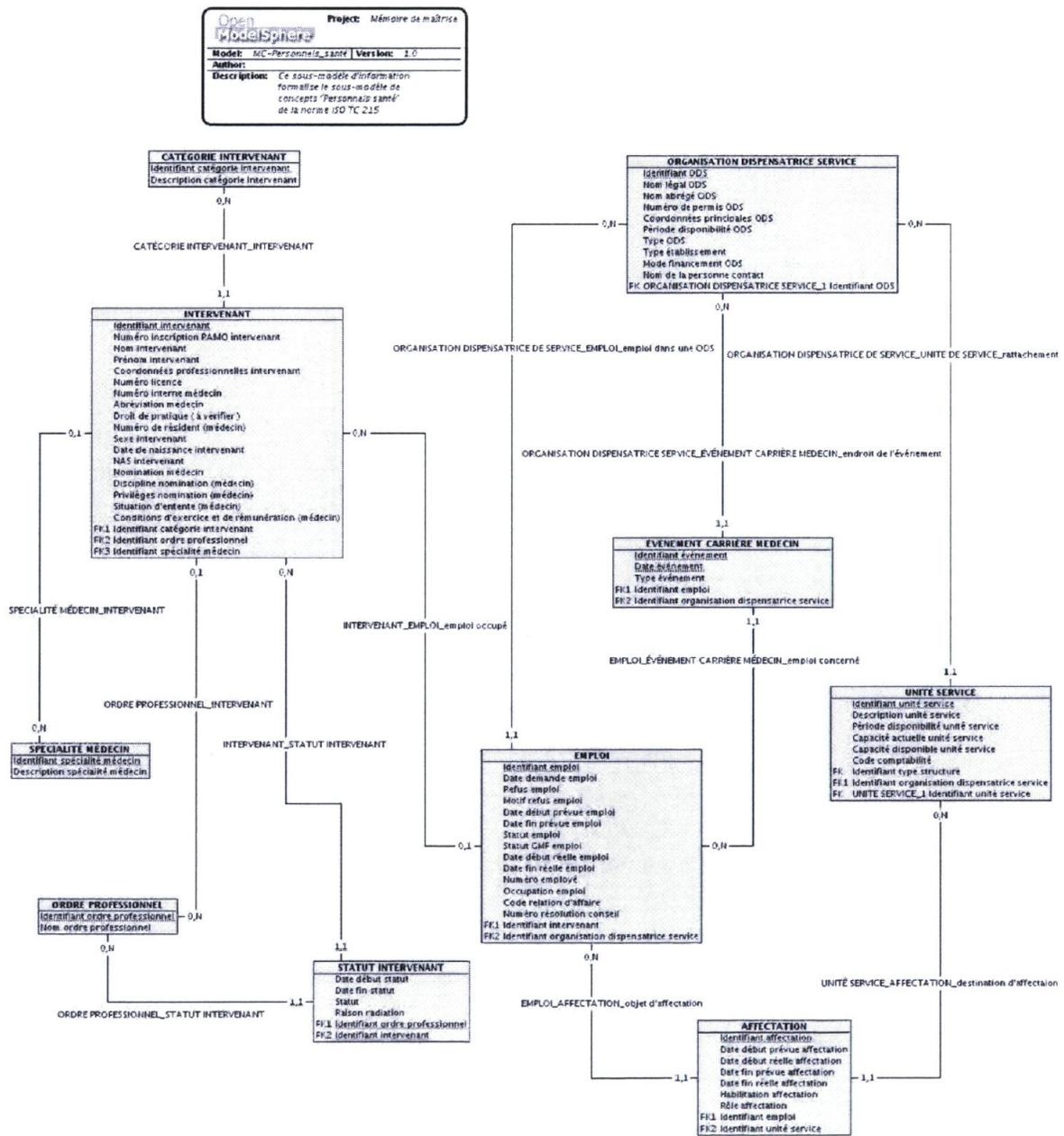


FIGURE 4.7 – Sous-modèle d'information « *Health care personnel* »

Le sous-modèle d'information « *Health care personnel* » est une vue de l'AI-RSSS du Québec. Il couvre sémantiquement le sous-modèle de concepts « *Health care personnel* » dans le contexte du réseau de la santé et des services sociaux du Québec. Le sous-modèle d'information « *Health care personnel* » nous renseigne sur les faits suivants :

- Un personnel des soins de santé est un intervenant au sein d'une organisation dispensatrice de service. Cet intervenant appartient à une catégorie.
- Si l'intervenant est un médecin, il est important de connaître sa spécialité. Les spécialités des médecins sont suivies via le lien entre les entités Spécialité médecin et intervenant.
- l'évolution de la carrière d'un médecin est suivie par un ensemble d'évènements pris en charge par l'entité Évènement carrière médecin.
- Pour certains intervenants, il est nécessaire de connaître leur statut par rapport à leur ordre professionnel.
- Chaque intervenant occupe un emploi au sein d'une organisation dispensatrice de soins de santé.
- L'emploi occupé par un intervenant se déroule au sein d'une unité de service suite à une affectation au sein de cette unité.

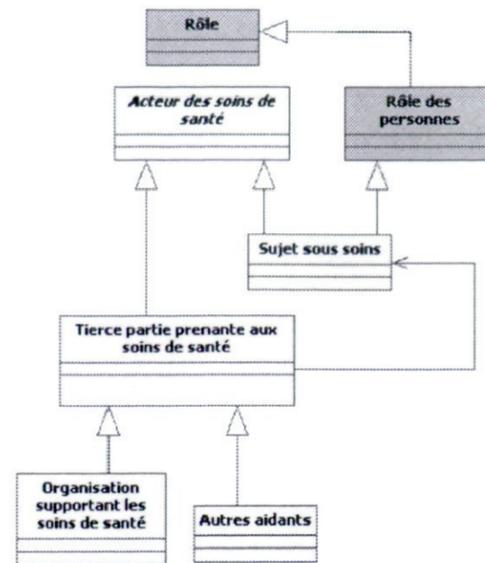
4.1.4.4 Opérationnalisation du sous-modèle de concepts « *Subject of care* »

Un sujet sous soins⁹ est une personne cherchant à recevoir, en train de recevoir ou ayant reçu des soins de santé¹⁰ (*Subject of care (or subject of health care, patient, client, service user) is person seeking to receive, receiving, or having received health care*) (ISO TC 215, 2008 ; : p. 31).

La figure 4.8 est une représentation UML du sous-modèle de concepts « *Subject of care* ». Ce sous-modèle formalise les concepts et leurs relations pour assurer la continuité des soins de santé.

9. ou patient ou client ou utilisateur de service selon certains milieux

10. Un fœtus recevant des soins de santé est considéré comme un sujet sous soins. (*A foetus, when receiving health care, is to be considered as a subject of care*) (ISO TC 215, 2008).

FIGURE 4.8 – Sous-modèle de concepts « *Subject of care* »

On distingue les concepts suivants au niveau du sous-modèle de la figure 4.8 :

- Acteur des soins de santé. Voir la définition de ce concept en 4.1.2
- Sujet sous soins (*subject of care*). C'est une spécialisation des concepts acteur des soins de santé et rôle des personnes. ISO TC 215 (2008) précise que le concept '*subject of care*' désigne un individu et dans le cas de groupe d'individus (par exemple, une famille, une communauté), chaque membre du groupe doit être identifié individuellement au sein du groupe par un enregistrement unique. ('*subject of care*' is definitely restricted to an individual. It is assumed that in those cases where a health care activity addresses a group of more than one individual (e.g. a family, a community) and where a single health record is used to capture the health care activities provided to the group, each individual within the group will be referenced explicitly within that health record) (ISO TC 215, 2008 : p. 31).
- Tierce partie prenante aux soins de santé (*health care third party*). C'est une spécialisation du concept Acteur des soins de santé autre que les concepts Fournisseur des soins de santé ou Sujet sous soins (*health care third party is health care actor other than a health care provider or the subject of care* (ISO TC 215, 2008 : p. 42). C'est un concept générique abstrait qui est instancié par le biais de ses concepts spécifiques.
- Organisation supportant les soins de santé (*health care supporting organisation*). C'est une organisation qui supporte les soins de santé autre qu'une organisation des soins de santé (*Organisation other than health care organisation supporting health care* (ISO TC 215, 2008 : p. 44).

- Autre aidant (*other carer*). C'est une personne qui offre son assistance pour les activités quotidiennes ou de support social (*Other carer is a person providing assistance for activities of daily living or social support* (ISO TC 215, 2008 : p. 43). C'est un bénévole.

Suite à la projection du sous-modèle de concepts de la figure 4.8 dans l'univers du discours conformément à notre approche de résolution, nous avons progressivement élaboré le modèle d'informations de la figure 4.9.

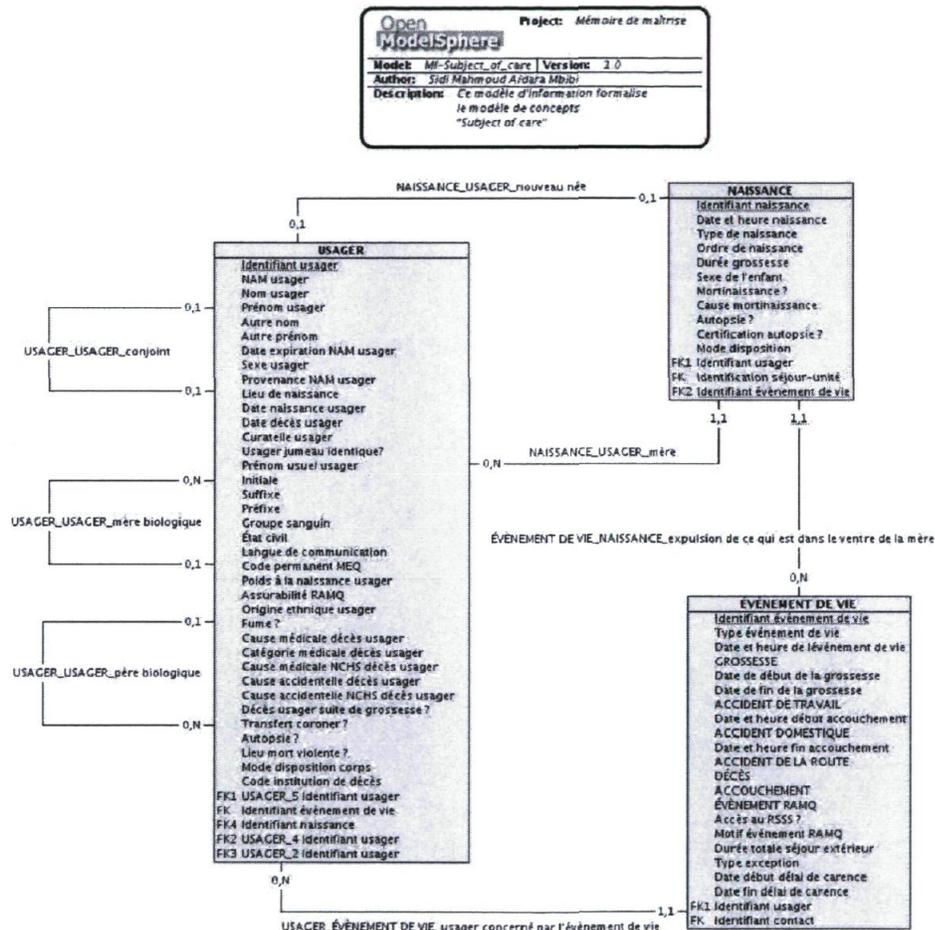


FIGURE 4.9 – Sous-modèle d'information « *Subject of care* »

Dans le contexte du réseau de la santé et des services sociaux du Québec, les sujets sous soins sont des usagers. Au sens de la loi au Québec, l'utilisateur est la personne qui requiert des soins de santé ou des services conformément aux règlements des lois en vigueur¹¹.

11. Cette caractérisation de l'utilisateur est une interprétation libre du texte de « Loi sur les services de santé et les services

Le sous-modèle d'information « *Subject of care* » est une vue de l'AI-RSSS du Québec. Il couvre sémantiquement le sous-modèle de concepts « *Subject of care* » dans le contexte du réseau de santé et des services du Québec. Il nous informe sur le fait que les usagers font face à des événements de vie qui peuvent être des naissances, des décès, des accidents de travail, etc. Pour tout usager des soins de santé, on doit connaître les données à la naissance, le père biologique, la mère biologique, la mère adoptive et éventuellement le conjoint .

4.1.4.5 Opérationnalisation du sous-modèle « *Health care funds* »

Par « *Health care funds* », ISO TC 215 (2008) entend tout fonds destinés au financement des soins de santé (*funds provided for health care delivery*) (ISO TC 215, 2008 : p. 45). La figure 4.10 est une représentation UML de ce sous-modèle.



FIGURE 4.10 – Sous-modèle de concepts « *Health care funds* »

Un financement des soins de santé peut (ISO TC 215, 2008) :

- provenir de frais d'assurance, de taxes spécifiques, du budget public, de ressources personnelles de l'utilisateur. etc. (*The money used for this purpose may come from insurance fees, from specific taxes, from the public budget, from the personal resource of the subject of care etc.*) (ISO TC 215, 2008 : p. 45).
- être fourni par un fonds d'assurance santé, une agence gouvernementale, une autorité nationale ou locale, un programme d'aide sociale, de l'utilisateur ou toute autre source de financement. (*Funds may be provided by a health insurance fund, a governmental agency, a national or local authority, a welfare programme, the subject of care or any other source of funding*) (ISO TC 215, 2008 : p. 45).

Suite à la projection du modèle de concepts de la figure 4.10 dans l'univers du discours conformément à notre approche de résolution, nous avons progressivement élaboré le modèle d'information de la figure 4.11.

sociaux » disponible à :

http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/S_4_2/S4_2.html

Page visité le 1 avril 2012 à 19h22

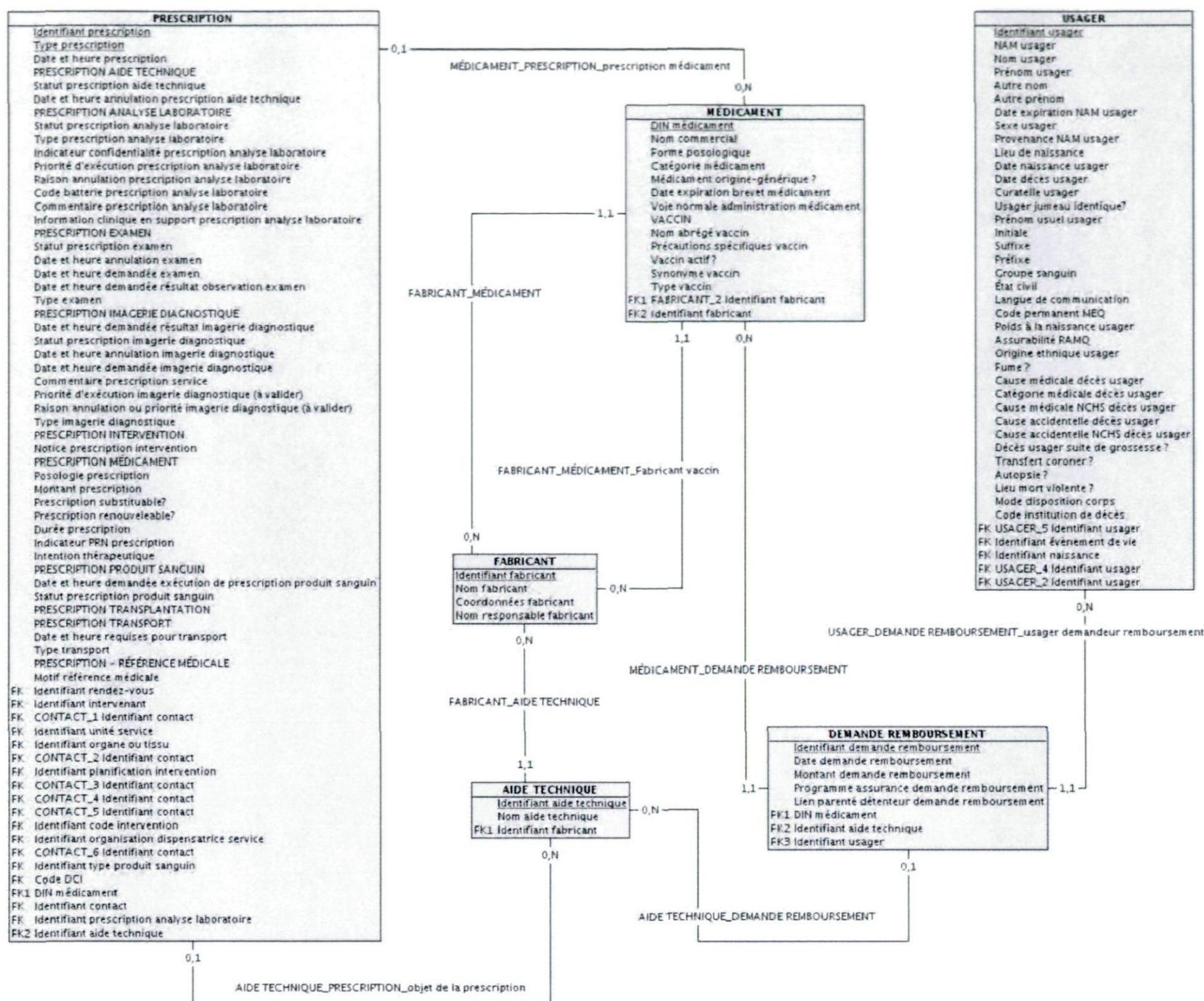


FIGURE 4.11 – Sous-modèle d'information « Health care funds »

Dans le contexte du Québec, les sources de financement des soins de santé peuvent être publiques ou privées. En plus, l'utilisateur doit faire une demande de remboursement des soins de santé si les frais des soins de santé qu'il a déboursés sont remboursables. La figure 4.11 montre les objets de l'AI-RSSS du MSSS qui concourent au remboursement des frais de soins de santé d'un usager des soins de santé. Les remboursements portent sur les médicaments ou les aides techniques suite à une prescription. Pour les médicaments ou les aides techniques, on doit connaître le fabricant.

4.2 Formalisation de la démarche de résolution du problème

4.2.1 Développement de la démarche

La démarche d'opérationnalisation du système de concepts dans un système de communication développée est une heuristique de construction qui comporte 7 étapes. Les différentes étapes de la démarche heuristique proposée sont les suivantes :

- Etape 0. Initialisation
- Etape 1. Identification des modèles de concepts du système de concepts
- Etape 2. Constitution des sous-modèles de concepts de *Modèle de concepts à traiter*
- Etape 3. Opérationnalisation de Sous-modèle de concepts à traiter en modèles d'information
- Etape 4. Opérationnalisation des sous-modèles de concepts ambigus
- Étape 5. Aller en 1.2
- Étape 7. fin

La démarche heuristique proposée est développée dans ce qui suit :

- ***Données en entrée :***
 - un système de concepts formalisé avec le langage UML.
 - une architecture d'information (de données) en formalisme entités/associations
- ***Données en sortie :***
 - Une liste de vues de données en formalisme entités/associations
- ***Etape 0. Initialisation***
 - 0.1. Le système de concepts est-il décomposé ou décomposable sous forme hiérarchique (*cf. sous-section 2.4.3*)?

- 0.1.1. Si oui, aller à l'étape 1.
- 0.1.2. Si non, aller à l'étape 7.

- **Etape 1. Identification des modèles de concepts du système de concepts**

- 1.1. Identifier l'ensemble des modèles de concepts de niveau 1 du système de concepts
- 1.2. Tant que cet ensemble n'est pas vide FAIRE
 - * 1.2.1. Sélectionner un élément de cet ensemble (donc un modèle de concepts)
 - * 1.2.2. Affecter à *Modèle de concepts à traiter* le modèle de concepts sélectionné en 1.2.1
 - * 1.2.3. Éliminer *Modèle de concepts à traiter* de l'ensemble des modèles de concepts identifiés en 1.1
 - * 1.2.4. Aller à l'étape 2
- 1.3. Aller à l'étape 7

- **Etape 2. Constitution des sous-modèles de concepts de *Modèle de concepts à traiter***

- 2.1. Identifier les concepts de *Modèle de concepts à traiter*
- 2.2. Regrouper les concepts sémantiquement proches de *Modèle de concepts à traiter* en sous-modèles de concepts en tenant compte des spécificités de l'univers du discours et des règles de modélisation du système de concepts
- 2.3. Si tous les concepts de *Modèle de concepts à traiter* sont affectés à au moins un sous-modèle de concepts, aller à l'étape 2.5.
- 2.4. S'il reste encore des concepts de *Modèle de concepts à traiter* non affectés à un sous-modèle de concepts, alors considérer chaque concept non affecté comme un sous-modèle de concepts.
- 2.5. Vérifier et valider la qualité des sous-modèles de concepts
 - * 2.5.1. Si tous les sous-modèles sont cohérents et satisfaisants conformément aux spécificités de l'univers du discours, aux termes orientant le choix des concepts et aux règles de modélisation du système de concepts, aller à l'étape 2.6
 - * 2.5.2. Sinon, apporter les corrections nécessaires aux sous-modèles de concepts constitués.
- 2.6. Tant que l'ensemble des sous-modèles de concepts extraits de *Modèle de concepts à traiter* n'est pas vide FAIRE

- * 2.6.1. Sélectionner un sous-modèle de concepts
- * 2.6.2. Affecter à *Sous-modèle de concepts à traiter* le sous-modèle sélectionné en 2.6.1
- * 2.6.3. Éliminer *Sous-modèle de concepts à traiter* de l'ensemble des sous-modèles de concepts constitués à partir de *Modèle de concepts à traiter*
- * 2.6.4. Aller à l'étape 3
- 2.7. Aller à l'étape 5
- **Etape 3. Opérationnalisation de *Sous-modèle de concepts à traiter* en modèles d'information**
 - 3.1. Interpréter sémantiquement les concepts de *Sous-modèle de concepts à traiter* en fonction des spécificités de l'univers du discours.
 - 3.2. Identifier les objets (entité et associations) de l'architecture d'information susceptibles de couvrir le sens informationnel des concepts de *Sous-modèle de concepts à traiter*.
 - * 3.2.1. Si des objets pouvant sémantiquement couvrir le sens informationnel des concepts de *Sous-modèle de concepts à traiter* sont identifiés parmi les objets de l'architecture d'information alors
 - 3.2.1.1. Sélectionner ces objets pour constituer un modèle d'information.
 - 3.2.1.2. Ajouter le modèle d'information constitué en 3.2.1.1 à la liste des modèles d'information
 - * 3.3.2. Sinon mettre le sous-modèle de concepts dans la liste des sous-modèles de concepts ambigus.
 - 3.3. Aller en 2.6
- **Etape 4. Opérationnalisation des sous-modèles de concepts ambigus**
 - 4.1. Si la liste des sous-modèles de concepts ambigus est vide, aller à l'étape 5
 - 4.2. Sinon, tant que l'ensemble des sous-modèles de concepts ambigus n'est pas vide FAIRE
 - * 4.2.1. Sélectionner un sous-modèle de concepts ambigu
 - * 4.2.2. Si le sous-modèle de concepts ambigu sélectionné en 4.2.1 est jugé pertinent conformément aux spécificités de l'univers du discours alors
 - 4.2.2.1. Créer un modèle d'information qui couvre sémantiquement le sens des concepts du sous-modèle de concepts ambigu sélectionné

- 4.2.2.2. Enrichir l'architecture d'information avec le modèle d'information crée en 4.2.2.1
 - 4.2.2.3. Ajouter le modèle d'information crée en 4.2.2.1 à la liste des modèles d'information
 - 4.2.2.4. Aller à 4.2
 - * 4.2.3. Si les concepts du modèle de concepts ambigü sélectionné en 4.2.1 ne sont pas pertinents conformément aux spécificités de l'univers du discours alors :
 - 4.2.3.1. Supprimer *Modèle de concepts ambigü* sélectionné en 4.2.1
 - 4.2.3.2. Aller à 4.2
- **Étape 5. Aller en 1.2**
 - **Étape 6. Afficher la liste des modèles d'information**
 - **Étape 7. fin**

4.2.2 Description synthétique de la démarche

La figure 4.12 montre un enchaînement de haut niveau des étapes de la démarche. Elle ne montre pas les détails de chaque étape dans le but de faciliter la compréhension de l'enchaînement des étapes de la démarche.

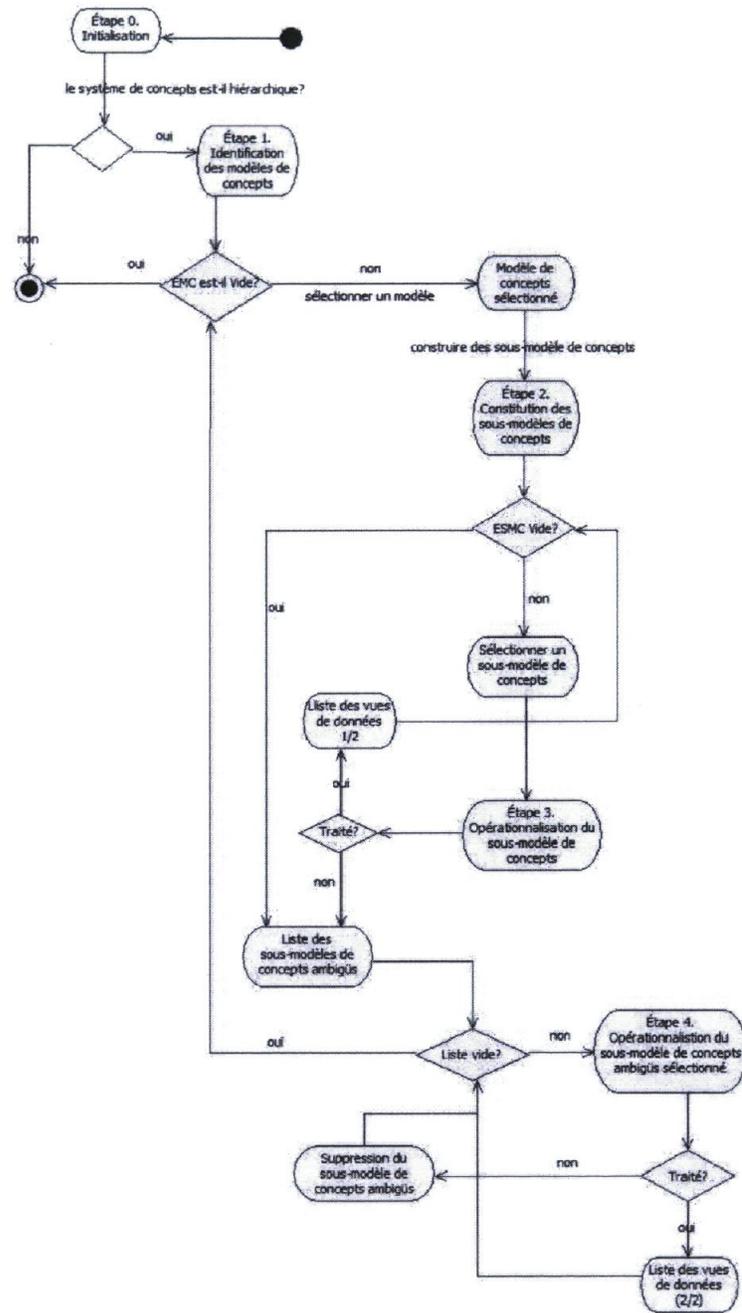


FIGURE 4.12 – Synthèse de la démarche

En résumé, on commence par se demander si le système de concepts à une forme hiérarchique (étape 0). Si le système de concepts n'est pas hiérarchique alors la démarche se termine en se branchant à l'étape fin de la démarche (ou on effectue une étape préalable pour le mettre sous forme hiérarchique). Si, au contraire, le système de

concepts est hiérarchique alors on identifie l'ensemble des modèles du système de concepts (noté EMC au niveau de la figure) (étape 1). Puis on opérationnalise les modèles de concepts en les sélectionnant un à un pour les traiter.

Pour chaque modèle de concepts, on construit des sous-modèles de concepts pour constituer un ensemble de sous-modèles de concepts (noté ESMC au niveau de la figure) (étape 2). On opérationnalise un à un chaque sous-modèle de concepts (étape 3). Si le sous-modèle sélectionné est traité, c'est-à-dire si on est parvenu à élaborer un modèle d'information qui couvre la sémantique du sous-modèle de concepts, on ajoute le modèle d'information élaboré à la liste des modèles d'information ; sinon on ajoute le sous-modèle de concepts à la liste des sous-modèles de concepts ambigus. Quand l'ensemble des sous-modèles de concepts du modèle de concepts sélectionné est traité, alors on se branche à la liste des sous-modèles de concepts ambigus pour traiter ceux-ci un à un (étape 4).

Lorsque l'ensemble des sous-modèles de concepts ambigus du modèle de concepts sélectionné est traité, on se branche à l'étape de sélection des modèles de concepts pour sélectionner un autre modèle de concepts à traiter et on itère à nouveau pour opérationnaliser celui-ci. On répète le processus jusqu'à ce que tous les modèles de concepts du système de concepts soient opérationnalisés.

4.3 Application

Dans cette section, notre but est d'illustrer l'heuristique développée en opérationnalisant un autre modèle de concepts du système de concepts ISO TC 215 (2008).

La première chose à faire au niveau de la démarche de résolution du problème consiste à identifier les *données en entrée*. En particulier, la démarche exige d'avoir deux données en entrée : un système de concepts formalisé avec le langage UML et une architecture d'information en formalisme entités/associations. Les *données en entrée*, dans le cas qui nous préoccupe, sont :

- le système de concepts du comité ISO TC 215 (2008).
- l'AI-RSSS du MSSS du Québec.

Après avoir fixé les données en entrée, on peut entamer l'application de la démarche en commençant par l'étape 0.

4.3.1 Etape 0. Initialisation

L'étape 0 comporte une seule sous-étape, la *sous-étape 0.1*. Celle-ci comporte deux actions mutuellement exclusives. Selon la réponse à la question posée en 0.1, on exécute soit l'action définie en 0.1.1 ou celle définie en 0.1.2.

Dans le cas qui nous intéresse, à la sous-étape 0.1, la question posée est : « Le système de concepts ISO TC 215 (2008) est-il décomposé ou décomposable sous forme hiérarchique ? ».

Réponse : La réponse est : « Oui, le système de concepts ISO TC 215 (2008) est décomposable sous forme hiérarchique ». En effet, la figure 2.3 montre que le système de concepts du comité ISO TC 215 (2008) comporte, en plus de la racine, 5 niveaux de décomposition. Donc, on exécute les actions définies en 0.1.1 de l'étape 0.

En 0.1.1, la réponse à la question posée en 0.1 étant « Oui », l'action à exécuter est « aller à l'étape 1 ». Dans ce qui suit, nous allons exécuter les actions définies à l'étape 1 de la démarche.

4.3.2 Etape 1. Identification des modèles de concepts du système de concepts

L'étape 1 de la démarche comporte les sous étapes 1.1, 1.2 et 1.3. On commence par exécuter les actions de la *sous-étape 1.1*. Cette sous-étape consiste à « identifier l'ensemble des modèles de concepts » du système de concepts à opérationnaliser. Il s'agit en fait, au niveau de cette sous-étape dans le cas qui nous concerne, de recenser l'ensemble des modèles de concepts du système de concepts ISO TC 215 (2008). Notons par **E** cet ensemble. Donc l'ensemble E comporte les éléments suivants :

- Le modèle des acteurs pour la continuité des soins de santé, noté **M1**.
- Le modèle des questions de santé et de leur gestion, noté **M2**.
- Le modèle des concepts temporels liés à la continuité des soins, noté **M3**.
- Le modèle des processus liés aux concepts, noté **M4**.
- Le modèle des concepts reliés à l'utilisation des connaissances cliniques et des supports de décision pour la continuité des soins de santé, noté **M5**.

- Le modèle des concepts reliés à l'activité des soins de santé, noté **M6**.
- Le modèle des concepts reliés à la responsabilité dans la continuité des soins, noté **M7**.
- Le modèle de gestion des informations (données) de santé dans la continuité des soins de santé, noté **M8**.

En notation mathématique, à la fin de la *sous-étape 1.1*, l'ensemble des modèles de concepts du système de concepts ISO TC 215 (2008) est $E = \{M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8\}$.

Ayant l'ensemble E en main, exécutons à présent les actions définies à la *sous-étape 1.2*. L'action à exécuter à la sous-étape 1.2 est : « Tant que cet ensemble¹² n'est pas vide FAIRE ». Autrement dit, si l'ensemble E n'est pas vide, sélectionner les éléments de cet ensemble un à un et exécuter, pour chaque élément, les actions 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3 et 1.2.4.

En fait, au début de la *sous-étape 1.2*, on se pose la question suivante : « L'ensemble E est-il vide ? ».

- Si la réponse est « OUI » alors on exécute l'action définie à la sous-étape 1.3.
- Si la réponse est « NON » alors, on exécute successivement les actions définies en 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3 et 1.2.4.

Comme l'ensemble E n'est pas vide alors nous devons exécuter l'action 1.2.1 qui consiste à « sélectionner un élément de l'ensemble E ». Sélectionnons donc l'élément **M2** de l'ensemble E ¹³. L'élément **M2** est le « **modèle des questions de santé et de leur gestion** » ou le modèle « *Health issues and their management* ».

L'élément **M2** ayant été sélectionné, nous pouvons donc exécuter l'action définie en 1.2.2. L'action définie en 1.2.2 consiste à « affecter à *Modèle de concepts à traiter* le modèle de concepts sélectionné en 1.2.1 ». *Modèle de concepts à traiter* est en fait une variable. Notons par **MCT** cette variable.

Donc à cette étape de la démarche, la valeur de la variable **MCT** est **M2**. En notation mathématique, à la fin de l'action définie en 1.2.2, $MCT = M2$.

12. C'est-à-dire, l'ensemble des modèles de concepts du système de concepts à opérationnaliser.

13. On aurait pu choisir n'importe quel élément de E à traiter.

La prochaine action à exécuter est l'action définie en 1.2.3. L'action définie en 1.2.3 est « éliminer *Modèle de concepts à traiter* de l'ensemble des modèles de concepts identifiés en 1.1 ». L'exécution de l'action 1.2.3 va, autrement dit, entraîner la suppression de l'élément **M2** de l'ensemble E et celui-ci se réduit alors à $E = \{M3, M4, M5, M6, M7, M8\}$ puisque l'élément **M1** (modèle des acteurs pour la continuité des soins de santé) est déjà opérationnalisé au niveau de la section 4.1.

Ayant supprimé l'élément en cours de traitement de l'ensemble **E**, la prochaine tâche à effectuer consiste à exécuter l'action 1.2.4. L'action définie en 1.2.4 est «aller à l'étape 2».

«Aller à l'étape 2» signifie qu'il faut aller exécuter les actions définies au niveau de l'étape 2 de l'heuristique d'opérationnalisation du système de concepts. L'ensemble des actions définies au niveau de l'étape 2 vise à construire des sous-modèles de concepts à partir du modèle de concepts qui a été sélectionné suite à l'exécution de l'action 1.2.1 de l'étape 1. Le nom du modèle de concept est stocké dans la variable **MCT** suite à l'exécution de l'étape 1.2.2.

Dans ce qui suit, nous allons donc exécuter les actions de l'étape 2 de la démarche heuristique.

4.3.3 Etape 2. Constitution des sous-modèles de concepts de «Modèle de concepts à traiter»

L'étape 2 de la démarche comporte les sous-étapes 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 et 2.6. La *sous-étape 2.1* consiste, en l'occurrence, à «identifier les concepts de *Modèle de concepts à traiter* ». Au niveau de la *sous-étape 2.1*, la valeur de «*Modèle de concepts à traiter*»¹⁴, notée MCT, est **MCT = «modèle des questions de santé et de leur gestion** ». Ce modèle est un construit du système de concepts ISO TC 215 (2008).

La figure 30 montre l'ensemble des concepts qui constituent le «modèle des questions de santé et de leur gestion ».

14. A noter que «*Modèle de concepts à traiter*» est une variable qui stocke le modèle de concepts en cours de traitement.

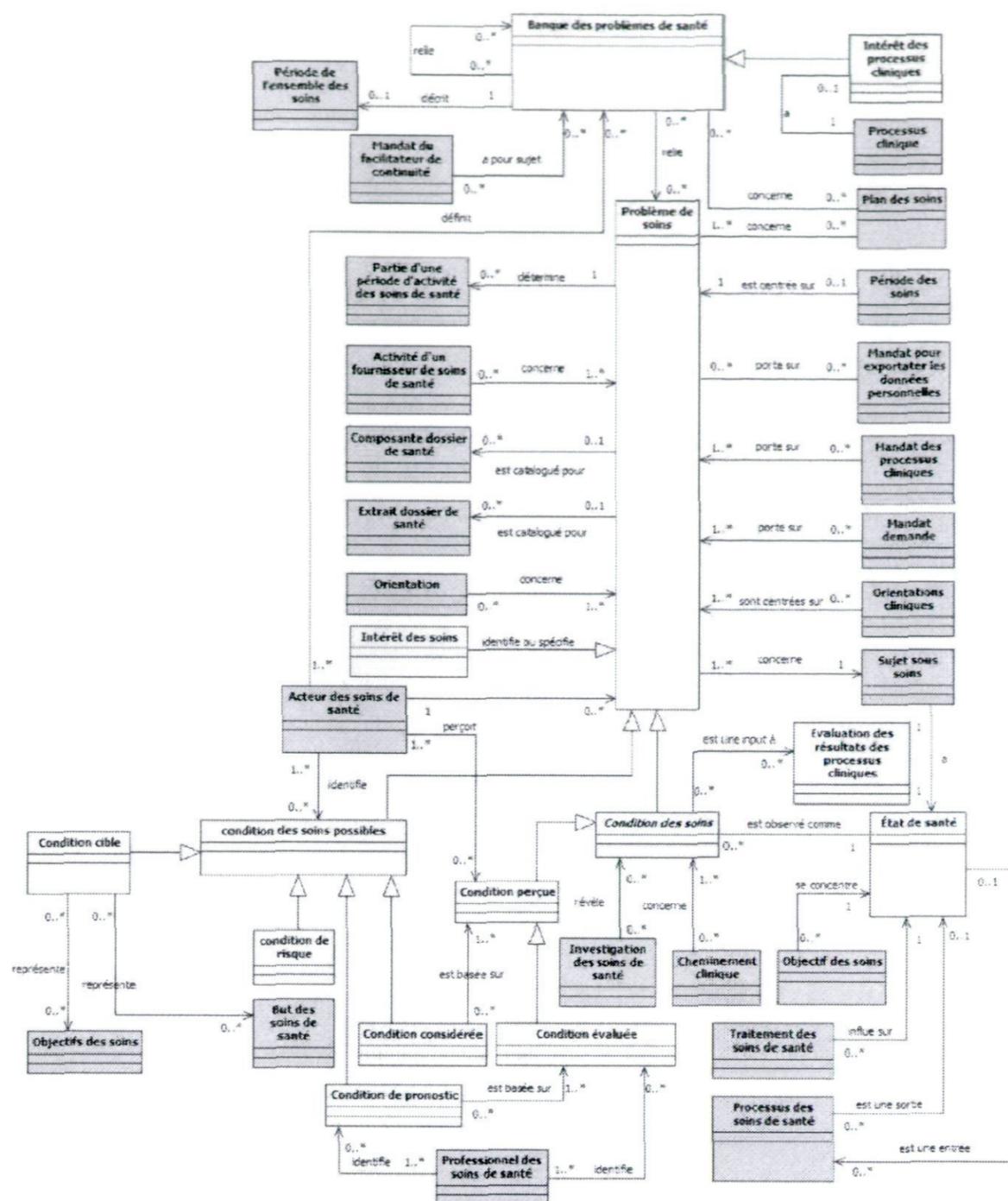


FIGURE 4.13 – Diagramme UML du modèle de concepts « *Health issues and their management* » (source : (ISO TC 215, 2008 : p. 46))

A partir de la figure 4.13, et conformément à la définition de la notion de «concept», on peut identifier l'ensemble des concepts de MCT en cours de traitement. Notons par **ECI** cet ensemble. Ce qui nous donne :

ECI = {préoccupation des problèmes de santé, intérêt des processus cliniques, problème de soins, intérêt des soins, condition des soins de santé, condition cible (des soins de santé), condition de risque (des soins de santé), condition considérée (des soins de santé), condition pronostiquée (des soins de santé), conditions des soins possibles, condition perçue (des soins de santé), processus clinique, etc...}.

Ayant en main l'ensemble **ECI** à la fin de la sous-étape 2.1, on peut à présent exécuter l'action de la *sous-étape 2.2*.

La *sous-étape 2.2* consiste à «regrouper les concepts sémantiquement proches de *Modèle de concepts à traiter en sous-modèles de concepts en tenant compte des spécificités de l'univers du discours et des règles de modélisation du système de concepts*». Il s'agit ici d'interpréter sémantiquement les concepts de l'ensemble **ECI** en se référant à l'univers du discours et aux règles de modélisation du système de concepts.

Jusque-là, le travail effectué se limitait au référentiel de la norme ISO TC 215 (2008) ; il faut à présent chercher à comprendre les concepts selon les exigences et les spécificités de l'univers du discours.

Le regroupement des concepts en sous-modèles de concepts en fonction de leur sémantique dans le contexte de l'univers du discours est, certes, une activité subjective mais exige, somme toute, une rigueur analytique et mentale pour obtenir un résultat satisfaisant. Dans le cas qui nous intéresse, l'exécution de l'action de la *sous-étape 2.2* a abouti à décomposer MCT en 4 sous-modèles de concepts comme le montre la figure 414 :

- le sous-modèle de concepts « *Health thread* »,
- le sous-modèle de concepts « *Health issue* »,
- le sous-modèle de concepts « *Health condition* »,
- le sous-modèle de concepts « *Health state* ».

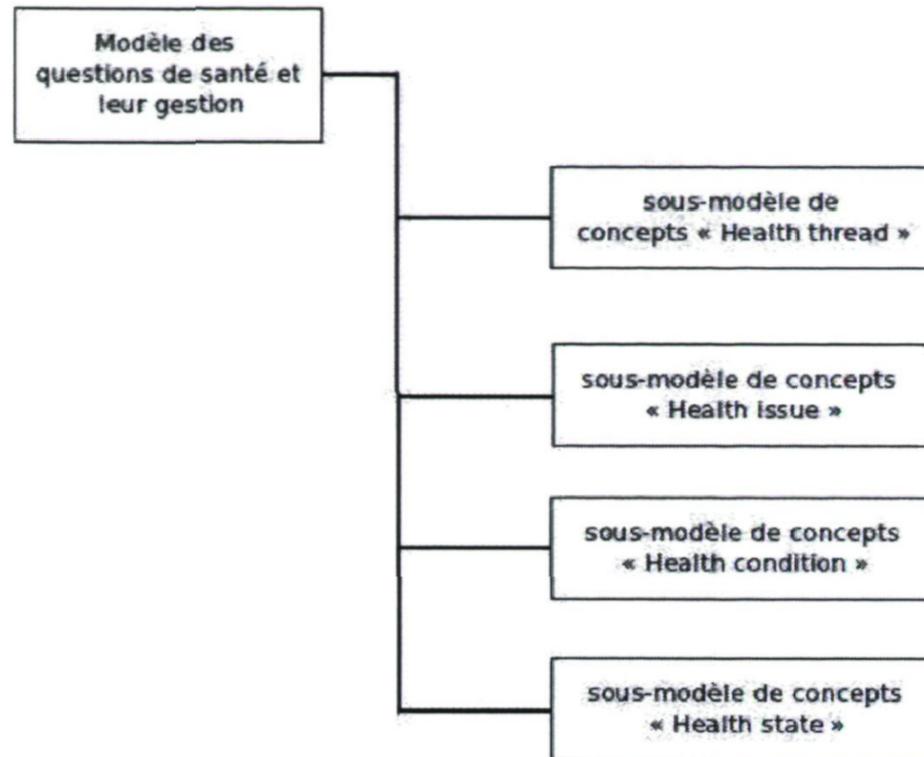


FIGURE 4.14 – Décomposition de *MCT* = «modèle des questions de santé et de leur gestion ».

Le sous-modèle de concepts « *Health thread* », noté SM1, est représenté au niveau de la figure 4.15. Il regroupe l'ensemble des concepts que nous avons jugé pertinent pour couvrir les questions ou problèmes de santé pour assurer la continuité des soins de santé.

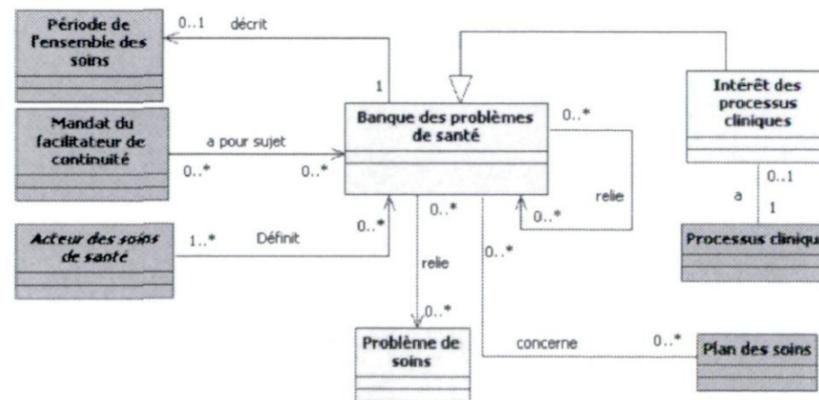


FIGURE 4.15 – Diagramme UML du sous-modèle de concepts « *Health thread* »

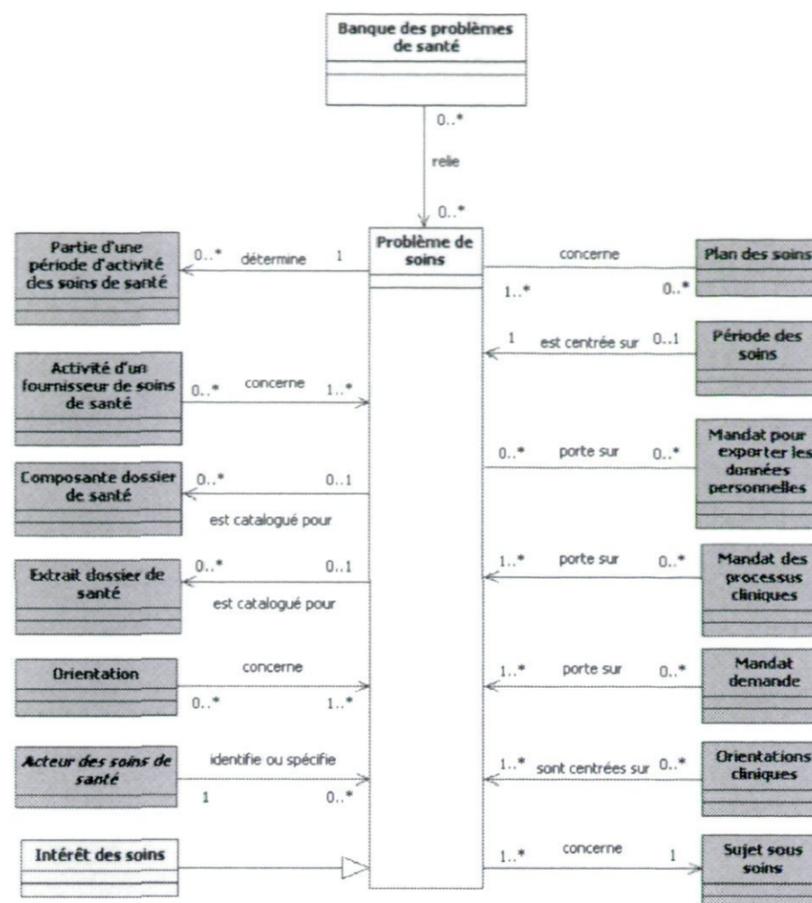
Le sous-modèle de concepts SM1 comporte les concepts suivants :

- Préoccupation liée à un problème de santé (*health issue thread*). C'est un rapport entre les questions de santé et/ou les ramifications des questions de santé, tel que décidé et libellé par un ou plusieurs acteurs des soins de santé (*Defined*

association between health issues and/or health issue threads, as decided and labelled by one or several health care actors) (ISO TC 215, 2008 : p. 59).

- Problème de santé (**health issue**). Un problème de santé est tout « problème lié à la santé d'un sujet sous soins, tel qu'identifié et documenté par un professionnel des soins de santé » (*Issue related to the health of a subject of care, as identified and labelled by a specific health care*) (ISO TC 215, 2008 : p. 47).
- Intérêt des processus cliniques (**clinical process interest**). C'est une préoccupation des soins de santé qui définit et documente les relations entre tous les problèmes liés à un processus clinique spécifique (*clinical process interest is a health issue thread which defines and labels the associations between all the health issues related to a specific clinical process*) (ISO TC 215, 2008 : p. 61).
- Processus clinique. Voir la définition de ce concept au niveau du paragraphe 4.1.4.2.
- Plan des soins (**care plan**). C'est une programmation ou une planification des soins basée sur l'évaluation des besoins, les activités des soins de santé au cours d'un processus de soins de santé (*A care plan is a statement, based on needs assessment, of planned health care activities in a health care process*) (ISO TC 215, 2008 : p. 92).
- Période ou épisode d'un ensemble de soins (**episod of care bundle**). C'est un groupe de périodes de soins. (*An episod of care bundle is a group of episodes of care*) (ISO TC 215, 2008 : p. 76).
- Mandat du facilitateur de continuité (**continuity facilitator mandate**). (*Continuity facilitator mandate is a health care mandate assigned by a subject of care, or on his behalf by another health care actor, to monitor a health care process and to ensure that the involved health care actors are informed about their care plan as well as to manage generally the information related to the subject of care's health*) (ISO TC 215, 2008 : p. 129).
- Acteur des soins de santé. Voir la définition de ce concept au niveau de la sous-section 4.1.2.

Le sous-modèle de concepts « *Health issue* », noté SM2, est représenté au niveau de la figure 4.16. Ce sous-modèle montre les concepts et leurs interrelations pour couvrir une préoccupation ou une question de santé.

FIGURE 4.16 – Diagramme UML du sous-modèle de concepts « *Health issue* »

Le sous-modèle de concepts SM2 comporte les concepts suivants :

- Plan des soins. Voir la définition de ce concept au niveau du sous-modèle SM1.
- Épisode des soins (*episode of care*). Le concept épisode des soins de santé est une spécialisation du concept d'épisode. *The concept episode is « a time interval during which health care activities are performed » (ISO TC 215, 2008 : p. 70) and the concept episode of care is « a time interval during which health care activities are performed to address one health issue identified and labelled by one health care professional » (ISO TC 215, 2008 : p. 72).*
- Mandat pour exporter les données personnelles (*mandate to export personal data*). *The concept mandate to export personal data is « a health care mandate (or permission) assigned to one health care professional by a subject of care, or on his behalf by another health care actor duly entitled by a relevant demand mandate, to send out personal clinical data or information to another designated health care actor » (ISO TC 215, 2008 : p. 130).*
- Mandat des processus cliniques (*clinical process mandate*). *The concept clinical process mandate is « health care mandate following a demand for care, assigned*

to and accepted by, a health care provider to perform health care provider activities in a clinical process » (ISO TC 215, 2008 : p. 128).

- Mandat demande (**demand mandate**). *The concept demand mandate (or demand commission) « is a health care mandate assigned to one health care actor to act on behalf of a subject of care in demanding that those health care activities that are relevant with regard to an assessed need for care be delivered » (ISO TC 215, 2008 : p. 127).*
- Orientation clinique (**clinical guideline**). *The concept clinical guideline is « a set of systematically developed statements to assist the decisions made by health care actors about health care activities to be performed with regard to health issues in specified clinical circumstances » (ISO TC 215, 2008 : p. 128).*
- Sujet sous soins. Voir la définition de ce concept au niveau de la sous-section 4.1.4.4.
- Intérêt des soins (**health interest**). *The concept health interest (or health concern) is « a health issue which defines and labels associations between specific health issue » (ISO TC 215, 2008 : p. 128).*
- Acteur des soins de santé. Voir la définition de ce concept au niveau de la sous-section 4.1.2.
- Référence (**referral**). *The concept referral is « a demand for care where a health care professional asks a health care provider to perform one or more health care provider activities, transferring the health care commitment for the health care process » (ISO TC 215, 2008 : p. 123).*
- Extrait dossier santé (**health record extract**). *The concept health record extract is « a part or a health record of a subject of care grouped for the purpose of communication » (ISO TC 215, 2008 : p. 144).*
- Composante dossier santé (**health record component**). *The health record component is « part of an health record that is identifiable for the purposes of referencing and revision » (ISO TC 215, 2008 : p. 141).*
- Activité d'un fournisseur de soins de santé (**health care provider activity**). *The concept health care provider activity is « health care activity provided by a health care provider » (ISO TC 215, 2008 : p. 141).*
- Partie d'une période d'activité des soins de santé (**concept health care activity period**). *The concept health care activity period is « continuous period of time during which health care activities are performed for a subject of care » (ISO TC 215, 2008 : p. 65).*

- Préoccupation liée à un problème de santé. Voir la définition de ce concept au niveau du sous-modèle SM1.

Le sous-modèle de concepts « *Health condition* », noté SM3, est représenté par la figure 4.17. Ce modèle regroupe les concepts que nous avons jugés pertinents pour couvrir le sens des concepts requis au niveau des conditions de santé.

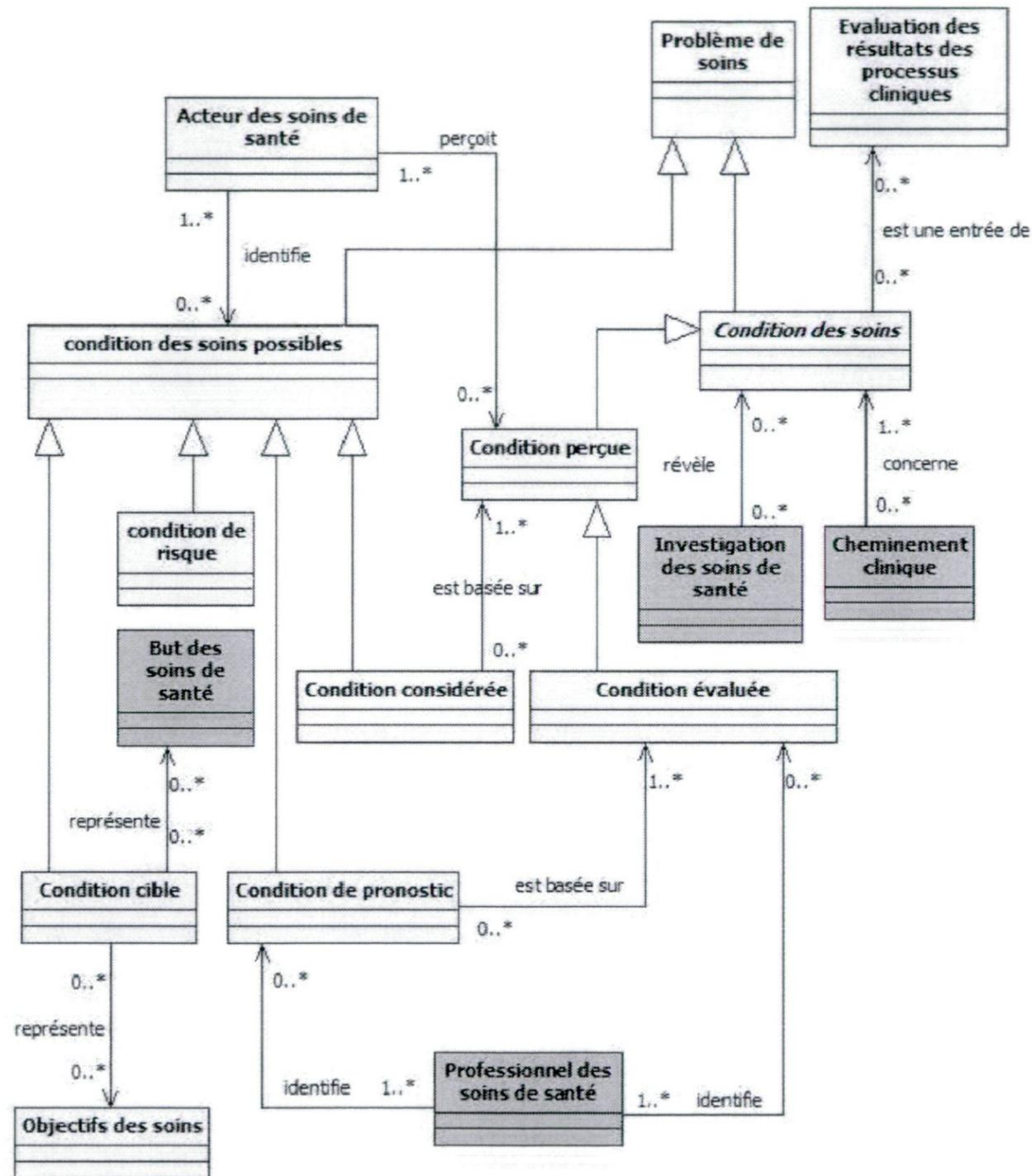


FIGURE 4.17 – Diagramme UML du sous-modèle de concepts « *Health condition* »

Le sous-modèle de concepts SM3 comporte les concepts suivants :

- Acteur des soins de santé. Voir la définition de ce concept au niveau de la sous-section 4.1.2.

- Professionnels des soins de santé. Voir la définition de ce concept au niveau du paragraphe 4.1.4.3.
- Problème de soins. Voir la définition de ce concept au niveau du sous-modèle SM1.
- Évaluation des résultats des processus cliniques (**clinical process outcome evaluation**). *The concept clinical process outcome evaluation is « an indirect health care provider activity where the effects on the health state of a subject of care by the activities in a clinical process are assessed » (ISO TC 215, 2008 : p. 113).*
- Condition de santé possible (**possible health condition**). *The concept possible health condition is « a possible future or current health condition » (ISO TC 215, 2008 : p. 53).*
- Condition perçue (**perceived condition**). *The concept perceived condition or perceived health condition is a « health condition perceived by a health care actor (ISO TC 215, 2008 : p. 51).*
- Condition de santé (**health condition**). *The concept health condition is « one or more observed aspects of the health state of a subject of care at a given time » (ISO TC 215, 2008 : p. 50).*
- Condition risquée (**risk condition**). *The concept risk condition or risk health condition is « a possible health condition representing an undesirable future health state » (ISO TC 215, 2008 : p. 57).*
- Condition considérée (**considered condition**). *The concept considered condition or considered health condition is « a possible current health condition defined by a health care actor » (ISO TC 215, 2008 : p. 54).*
- Condition évaluée (**assessed condition**). *The concept assessed condition or assessed health condition is « a perceived condition assessed by a health care professional concerning the genesis and/or the prognosis of the condition » (ISO TC 215, 2008 : p. 52).*
- Investigation des soins de santé (**health care investigation**). *The concept health care investigation is « part of health care activity with the intention to clarify one or more health conditions of a subject of care » (ISO TC 215, 2008 : p. 106).*
- Cheminement clinique (**clinical pathway**). *The concept clinical pathway is « a structured pattern for a health care workflow to be used in standardised care plans for subjects of care having similar health conditions with a predictable clinical course » (ISO TC 215, 2008 : p. 98).*

- Condition cible (**target condition**). *The concept target condition or target health condition is « a possible health condition representing health objectives and/or health care goals » (ISO TC 215, 2008 : p. 55).*
- Condition pronostiquée (**prognostic condition**). *The concept prognostic condition or prognostic health condition is « a possible health condition representing the anticipated course of a health state assessed by health care professionals » (ISO TC 215, 2008 : p. 56).*
- Objectif des soins (**health objective**). *The concept health objective is « a desired ultimate achievement of the health care activities in a care plan » (ISO TC 215, 2008 : p. 99).*

Le sous-modèle de concepts « *Health state* », noté SM4, est représenté au niveau de la figure 4.18. Le modèle de la figure 35 montre l'ensemble des concepts en jeu qui couvrent la sémantique de l'état de santé d'un usager des soins de santé.

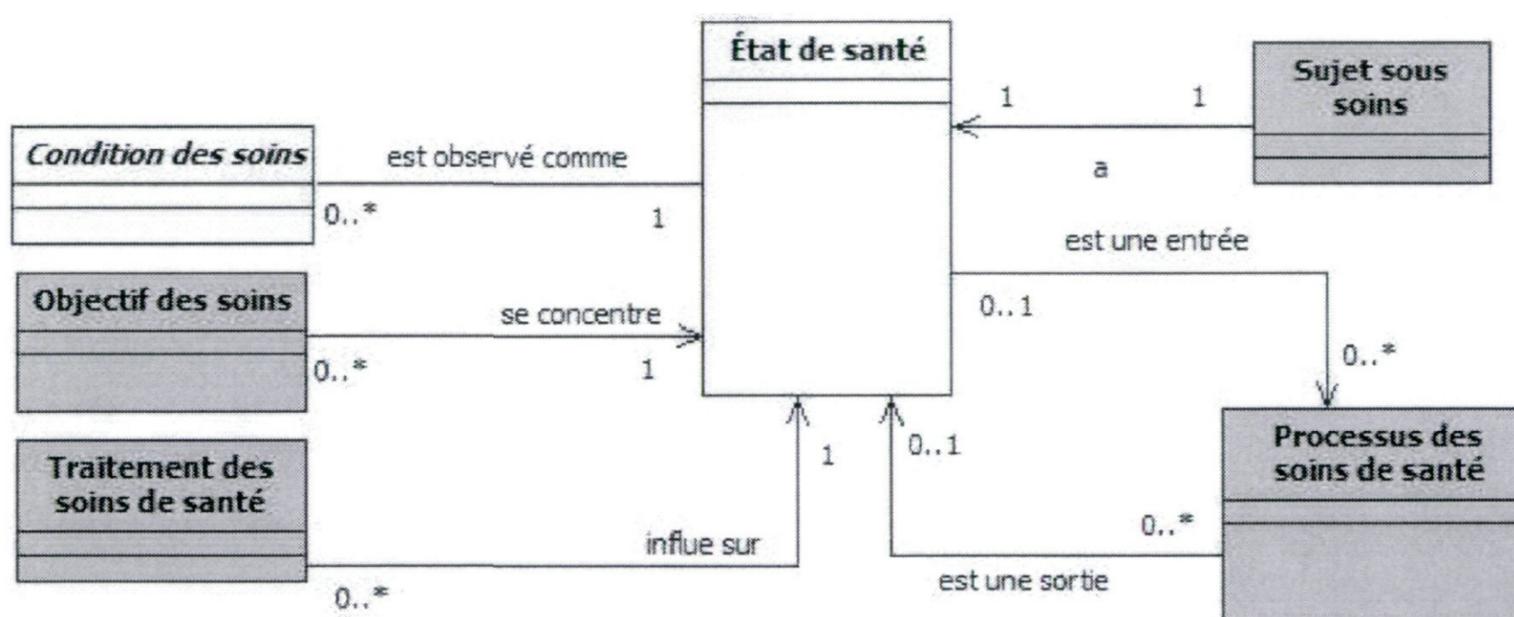


FIGURE 4.18 – Diagramme UML du sous-modèle de concepts « *Health state* »

Le sous-modèle de concepts SM4 comporte les concepts suivants :

- État de santé (**health state**). *The concept health state is « a physical and mental functions, body structure, personal factors, activity, participation and environmental aspects as the composite health of a subject of care » (ISO TC 215, 2008 : p. 49).*
- Traitement des soins de santé (**health care treatment**). *The concept health care treatment is a « part of health care activity intended to improve or maintain the health state of a subject of care » (ISO TC 215, 2008 : p. 49).*

- Conditions des soins. Voir la définition de ce concept au niveau du sous-modèle SM3.
- Sujet sous soins. Voir la définition de ce concept au niveau du paragraphe 4.1.4.4.
- Objectif des soins. Voir la définition de ce concept au niveau du sous-modèle SM3.
- Processus des soins de santé. Voir la définition de ce concept au niveau du paragraphe 4.1.4.2.

A la fin de l'exécution de l'action de la sous-étape 2.2, l'ensemble des sous-modèles de concepts, noté **SMC**, extraits du modèle de concepts **MCT** = «**modèle des questions de santé et de leur gestion**» est donc :

$$\mathbf{SMC} = \{\mathbf{SM1}, \mathbf{SM2}, \mathbf{SM3}, \mathbf{SM4}\}.$$

On peut à présent exécuter l'**étape 2.3**. L'action définie en 2.3 est : «si tous les concepts de *Modèle de concepts à traiter* sont affectés à au moins un sous-modèle de concepts, aller à l'étape 2.5».

L'action définie en 2.3 est un dénombrement qui se fait au terme de l'action définie en 2.2. On considère chaque concept de l'ensemble **ECI**, celui-ci étant en fait constitué par des sous-modèles qui sont élaborés à partir des concepts du modèle de concepts **MCT**. Si tous les éléments de l'ensemble **ECI** sont affectés au moins à un élément de **SMC**¹⁵ alors on peut exécuter l'étape 2.5. Dans le cas contraire, on doit exécuter l'étape 2.4¹⁶.

Pour ce qui est de l'exemple que nous sommes en train de traiter, chaque élément de l'ensemble **ECI** est affecté au moins à un élément de **SMC** on peut alors exécuter la sous-étape 2.5. La **sous-étape 2.5** consiste à «Vérifier et valider la qualité des sous-modèles de concepts». Elle comporte deux actions distinctes :

- l'action 2.5.1 : «Si tous les sous-modèles sont jugés cohérents et satisfaisants conformément aux spécificités de l'univers du discours, aux termes orientant le choix des concepts et aux règles de modélisation du système de concepts, aller à l'étape 2.6 » et

15. Autrement dit, si tout concept de MCT est affecté à un sous-modèle de concepts dont l'ensemble constitue SMC alors on peut exécuter l'action 2.5.

16. Rappelons que l'action définie en 2.4 consiste à « considérer chaque concept non affecté (implicitement de l'ensemble ECI) comme un sous-modèle de concepts».

- l'action 2.5.2 : «Sinon, apporter les corrections nécessaires aux sous-modèles de concepts constitués».

L'action 2.5.1 exige de l'analyste un effort de jugement de chaque sous-modèle de l'ensemble **SMC**. Ce jugement doit être basé sur les connaissances de l'analyste et les spécificités de l'univers du discours ainsi que l'interprétation de l'analyste du référentiel du système de concepts. Ce jugement est bien sûr d'ordre subjectif encore mais fort nécessaire car il est admis que la modélisation des systèmes d'information est une activité somme toute subjective (Vidal & Petit, 2009) puisqu'elle est fondamentalement basée sur les capacités d'analyse et l'expérience de l'analyste.

Pour ce qui est de l'exemple que nous sommes en train de développer, en se basant sur notre connaissance du terrain - le système d'information du MSSS du Québec - ainsi que de notre compréhension et de notre interprétation du référentiel du système de concepts ISO TC 215 (2008), nous jugeons que les éléments de l'ensemble **SMC** sont cohérents et satisfaisants. Par conséquent, cette décision que nous avons prise au terme de l'exécution de l'action 2.5.1, nous amène à exécuter la deuxième partie de l'action 2.5.1. Celle-ci consiste à «aller à l'étape 2.6 ».

L'*étape 2.6* définit l'action suivante : « Tant que l'ensemble des sous-modèles de concepts extraits de *Modèle de concepts à traiter* n'est pas vide FAIRE ». Cette étape est donc une boucle à itérer tant qu'il existe un sous-modèle de concepts à traiter. Autrement dit, tant que l'ensemble **SMC** n'est pas vide, les actions de l'*étape 2.6* doivent être exécutées pour chaque sous-modèle de concepts. Les actions de l'*étape 2.6* sont :

- Action 2.6.1. Cette action consiste à sélectionner un sous-modèle de concepts de l'ensemble **SMC**.
- Action 2.6.2. Cette action est une affectation. Il s'agit d'affecter à une variable le sous-modèle de l'ensemble **SMC** qui a été sélectionné lors de l'exécution de l'action 2.6.1. Notons cette variable par **SMCT** (pour *sous-modèle de concepts à traiter*). Cette variable stocke donc le sous-modèle de concepts sélectionné parmi les sous-modèles de l'ensemble **SMC** .
- Action 2.6.3. Cette action consiste à éliminer (dans le sens supprimer ou réduire) la valeur de **SMCT** de l'ensemble **SMC**.
- Action 2.6.4. Cette action consiste à aller exécuter les actions définies à l'étape 3.

Pour fixer les idées, continuons l'opérationnalisation de l'exemple en cours de traitement. Au moment d'entamer l'étape 2.6, $SMC = \{SM1, SM2, SM3, SM4\}$. Donc, SMC n'est pas vide. On peut par conséquent exécuter l'action 2.6.1. Sélectionnons alors l'élément **SM1**.

L'élément **SM1**, rappelons-le, est le sous-modèle de concepts « *Health thread* ». L'exécution de l'action 2.6.1 est suivie de l'exécution de l'action 2.6.2. L'exécution de l'action 2.6.2 va fixer la valeur de la variable **SMCT** à **SM1**.

Donc, en notation mathématique, on a $SMCT = SM1$. Ayant fixé la valeur de la variable **SMCT**, on passe à l'exécution de l'action 2.6.3. Cette action consiste à réduire l'ensemble **SMC** en y supprimant la valeur de **SMCT**. Donc, suite à l'exécution de l'action 2.6.3, $SMC = \{SM2, SM3, SM4\}$. Ayant réduit l'ensemble **SMC**, on peut maintenant exécuter l'action 2.6.4. Celle-ci consiste à aller exécuter les actions définies à l'étape 3.

Dans ce qui suit, nous allons exécuter les actions de l'étape 3 de la démarche d'opérationnalisation développée.

4.3.4 Etape 3. Opérationnalisation de Sous-modèle de concepts à traiter en modèle d'information

Cette étape permet d'élaborer un modèle d'information pour chaque sous-modèle de concepts identifié au niveau de l'étape 2. Il y aura une itération de cette étape autant de fois que le nombre d'éléments de l'ensemble SMC . Avant d'entamer les itérations de l'étape 3, rappelons que celle-ci comporte trois sous-étapes :

- La sous-étape 3.1. Cette sous-étape est un processus d'interprétation de la sémantique des concepts de chaque sous-modèle de concepts à traiter en fonction des spécificités de l'univers de discours.
- La sous-étape 3.2. Cette sous-étape est un processus d'identification des entités et des associations de l'architecture d'information qui couvrent le sens informationnel des concepts de chaque sous-modèle de concepts à traiter.
- La sous-étape 3.3. Cette sous-étape comporte une action simple qui permet de retourner à la sous-étape 2.6 et pour éventuellement exécuter à nouveau l'étape 3.

Donc, dans le cas de l'exemple que nous sommes en train de traiter, le sous-modèle de concepts à traiter est stocké dans la variable **SMCT** et la valeur courante de celle-ci est **SM1** = 'Sous modèle de concepts *Health thread*'.

Première itération de l'étape 3.

A la première itération de l'étape 3, la valeur courante de **SMCT** est donc **SM1**= 'Sous modèle de concepts *Health thread*'. Les concepts du sous-modèle 'Health thread' sont représentés au niveau de la figure 32. On peut donc exécuter la sous-étape 3.1.

La **sous-étape 3.1** est un effort mental qui vise à analyser chaque sous-concept en interprétant sa signification dans le contexte de l'univers du discours. Une fois ce travail mental effectué et jugé satisfaisant alors on peut passer à la sous-étape 3.2.

Au début de la sous-étape 3.1, on se pose la question suivante : « est-ce qu'il existe des entités et des associations de l'architecture d'information pouvant sémantiquement couvrir le sens informationnel des concepts du *sous-modèle de concepts à traiter* parmi les entités et les associations de l'architecture d'information » ? Si la réponse est « oui » on exécute l'action 3.2.1 ; si elle est « non » alors on exécute l'action 3.2.2. Rappelons que :

- L'action 3.2.1 comporte :
 - l'action 3.2.1.1 qui consiste à sélectionner des entités et associations¹⁷ pour constituer un modèle d'information et
 - l'action 3.2.1.2 qui consiste à ajouter le modèle d'information constitué à la liste des modèles d'information.
- l'action 3.2.2, elle, consiste à mettre le sous-modèle de concepts dans la liste des sous-modèles de concepts ambigus.

Dans l'exemple que nous sommes en train de traiter, l'exécution de l'action 3.2.1.1 consiste à sélectionner les entités et associations de l'AI-RSSS du MSSS du Québec pouvant couvrir la sémantique du sous-modèle de concepts « *Health thread* ». Les entités et associations sélectionnées suite à l'exécution de l'action 3.2.1.1 ont permis d'élaborer le modèle d'information représenté au niveau des figures 4.19, 4.20 et 4.21. Le choix des entités et associations pour élaborer le modèle d'information représenté par les figures

17. Il s'agit des entités et des associations de l'architecture d'information qui couvrent sémantiquement le sens informationnel des concepts du *sous-modèle de concepts à traiter*.

4.19, 4.20 et 4.21 n'est pas fortuit. Il est basé sur notre connaissance et notre jugement de l'univers du discours, celui du système d'information du MSSS du Québec.

Après avoir élaboré le modèle d'information qui couvre la sémantique du sous-modèle de concepts « *Health thread* », on peut donc exécuter l'action 3.2.1.2 qui consiste à ajouter le modèle d'information « *Health thread* » (cf. figures 4.19, 4.20 et 4.21) à la liste des modèles d'information.

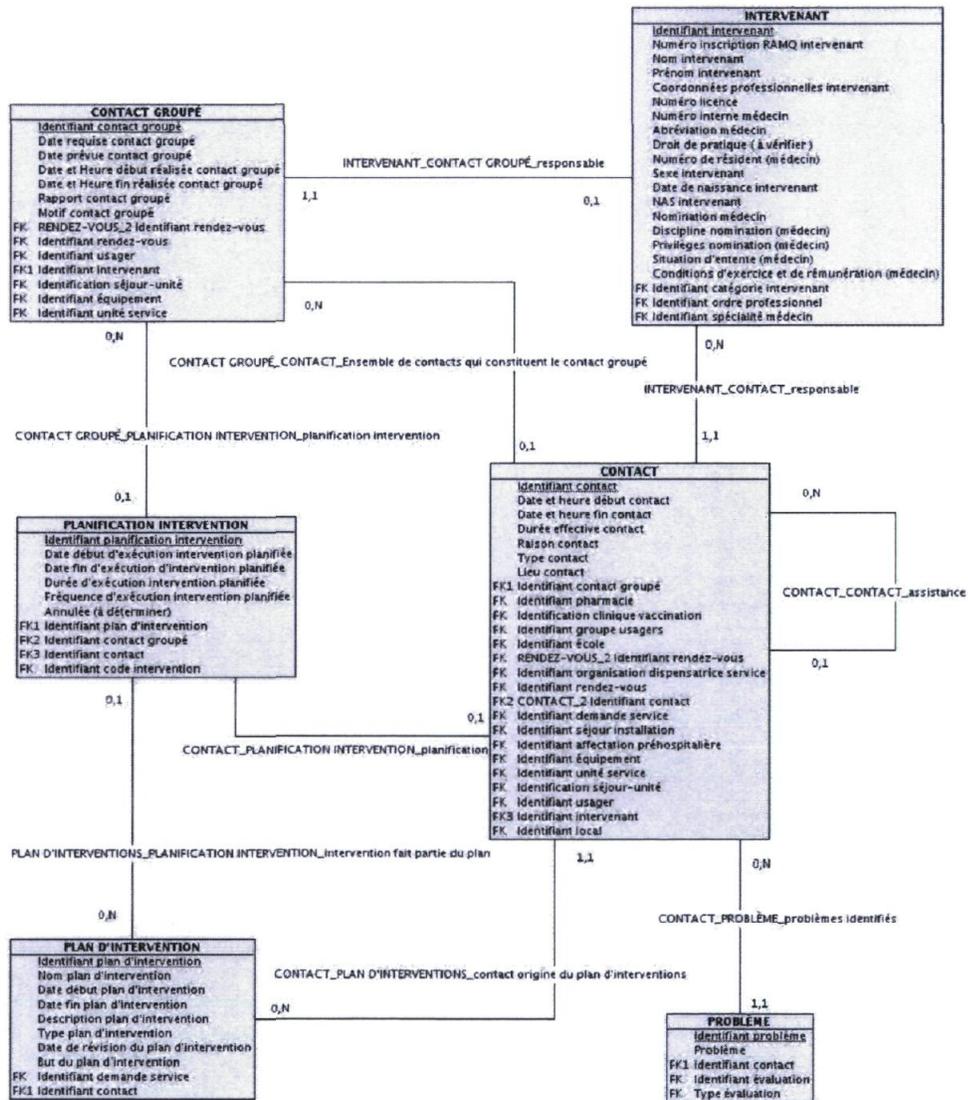


FIGURE 4.19 – Sous-modèle d'information « *Health thread* »

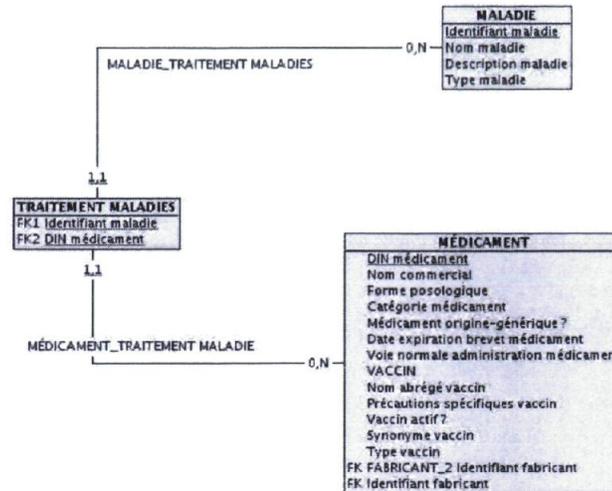


FIGURE 4.21 – Sous-modèle d’information « Health thread »

Ce qu’il faut retenir à l’issue de l’exécution des sous-étapes 3.1 et 3.2 c’est que :

- la liste des modèles d’information comporte un élément : il s’agit du modèle d’information « Health thread ». Notons cette liste par **LMI** et le modèle d’information « Health thread » par **Mi1**. Donc, au terme de l’exécution des sous-étapes 3.1 et 3.2, $LMI = \{Mi1\}$.
- la liste des modèles de concepts ambigus est vide car le sous-modèle de concepts « Health thread » est couvert sémantiquement par le modèle d’information « Health thread ». Notons par **LMA** cette liste. Donc, à l’issu de l’exécution des sous-étapes 3.1 et 3.2, $LMA = \emptyset$.

On peut passer à l’exécution de la sous-étape 3.3. L’action définie à l’étape 3.3 consiste à retourner à l’étape 2.6. Ce retour à l’étape 2.6 met fin à la première itération de l’étape 3.

A l’étape 2.6, on se demande « si l’ensemble SMC est vide? ». Nous savons que l’ensemble $SMC = \{SM2, SM3, SM4\}$ au moment d’entamer l’étape 3. Donc l’ensemble SMC n’est pas vide. On exécute à nouveau succesivement les différentes actions de l’étape 2.6 :

- Dans l’ensemble SMC, sélectionnons l’élément **SM2**.
- Affectons **SM2** à **SMCT**, c’est-à-dire fixons $SMCT = SM2$. Rappelons-nous que $SM2 =$ ‘sous-modèle de concepts « Health issue »’.

- Supprimons **SM2** de l'ensemble **SMC** ; donc **SMC** = {**SM3**, **SM4**}

Allons maintenant exécuter les actions de l'étape 3. Il s'agit en fait d'une nouvelle itération de l'étape 3; il s'agit de la deuxième itération de l'étape en se référant à l'exemple que nous sommes en train de traiter.

Deuxième itération de l'étape 3.

L'exécution de l'étape 3 consiste à exécuter les trois sous-étapes qui la composent.

- **Exécution de la sous-étape 3.1.** Nous devons interpréter le contenu de **SMCT** - en l'occurrence le sous-modèle de concepts « *Health issue* » - en fonction des exigences de l'univers du discours et du référentiel ISO TC 215 (2008). Le sous-modèle de concepts « *Health issue* » (cf. figure 4.16) comporte les concepts qui définissent les problèmes ou questions de santé.

Cette interprétation permet de comprendre les concepts de **SMCT** dans le contexte de l'univers du discours, le système d'information du MSSS du Québec. Pour mieux orienter cette interprétation, il est important de relever qu'au Québec, « le ministère de la Santé et des Services sociaux établit les orientations en matière de politiques sociosanitaires et il évalue, pour l'ensemble du réseau de la santé et des services sociaux, les résultats obtenus par rapport aux objectifs fixés. En conséquence, le Ministère centre ses actions autour de ses responsabilités fondamentales que sont la planification, le financement, l'allocation des ressources financières, le suivi et l'évaluation, selon une perspective d'amélioration de la santé et du bien-être de la population et de la qualité des services » (DC-MSSS, 2008 : p. 8).

- **Exécution de la sous-étape 3.2.** Les entités et associations de l'architecture d'information qui couvrent le sens informationnel des concepts de **SMCT** sont identifiées et représentées au niveau du modèle d'information de la figure 4.22. Notons le modèle d'information « *Health issue* » par **Mi2**.

A l'étape 2.6, on se demande encore « si l'ensemble SMC est vide? ». Nous savons que l'ensemble $SMC = \{SM3, SM4\}$ au moment d'entamer la deuxième itération de l'étape 3. Donc l'ensemble SMC n'est pas vide. On exécute à nouveau successivement les différentes actions de l'étape 2.6 :

- Dans l'ensemble SMC, sélectionnons l'élément **SM3**.
- Affectons **SM3** à **SMCT**, c'est-à-dire fixons $SMCT = SM3$. Rappelons-nous que **SM3** = 'sous-modèle de concepts « *Health condition* »'.
- Supprimons **SM3** de l'ensemble SMC ; donc $SMC = \{SM4\}$
- Allons maintenant exécuter les actions de l'étape 3. Il s'agit d'une nouvelle itération de l'étape 3 ; en particulier la troisième itération de l'étape 3 en regard de l'exemple que nous sommes en train de traiter.

Troisième itération de l'étape 3.

L'exécution de l'étape 3 consiste à exécuter les trois sous-étapes qui la composent.

- **Exécution de la sous-étape 3.1.** Nous devons interpréter le contenu de SMCT - en l'occurrence le sous-modèle de concepts « *Health condition* » - en tenant compte des exigences de l'univers du discours et du référentiel ISO TC 215 (2008). Le sous-modèle de concepts « *Health condition* » (cf. figure 4.17) représente les concepts qui orientent le choix et la gestion des conditions requises pour assurer la continuité des soins de santé. « Au Québec, le système de santé et de services sociaux se découpe en programmes de services et en programmes de soutien pour orienter l'organisation des services selon les besoins de la population ou des groupes de personnes aux prises avec un problème en particulier » (DC-MSSS, 2008 : p. 9). Cette particularité du Québec en matière d'orientation des services de santé a orienté notre interprétation et notre jugement pour l'opérationnalisation de SMCT.
- **Exécution de la sous-étape 3.2.** Les entités et associations de l'architecture d'information qui couvrent le sens informationnel des concepts de SMCT sont identifiées et représentées au niveau du modèle d'information de la figure 4.23. Notons le modèle d'information « *Health condition* » par **Mi3**.

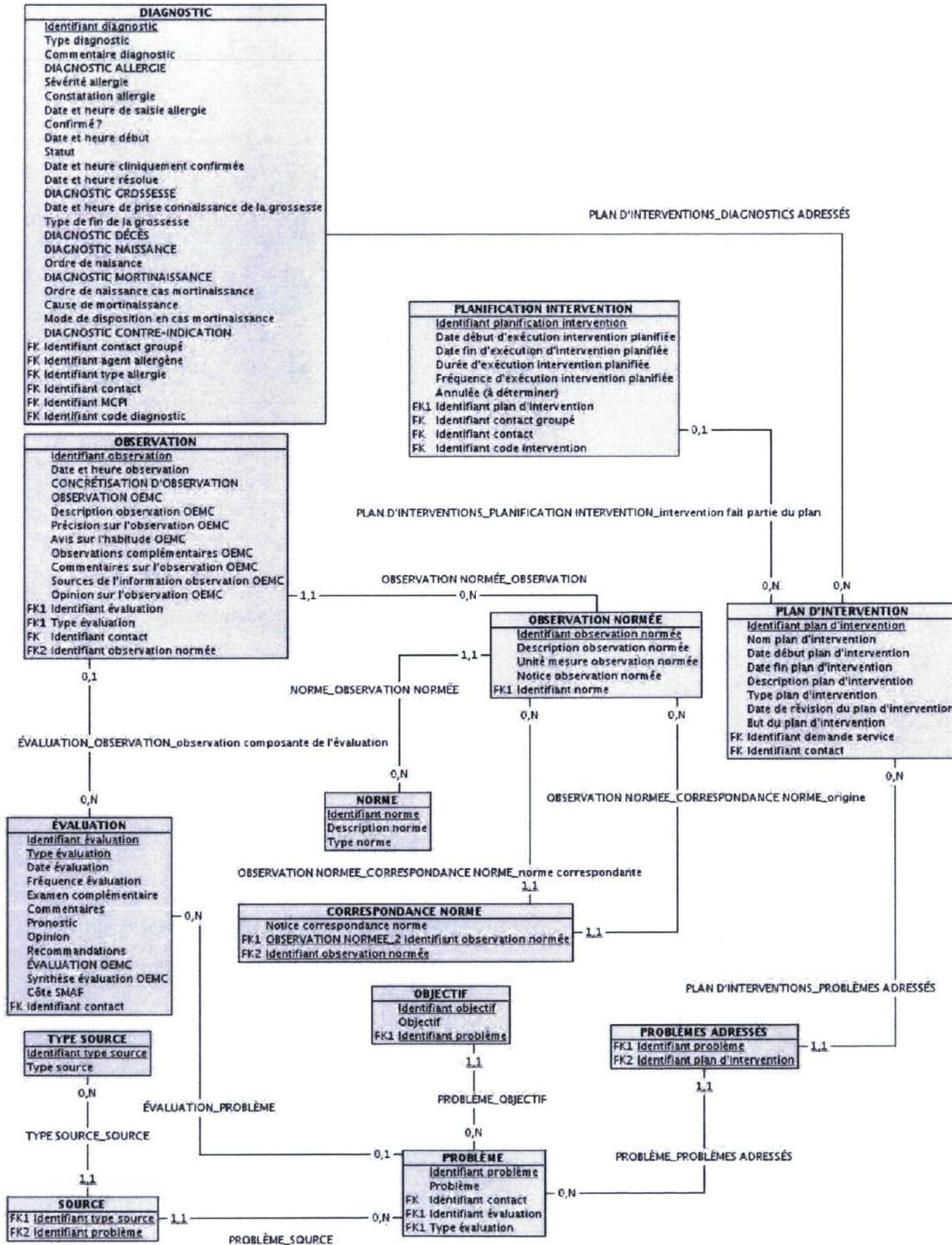


FIGURE 4.23 – Sous-modèle d'information « Health conditions »

Mettons à jour la liste des modèles d'information en y ajoutant l'élément **Mi3** ; donc $LMI = \{Mi1, Mi2, Mi3\}$.

Notons que la liste des modèles de concepts ambigus est toujours vide car le sous-modèle de concepts « *Health conditions* » est couvert sémantiquement par le modèle d'information « *Health conditions* ».

- **Exécution de la sous-étape 3.3.** Il s'agit d'une nouvelle exécution de l'étape 2.6.

A cette nouvelle itération de l'étape 2.6, on se demande encore « si l'ensemble SMC est vide ? ». Nous savons que l'ensemble $SMC = \{SM4\}$ au moment d'entamer la troisième itération de l'étape 3. Donc l'ensemble SMC n'est pas vide. On exécute à nouveau successivement les différentes actions de l'étape 2.6 :

- Dans l'ensemble SMC, sélectionnons l'élément SM4.
- Affectons SM4 à SMCT, c'est-à-dire fixons $SMCT = SM4$. Rappelons-nous que $SM4 = \text{'sous-modèle de concepts « Health state »'}$.
- Supprimons SM4 de l'ensemble SMC ; donc $SMC = \emptyset$.
- Allons à nouveau exécuter les actions de l'étape 3. Il s'agit de la quatrième itération de l'étape 3.

Quatrième itération de l'étape 3.

L'exécution de l'étape 3 consiste à exécuter les trois sous-étapes qui la composent.

- **Exécution de la sous-étape 3.1.** Nous devons interpréter SMCT - en l'occurrence le sous-modèle de concepts « *Health state* » - en tenant compte des exigences de l'univers du discours et du référentiel ISO TC 215 (2008). Le sous-modèle de concepts « *Health state* » (cf. figure 4.18) représente les concepts qui décrivent l'état de santé d'un usager des soins de santé. L'état de santé d'un usager des soins de santé est défini par le comité ISO TC 215 (2008) comme un ensemble composite comportant « *physical and mental functions, body structure, personal factors, activity, participation and environmental aspects* » (ISO TC 215, 2008 : p. 49). En ce sens, « le système québécois de santé et de services sociaux a pour buts le maintien, l'amélioration et la restauration de la santé et du bien-être de la

population en rendant accessible un ensemble de services de santé et de services sociaux. Au Québec, les services de santé et les services sociaux sont intégrés au sein d'une même administration. Cette particularité québécoise offre l'avantage de permettre de répondre à l'ensemble des besoins de santé et de bien-être des personnes [donc des usagers] » (DC-MSSS, 2008 : p. 5). Ces buts du système québécois de santé et de services sociaux en matière de l'état de santé d'un usager n'est pas seulement une préoccupation d'ordre sanitaire mais il s'agit aussi d'une préoccupation de bien-être social. Ces buts ont guidé notre analyse tout au long de cette sous-étape de l'opérationnalisation du modèle de concepts « *Health state* ».

- **Exécution de la sous-étape 3.2.** Suite à l'analyse interprétative de la sous-étape 3.1, les entités et associations de l'architecture d'information qui couvrent le sens informationnel des concepts de **SMCT** sont identifiés et représentés au niveau du modèle d'information de la figure 4.24. Notons le modèle d'information « *Health issue* » par *Mi4*.

Mettons à jour la liste des modèles d'information en y ajoutant l'élément $Mi4$; donc $LMI = \{Mi1, Mi2, Mi3, Mi4\}$.

Notons que la liste des modèles de concepts ambigus est toujours vide car le sous-modèle de concepts « *Health issue* » est couvert sémantiquement par le modèle d'information « *Health issue* ».

- **Exécution de la sous-étape 3.3.** Exécutons à nouveau les actions définies en 2.6.

A l'étape 2.6, on se demande encore « si l'ensemble SMC est vide ? ». Nous savons que l'ensemble $SMC = \emptyset$ à la fin de la quatrième itération de l'étape 3. Au lieu d'exécuter l'action 2.6, on exécute, cette fois-ci, l'action 2.7. Celle-ci consiste à aller exécuter les actions définies à l'étape 5. Au niveau de l'étape 5, l'action à exécuter consiste à aller exécuter la sous-étape 1.2 de l'étape 2 de la démarche.

Au niveau de la sous-étape 1.2 de la démarche, l'action définie est la suivante : « Tant que cet ensemble ¹⁸ n'est pas vide FAIRE ». Donc, la question qu'il faut se poser à ce niveau est la suivante : « L'ensemble E ¹⁹ est-il vide ? ». L'ensemble $E = \{M3, M4, M5, M6, M7, M8\}$. Comme l'ensemble E n'est pas vide, on doit sélectionner un ses éléments et le traiter de la même manière que nous venons de procéder avec l'élément $M2$. Puis, on sélectionne encore un autre élément pour le traiter, et ainsi de suite jusqu'à ce que tous les éléments de l'ensemble E soient traités. Au terme de l'exécution des étapes 0 à 4 de la démarche, nous devons donc obtenir un ensemble de modèles d'information qui couvrent sémantiquement l'ensemble des modèles de concepts du système de concepts ISO TC 215 (2008). Ces modèles de concepts sont affichés au niveau de l'étape 6 de la démarche.

Nous venons de traiter un deuxième exemple pour montrer comment fonctionne l'heuristique proposée pour résoudre le problème d'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) au moyen de l'architecture d'information du MSSS du Québec. Lors du traitement de l'exemple, l'étape 4 de la démarche n'a pas été exécutée puisqu'il n'y avait pas de sous-modèle de concepts ambigus à traiter.

La résolution de ce deuxième exemple démontre ainsi que l'heuristique proposée est une solution valide au problème de l'opérationnalisation du système de concepts ISO

18. Il s'agit de l'ensemble des modèles de concepts du système de concepts.

19. Rappelons-nous que l'ensemble E est l'ensemble des modèles de concepts du système de concepts du comité ISO TC 215 (2008).

TC 215 (2008). Pour davantage montrer la validité de la démarche, nous avons un autre-exemple- en appendice C.

Dans le prochain chapitre, nous allons discuter de la démarche proposée et globalement de la résolution du problème d'opérationnalisation d'un système de concepts par une architecture d'information.

Chapitre 5

Discussion

L'information médicale provient de différentes sources (Wang et al., 2007)¹ et le besoin d'interopérabilité des systèmes informatiques est devenu une nécessité pour bien tirer partie de cette information (Eggebraaten et al., 2007). Cette nécessité est même cruciale, selon Eggebraaten et al. (2007), puisqu'il y a de plus en plus des exigences de coopération entre les centres de soins médicaux et les centres de recherche médicale.

Nous avons proposé une heuristique qui permet d'opérationnaliser un système de concepts au moyen d'une architecture d'information dans le but de faciliter entre autres cette coopération pour garantir la continuité des soins de santé en facilitant la construction d'un système de communication à base de messages sémantiquement interopérable. Nous allons à présent discuter de l'approche adoptée pour résoudre le problème que nous avons considéré dans le cadre de cette recherche.

La discussion que nous envisageons sur la façon dont nous avons traité le problème de la construction d'un système de communication par l'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) au moyen de l'architecture d'information du MSSS du Québec porte sur les points suivants :

- l'intérêt et la validité de la démarche heuristique en s'appuyant sur le concept de réel perçu.
- les difficultés éventuelles en termes de limites que pose un système de concepts pour la construction d'un système de communication.l'architecture d'information

1. « *These sources include data from clinical practice, nursing, health-care management, health-care administration, and medical research* » (Wang et al., 2010).

comme un moyen adéquat pour faciliter la mise en place d'un système de communication électronique à base de messages et sémantiquement interopérable.

- la nécessité de mettre en place un cadre d'interopérabilité pour garantir la continuité des soins de santé.
- les limites et les perspectives de notre recherche.

5.1 Intérêt et validité de la démarche heuristique basée sur le concept de réel perçu

La démarche heuristique que nous avons développée propose un cheminement pour opérationnaliser un système de concepts au moyen d'une architecture d'information dans le but de mettre en place un système de communication à base de messages sémantiquement interopérable. La démarche a été développée et testée à l'aide du système de concepts ISO TC 215 (2008) pour la continuité des soins de santé. Considérant la définition de la notion de concept en tant qu'unité de connaissance par le comité ISO TC 215 (2008), la démarche a d'abord été développée pas-à-pas avant d'être formalisée. Il est fondamental de relever que la démarche développée préconise le passage par le réel perçu (univers du discours) pour pouvoir coupler les deux approches de modélisation de l'univers du discours afin de construire les messages qui doivent constituer le système de communication. Cette stratégie de l'heuristique développée est un apport méthodologique important qui ouvre une voie dans les efforts qui tendent à résoudre la problématique de l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information de santé.

Pour faciliter la communication électronique entre systèmes informatiques, ISO TC 215 (2008) a développé un système de concepts qui standardise la terminologie et définit une ontologie pour la continuité des soins de santé. Mais un système de concepts terminologique et ontologique définit les relations entre les concepts sans pour autant spécifier le contenu informationnel des concepts (ISO TC 215, 2008). Pour que le système de concepts ISO TC 215 (2008) soit effectivement un outil qui permet d'assurer l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information de santé au moyen d'un système de communication électronique à base de messages, il est fondamental de pouvoir spécifier le contenu informationnel des concepts. Il apparaît ainsi pertinent d'élaborer des modèles d'information pour spécifier le contenu informationnel des concepts du système de concepts ISO TC 215 (2008).

L'opérationnalisation du système de concepts au moyen d'une architecture d'information est donc nécessaire pour la mise en place d'un système de communication électronique à base de messages pour assurer l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information de santé. La démarche heuristique proposée pour cette opérationnalisation est valide puisqu'elle se fonde sur la méthodologie des systèmes souples adaptée de la recherche-action. Elle est facile à implémenter puisqu'elle fait recours aux techniques de la modélisation des données par l'approche entité/association.

Elle est, en outre, rigoureuse puisque l'approche de modélisation entité/association de l'information sépare les règles de modélisation et les actions-terrains sur lesquelles s'appliquent ces règles pour élaborer le modèle d'information (Pascot, 2006). En plus, elle permet de couvrir la sémantique des concepts du système de concepts ISO TC 215 (2008) puisque la démarche exige une interprétation des concepts en fonction de l'univers du discours avant de pouvoir élaborer les modèles d'information.

À noter aussi que « *ER [Entity/Relationship] Model is based on Strong Mathematical Foundations. The ER model is based on (1) Set Theory, (2) Mathematical Relations, (3) Modern Algebra, (4) Logic, and (5) Lattice Theory* » (Chen, 2001). A cet égard, la démarche heuristique que nous avons proposée est par conséquent robuste puisqu'elle est basée sur des outils robustes du modèle entité/association. Pour appuyer cette robustesse de notre démarche, notons que Hirschheim et al. (1995) mentionnaient que « *systems development assumptions can be reflected in developer behaviors and/or be enforced by methodologies but that these assumptions certainly affect the systems that are developed* ». Ainsi Hirschheim et al. (1995) définissent deux classes de conditions préalables pour assurer le succès d'une démarche de modélisation :

- les conditions qui portent sur la façon dont le concepteur arrive à acquérir les connaissances nécessaires pour développer des systèmes (Hirschheim et al., 1995) ;
- les conditions relatives à la vision du développeur de l'univers social et technique dans lequel le système existe (Hirschheim et al., 1995).

Dans ce sens, nous avons identifié des conditions pour implémenter l'heuristique développée. Les conditions d'implémentation sont la connaissance des techniques et outils de modélisation d'un système d'information ainsi que la nécessité d'avoir une vision claire de l'univers social et technique des systèmes d'information de santé. En effet, notre démarche heuristique est une approche de modélisation de données qui, dans le contexte de la modélisation systémique, permet de faire une abstraction de l'univers du discours en fonction des exigences de l'environnement de celui-ci.

Notre démarche permet aussi d'opérationnaliser l'ensemble du système de concepts ISO TC 215 (2008). Elle aborde la résolution de l'opérationnalisation du système de concepts au moyen d'une architecture d'information par décomposition en des étapes distinctes mais complémentaires.

La démarche heuristique proposée permet en outre d'itérer implicitement autant de fois que cela soit nécessaire jusqu'à obtenir un résultat satisfaisant conformément aux objectifs de modélisation de l'univers du discours. Elle garantit que tous les concepts soient traités et que le processus d'opérationnalisation du système de concepts va s'arrêter à la dernière étape de la démarche en proposant une liste de modèles d'information sous forme de vues pour alimenter le système de communication électronique à base de messages interopérable.

5.2 L'architecture d'information : un moyen adéquat pour faciliter la mise en place d'un système de communication par messages sémantiquement interopérable

Se concentrer sur l'interopérabilité sémantique pour la continuité des soins de santé est capital, mais pour réussir et faciliter la mise en place d'un système de communication interopérable basé sur le système de concepts ISO TC 215 (2008), bien que celui-ci soit fondamental pour harmoniser la terminologie et montrer les associations entre les concepts, il y a lieu de se focaliser sur la modélisation des données, et de façon générale sur la modélisation de l'architecture d'information d'une organisation. En effet, les données sont au cœur des systèmes d'information car elles portent le sens des informations et elles sont à la base de la production de connaissances et des systèmes experts (Paquette et Roy, 1990). Les modèles de données sont d'ailleurs les éléments pivots des principaux systèmes d'information de santé et les principales approches de leur modélisation ont servi de ligne directrice pour adapter des modèles de référence théorique dans le domaine de l'informatique médicale comme celui de la norme HL7 (Eggebraaten et al., 2007) ou d'autres domaines comme celui des banques et de la finance (Lewis et al., 2004 ; Ölund et al., 2007 ; Kumar et Aldrich, 2010).

Lewis et al. (2004) ont en effet proposé un système de base de données médicales² dont le modèle de données est une extension du modèle de données du système de

2. Le système MyMED

gestion de base de données relationnelles d'IBM³ pour créer un miroir des données de MEDLINE⁴.

Eggebraaten et al. (2007) ont, de leur côté, proposé une approche de modélisation de données pour implémenter un modèle physique de données basé sur le RIM⁵ de la norme HL7. Pour ce faire, il est nécessaire d'adapter les modèles des classes de base de RIM et les types de données de RIM (Eggebraaten et al., 2007) en fonction des exigences techniques de l'environnement d'implémentation. Par conséquent, pour réussir cette adaptation, Eggebraaten et al. (2007) ont proposé une approche de modélisation qui intègre les concepts de la modélisation de données de l'approche entité/association et ceux de l'approche de modélisation de données entité/attribue/valeur⁶.

Bien que le système de gestion d'information biologique d'Ölund et al. (2007) soit basé une approche complexe pour intégrer des données aux formats et aux méthodes de collecte variés en provenance de sources variées, le but de la consolidation des données du système vise à ajuster les données en fonction d'un modèle de données partagé ou un modèle spécifique à la source de données. Si l'on se réfère à l'interface de formulation des requêtes (Ölund et al., 2007 : p. 177), il est aisé de constater que le modèle de données semble être structuré selon une approche de modélisation classique (entité/association ou entité/attribut/valeur). Ainsi l'accès au système via le Web est facilité et allégé pour les utilisateurs à partir de n'importe quelle position.

Kumar et Aldrich (2010), dans leurs travaux sur les systèmes de santé aux États-Unis, estiment que l'un des défis majeurs de ceux-ci reste encore l'interopérabilité et cette interopérabilité est tributaire de la disponibilité de normes et des définitions de données structurées. Ils soulignent, en effet, que « *[t]he lack of interoperability is partly due to the lack of standards and structured data definitions for EMR systems in the US. This slows nationwide adoption of EMR* » (Kumar et Aldrich, 2010 : p. 310). Ils admettent toutefois la complexité du problème de l'interopérabilité. Pour faciliter l'accès aux données des systèmes de santé, une façon de faciliter les choses est le recours au

3. Il s'agit du système IBM DB2 Universal Database. En plus de ce système de gestion de base de données, MyMED est basé sur DB2 XML Extender et DB2 Text Information Extender (Lewis et al., 2004).

4. MEDLINE est une base de données bibliographiques accessibles en ligne qui regroupe la littérature sur les sciences biologiques et biomédicales. Elle est accessible via PubMed à <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> (page Web visitée le 26 mai 2012 à 16h26).

5. RIM : Reference Information Model

6. « *In ER [entity/relationship] model, an entity represents a discrete object or concepts, whereas a relationship represents an association between two or more entities. Both entity and relationship can have attributes... In the EAV data model, each row of a table corresponds to an EAV [entity-attribute-value] triple : an entity, an attribute, and the attribute value... Whereas EAV-based physical data models are easy to design and administer, the design and administration of ER databases are more complex and thus more costly than EAV databases... Constructing query for EAV models, however, is more complex* » (Eggebraaten et al., 2007 : pp. 6-7).

langage XML (Kumar et Aldrich, 2010).

Cependant, si l'on se réfère à l'échec de l'implantation du système EMR de l'Hôpital Cedars-Sinai (Kumar et Aldrich, 2010), l'une des raisons de cet échec est l'approche Big Bang de son implémentation. Par contre, si l'on se réfère au succès du système Vista (Kumar et Aldrich, 2010), l'une des forces du système est son modèle d'information qui est capable de permettre l'extraction d'informations vitales pour la santé du patient. Par exemple, grâce à la force du modèle de données selon notre compréhension du mécanisme de fonctionnement du système, il est possible de « notifier aux patients quand ont-ils besoin de se présenter pour des examens médicaux de routine ou des vaccinations » (Kumar et Aldrich, 2010 : p. 315).

L'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) au moyen de la modélisation de l'information qui est centrale dans les systèmes d'information organisationnels, que ces systèmes soient dans le domaine médical ou un autre domaine, montre l'intérêt de la démarche heuristique développée et confirme l'intérêt de plus en plus reconnu de la modélisation conceptuelle de l'information relatée dans la littérature des systèmes d'information organisationnels (Pascot et al., 2010 ; Choi et al., 2011 ; Ter Hofstede et al., 1997) pour asseoir une fondation solide des ressources informationnelles des organisations.

Pascot et al. (2010) ont montré, en effet, l'importance de la modélisation de l'information pour gérer la complexité de l'information médicale dans le contexte du réseau de la santé et des services sociaux du Québec. En particulier, la solution méthodologique et les outils proposés pour créer les fondations de l'AI-RSSS⁷ du MSSS du Québec sont basés sur les principes de la modélisation des données de l'approche entité/association de Datarun.

Choi et al. (2011) ont, eux aussi, développé une méthode de modélisation des données basée sur l'approche entité/association pour représenter l'information contextuelle en fonction de la dépendance contextuelle de l'information pour les systèmes d'information ou applications sensibles au contexte (par exemple, la recherche de chemin optimal dans un réseau, le commerce en ligne, les musées intelligents, etc...).

De leur côté, Ter Hofstede et al. (1997) avaient déjà montré comment la modélisation conceptuelle de l'information est un outil puissant pour représenter l'univers du discours. L'intérêt de la modélisation de l'information est en effet la mise à disposition d'un format standardisé des données échangées électroniquement entre les systèmes informatiques

7. Relevons que l'AI est au coeur de l'architecture d'entreprise. En effet, c'est l'AI qui garantit l'évolution des ressources informationnelles d'une organisation (Pascot et al., 2010).

d'un système d'information (Ter Hofstede et al., 1997). Cependant, les communications électroniques entre systèmes informatiques sont à base de messages (PHDC, 2012). Or, les messages sont des requêtes (PHDC, 2012). Ils sont donc définis au moyen de concepts et transportent de l'information. Par conséquent, l'information à elle seule ne suffit pas pour couvrir le sens d'un message car celui-ci renferme des concepts dont le sens est relatif au domaine de l'univers du discours (ISO, TC 215, 2008).

Par le biais de la place qu'ils accordent à la modélisation des données, l'ensemble de ces travaux démontrent la place centrale de l'architecture d'information au sein des systèmes d'information et particulièrement au sein des systèmes d'information de santé. De plus, ils nous interpellent sur le rôle déterminant de l'architecte d'information pour faciliter la mise en place d'un système de communication électronique à base de messages pour assurer l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes d'information. En effet, Pascot et al. (2010), d'une part, nous rapporte que « *to address the transformations within specific silos, many approaches have placed the focus on the development of an integrated and stable information architecture* » (Pascot et al., 2010 : p. 2). D'autre part, le modèle conceptuel corporatif de données, le noyau autour duquel gravitent tous les sous-modèles de données de l'architecture d'information, est un candidat idéal pour faciliter un accès sémantiquement interopérable à l'ensemble des ressources informationnelles puisque l'architecture d'information définit la structure logique et physique des actifs informationnels de l'organisation ainsi que les ressources de gestion des données en vue d'une meilleure intégration des ressources informationnelles par rapport aux autres dimensions (architecture d'affaires, architecture des applications et architecture technologique) de l'architecture d'entreprise (Josey et al., 2009).

Cependant, le résultat de l'opérationnalisation du système de concepts au moyen de l'architecture serait appréciable en autant que l'on ait identifié les bons messages à élaborer en couplant modèle de concepts et modèle d'information via l'univers du discours.

5.3 Limites d'un système de concepts à un système de communication par messages sémantiquement interopérables

Rappelons que « le but [du système de concepts ISO TC 215 (2008)] est ... de contribuer à des implémentations non ambiguës des systèmes d'information [de santé]

et à l'interopérabilité⁸ des communications cliniques » (ISO TC 215, 2008 : p. 152). L'interopérabilité sémantique, rappelons-nous également, est l'aptitude des systèmes à comprendre l'information partagée entre eux au niveau des concepts du domaine formellement définis (de sorte que l'information soit traitable automatiquement par le système récepteur)⁹ (ISO/TR 20514, 2005). L'interopérabilité sémantique traite ainsi du problème de l'échange d'information entre les systèmes dans un format qui est traitable automatiquement par le système récepteur (Begoyan, 2007). Pour réaliser l'interopérabilité sémantique, les prérequis suivants sont nécessaires (ISO/TR 20514, 2005 : p. 14) :

- la disposition d'un modèle de référence standardisé du dossier de santé électronique (DSE). Ceci permet, en effet, de surmonter les problèmes de sémantique des structures d'information du DSE ;
- la mise en place d'une interface de service standardisée. Celle-ci permet, effectivement, de résoudre les problèmes de sémantique des interfaces entre le DSE et les autres services ;
- l'élaboration d'un ensemble standardisé de modèles de concepts spécifiques à un domaine. Ceci pour harmoniser les types primitifs et les modèles pour des concepts de différents domaines ;
- la définition d'une terminologie standardisée. Celle-ci définit le langage qui doit être utilisé dans les types primitifs.

Toutefois, la modélisation de concepts est une technique qui utilise les modèles des systèmes (à développer) pour supporter la communication entre les personnes impliquées dans le but de recueillir les exigences du système à développer (Knopf et al., 2006) pour ensuite faciliter le développement du système d'information informatisé.

Tel que proposé par le comité ISO TC 215 (2008), la mise en place de l'interopérabilité des systèmes d'information de santé au moyen du système de concepts ISO TC 215 (2008) en appui de la continuité des soins de santé est un outil de formalisation des définitions et des relations entre les concepts du domaine médical. Le but de ce système de concepts vise à standardiser la compréhension commune des concepts du domaine

8. En particulier, l'interopérabilité sémantique car nous avons déjà relevé que, pour ISO TC 215 (2008), « *continuity of care is an organisational principle that represents an important aspect of quality and safety in health care. Semantic interoperability is a basic requirement for continuity of care* » (p. 9).

9. « *Semantic interoperability is the ability for information shared by systems to be understood at the level of formally defined domain concepts (so that information is computer processable by the receiving system)* » (ISO/TR 20514, 2005 : p. 13).

médical par les différentes parties prenantes du milieu de la santé. Les difficultés qu'un modèle de concepts poserait à l'interopérabilité sémantique pour la communication des systèmes d'information résulterait particulièrement du problème de codage de l'information mais aussi de la nature même des informations (textes, images, sons, etc...).

Pour garantir l'interopérabilité sémantique des systèmes d'information de santé, il est donc fondamental de définir les caractéristiques des concepts selon un format compréhensible et universellement reconnu par l'ensemble des systèmes informatiques du système d'information qui sont amenés à entrer en communication pour garantir la continuité des soins de santé. Cependant, le système de concepts ISO TC 215 (2008) ne peut être implémenté de façon uniforme car chaque système d'information d'un réseau de la santé (et de services sociaux) est un environnement complexe soumis aux aléas et aux réalités de l'environnement dans lequel il évolue comme en témoigne le système d'information du MSSS du Québec.

Le système de concepts ISO TC 215 (2008) doit, par conséquent, être interprété et inscrit dans le contexte environnemental du système d'information de santé visé. Le cas du système d'information du réseau de la santé et des services sociaux du MSSS du Québec est un exemple qui nous démontre de cette nécessité d'interprétation et d'adaptation du système de concepts ISO TC 215 (2008) en fonction du contexte dans lequel il doit être implémenté. En effet, la démarche développée ne pouvait permettre l'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) si l'analyste ne pouvait intervenir pour interpréter les concepts du système de concepts en fonction des exigences et des spécificités de l'univers du discours.

Il existe certes des outils de modélisation de concepts comme l'outil *FMC* (*Fundamental Modeling Concepts*) (Knopf et al., 2006). Cependant ces outils contribuent plus à orienter la communication entre les différents acteurs impliqués dans la modélisation des concepts et leurs traductions en un système informatisé et ne réduisent pas pour autant au minimum l'effort d'abstraction des concepts de l'univers du discours en des concepts informatiques (Knopf et al., 2006). Knopf et al. (2006) relève d'ailleurs que l'outil de modélisation *FMC* « *created and refined by Siegfried Wendt* » est basé sur les concepts des techniques de modélisation classiques, tels que ceux des réseaux de Petri et de l'approche entité/association, et a été par conséquent adaptés aux supports de communication¹⁰ entre les différents acteurs impliqués dans la modélisation du système

10. « *The Fundamental Modeling Concepts (FMC) presented in this book are examples of a modeling technique created especially to support the communication about information processing systems. FMC uses a simple notation which can be used easily for ad-hoc creation of models in meetings. FMC is not tied to a programming paradigm, and can even be used for information processing systems which are implemented with a hardware / software mix ... FMC is based on established concepts such as Petri nets and Entity / Relationship modeling, and has been consequently tailored to support communication* » (pp. 8-9).

d'information. Il n'est donc pas possible de transformer automatiquement le système de concepts ISO TC 215 (2008) sans une opérationnalisation préalable en des modèles d'information qui capture la sémantique des concepts.

Le but du système de concepts ISO TC 215 (2008) étant de favoriser l'interopérabilité sémantique des systèmes d'information de santé, il va de soi que la base de la modélisation de ce système de concepts, au-delà de sa formalisation avec le langage UML, est la modélisation sémantique. Cependant, selon Siau et al. (2011), il est certes préférable de communiquer avec les utilisateurs à l'aide de la modélisation sémantique mais celle-ci engendre des incohérences dans les bases de données des systèmes informatiques, en particulier, à notre sens, surtout si ce modèle sémantique est traduit systématiquement en modèle de base de données. En effet, « *[t]he majority of the research in data modeling suggests that the use of semantic data models leads to better performance ; however, the findings are not conclusive and are sometimes inconsistent* » (Siau et al., 2011 : p. 57).

Finalement, un système de concepts ne garantit pas nécessairement que les messages issus de sa vision sont les bons. Il y a, en effet, un doute qui peut s'installer dans la capacité de cette approche de modélisation de garantir que les messages répondent aux besoins des acteurs de l'univers du discours car le point de départ d'un système de concepts est trop abstrait et ne tient pas compte de la dimension affaire ou organisationnelle de l'AE.

5.4 De la nécessité de mettre en place un cadre d'interopérabilité

En insistant sur l'interopérabilité d'ordre sémantique, ISO TC 215 (2008) vise à assurer que les différents systèmes informatiques et les personnes qui accèdent aux données cliniques aient la même compréhension du sens précis de l'information échangée. Cependant, un système de concepts en lui seul ne suffit pas pour assurer une même compréhension du sens précis de l'information échangée entre les différentes entités (personnes, systèmes informatiques) d'un système d'information de santé. En effet, l'information médicale, une information très sensible dont la transmission est très contrôlée et la confidentialité soumise à des règles juridiques très rigoureuses, est une information complexe et sujette à la subjectivité d'analyse et d'interprétations des acteurs humains (Eckman et al., 2007).

Par conséquent, pour Eckman et al. (2007), au-delà de la nécessité de mettre en place un mécanisme pour assurer l'interopérabilité d'ordre sémantique des systèmes informatiques, il y a lieu de penser globalement la question de l'interopérabilité des systèmes d'information de santé. Cette vision holistique de l'interopérabilité doit inclure tous les aspects de l'interopérabilité : l'interopérabilité organisationnelle, l'interopérabilité sémantique et l'interopérabilité technique.

D'ailleurs, on ne peut espérer assurer l'interopérabilité au niveau de l'architecture d'entreprise en traitant indépendamment la question de l'interopérabilité par une séparation des trois aspects de l'interopérabilité (Hjort-Madsen, 2006). En effet, « *the existence of isolated, overlapping, highly fragmented, and unrelated computerized applications within the same organization has resulted in major interoperability problems and 'isolated islands of technology'* » (Hjort-Madsen, 2006 : p. 2).

Sans cette vision holistique de l'interopérabilité, il est pratiquement impossible de garantir l'échange d'information entre différents systèmes informatiques pour la continuité des soins de santé car les rôles, les fonctionnements des organisations et les processus d'affaires dans le milieu de la santé exigent une ré-organisation du partage de l'information selon une logique qui permette de surmonter tant les obstacles liés à l'interopérabilité organisationnelle que l'interopérabilité sémantique et l'interopérabilité technique (Fieschi, 2009).

Pour parvenir à cette vision intégrée au niveau organisationnel, sémantique et technique de l'interopérabilité, il est fondamental de disposer d'un cadre d'interopérabilité. En effet, un cadre d'interopérabilité spécifie la vision conceptuelle et les standards reconnus qui supportent la collaboration entre différents systèmes informatiques d'organismes différents (Lee et al., 2009 ; AGTIF, 2005 ; IDABC, 2004).

Au plan général, le cadre d'interopérabilité trace les directives pour le développement de la livraison électronique de services pour mieux couvrir les besoins des affaires et les échanges d'information entre les différentes parties prenantes d'un domaine d'activités (AGTIF, 2005). Il doit favoriser l'utilisation de standards ouverts et de solutions libres afin de permettre une meilleure flexibilité des systèmes d'information car les systèmes pourront alors être adaptés plus aisément aux spécificités et aux exigences singulières de chaque organisation.

5.5 Limites et perspectives de la recherche

La démarche proposée, bien que robuste eu égard aux outils et techniques qui en sont la base, est entachée de quelques limites. D'abord, le fait de restreindre les données en entrée à un système de concepts dont les modèles de concepts sont élaborés avec le formalisme UML limite la portée de la démarche. En effet, les systèmes de concepts peuvent formalisés avec n'importe quel formalisme qui supporte la modélisation de concepts.

L'interprétation des modèles de concepts est faite sous la condition que les multiplicités des diagrammes UML soient ignorées. Or, les multiplicités apportent une sémantique supplémentaire aux modèles de classes. Cette condition est une autre limite à notre démarche. Cependant, elle était nécessaire pour montrer que la démarche est opérationnel.

Un facteur de limite potentiel de cette recherche serait la taille de l'univers du discours qui pourrait avoir, en particulier, un effet négatif sur la complexité de calcul de la démarche heuristique. En effet, lorsque le système de concepts comporte un grand nombre de concepts ou lorsque le nombre d'objets de l'architecture d'information est grand, le temps de calcul de la démarche, bien que nous ne l'ayons pas estimé, risque d'être long.

En outre, les itérations pour améliorer ou pour juger de la pertinence des sous-modèles (de concepts ou de données) sont laissées à la discrétion du modélisateur. Cette flexibilité pourrait aussi avoir comme conséquence une augmentation considérable du temps de calcul des sous-modèles et par conséquent le temps de calcul de la démarche si le modélisateur a une expérience pas suffisamment grande de l'univers du discours.

En termes de perspectives de recherche qui pourraient être envisagées, nous pensons qu'au moins les voies suivantes pourraient être explorées :

- Une automatisation de la démarche serait une bonne initiative car cela permettrait de minimiser le temps d'exécution du processus d'opérationnalisation du système de concepts. Cependant, la programmation de la démarche demanderait de formaliser les représentations de l'univers du discours (système de concepts et architecture d'information) avec le même outil pour faciliter la lecture des données en entrée. En plus, pour faciliter cette automatisation, il y a lieu de prévoir des conditions supplémentaires pour évaluer les critères de convergence de la démarche vers une solution finie en un temps de calcul acceptable.

- Les définitions des concepts si claires soient-elles sont sujettes à des interprétations en fonction du contexte de l'univers du discours et du jugement de l'analyste. Les concepts du monde réel sont en fait souvent flous et ambigus. En plus, les raisons de l'appartenance d'un concept à un modèle de concept ou les objets choisis de l'AI par le modélisateur pour couvrir un modèle de concepts sont aussi parfois floues et ambiguës et peuvent varier en fonction du modélisateur. Récemment, Ma et al. (2012) ont proposé une approche de modélisation floue des classes UML. Il serait intéressant, compte du flou et des ambiguïtés que nous avons évoquées, d'envisager une adaptation de notre démarche pour intégrer le caractère flou et ambigu des concepts et des informations pour espérer ainsi mieux représenter l'univers du discours et aboutir à des modèles d'information qui capturent encore mieux le sens des modèles de concepts.
- Remarquons que HL7 v3 est basé sur un modèle abstrait analogue à un système de concepts. Dans HL7, ce système abstrait a pour objectif de gérer les composantes communes des messages. Il serait donc intéressant d'envisager de valider les messages élaborés sous forme de vues de données par notre approche avec ceux de HL7 v3 qui sont définis empiriquement les uns après les autres au fur et à mesure de la révélation des besoins.

Relevons que ce travail montre qu'il serait important de penser l'interopérabilité des systèmes d'information de manière globale. Certes, l'interopérabilité sémantique est capitale pour assurer une même compréhension de l'information échangée entre les systèmes d'information. Mais, dans un réseau de santé et de services sociaux comme celui du Québec, les autres dimensions de l'interopérabilité sont des facteurs clés de succès car l'interopérabilité concerne différents niveaux et fonctions dans les grandes organisations (Hjort-Madsen, 2006 ; AGTIF, 2005 ; IDABC, 2004). En effet, la question de l'interopérabilité entre et dans des systèmes d'information de réseaux de santé et de services sociaux où « l'information et les processus d'affaires sont administrés à travers des niveaux organisationnels et fonctionnels autonomes » (Hjort-Madsen, 2006) au sein d'organisations différentes ne peut être pensé par rapport à une dimension indépendamment des autres dimensions de l'interopérabilité. C'est pour cela, nous aimerions mentionner, à ce sujet, que la meilleure façon de penser et de développer l'interopérabilité des systèmes d'information de santé pour assurer la continuité des soins de santé serait de (re)penser les organisations de santé en termes d'AE car celle-ci permet aux organisations de :

- rendre leurs solutions technologiques cohérentes,
- réduire la complexité du paysage des affaires et des outils technologiques et

- favoriser une meilleure intégration des solutions technologiques à leur environnement d'affaire.

Ainsi, il serait plus aisé de favoriser un meilleur développement et une évolution adaptée des activités de l'organisation.

Au terme de cette discussion, nous percevons l'intérêt de posséder un système de concepts pour permettre aux différentes parties prenante d'un système de santé de disposer d'une terminologie commune ainsi que des associations possibles entre les différents concepts. Cependant, le système de concepts à lui seul ne suffit pas pour mettre en place des systèmes d'information interopérables pour via un système de communication électronique à base de messages afin d'assurer la continuité des soins de santé. En effet, un message comporte une structure et un contenu : l'une peut être définie au moyen d'un système de concepts et l'autre à l'aide d'une architecture d'information.

En plus, cette discussion nous a permis de relever l'importance d'un modèle de données ou d'information bien conçu pour faciliter l'interopérabilité sémantique de différents systèmes d'information de santé qui communiquent via un système de messages. Ainsi, est-il intéressant de chercher à opérationnaliser un système de concepts au moyen d'une AI. L'approche proposée pour opérationnaliser les modèles du système de concepts ISO TC 215 (2008) à l'aide de modèles d'information élaborés selon le formalisme entité/association est une démarche qui vise à contribuer à la résolution du problème de l'interopérabilité sémantique des systèmes d'information de santé.

Chapitre 6

Conclusion

Cette recherche concerne globalement la réalisation des messages des systèmes de communication électronique. Elle a porté principalement sur la proposition d'une démarche d'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) au moyen d'une architecture d'information.

Nous avons réalisé cet exercice dans le contexte du réseau de la santé et des services sociaux du Québec. En nous inspirant de la méthodologie des systèmes souples et de la recherche-action, nous avons formalisé une heuristique pour l'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) au moyen de l'architecture d'information. Le cadre pratique de la résolution du problème s'est appuyé sur le concept d'univers du discours du système d'information.

Rappelons que le but principal du système de concepts proposé par ISO TC 215 (2008) est de rendre sémantiquement interopérable les systèmes d'information de santé au moyen d'un système de communication électronique à base de messages. Cependant, l'interopérabilité sémantique des systèmes d'information ne peut être réalisée sans une terminologie standardisée et un modèle de communication structuré selon un format compréhensible et reconnu par les systèmes en communication. Ainsi, étant donnée l'importance des données dans les flux échangés entre systèmes communiquant et la place centrale de l'architecture d'information au sein de l'architecture d'entreprise, l'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) au moyen de l'architecture d'information est une étape importante pour la mise en place d'un système de communication électronique interopérable à base de messages pour la continuité des soins de santé. Le couplage de la modélisation de l'information et de la modélisation dans notre approche de résolution du problème considéré n'aurait été possible si nous n'avions pas la possibilité de confronter les éléments du système de concepts et ceux de l'architecture

d'information au moyen de l'univers du discours.

L'heuristique proposée est intuitivement facile à comprendre et à implémenter car elle est basée sur des étapes simples ainsi que sur des techniques et des outils de modélisation pratiques et robustes. En dépit des quelques limites de ce travail, celui-ci est fort pertinent dans la mesure où il a permis de démontrer qu'il est possible d'opérationnaliser le système de concepts pour la continuité des soins de santé élaboré par ISO TC 215 (2008). Sur le plan théorique, la démarche proposée est une voie intéressante et singulière dans le domaine de l'enrichissement des connaissances et des efforts en cours pour rendre interopérable les systèmes d'information de santé. Cette recherche contribue à faire avancer les connaissances dans le domaine de la pratique de l'architecture d'entreprise car l'architecture d'information est un des domaines de l'AE.

Ce travail a permis de formaliser une heuristique pour opérationnaliser un système de concepts au moyen d'une architecture d'information sur la base de l'intégration de deux approches : la modélisation de concepts et la modélisation de l'information. Mais nous en soulignons les limites en mentionnant que pour établir un tel système de communication il ne suffit pas de considérer seulement le plan sémantique, il faut aussi prendre en compte le plan organisationnel. De plus si l'on a montré l'efficacité d'une heuristique d'opérationnalisation d'un système de concepts au moyen d'une architecture d'information en se basant sur le concept de réel perçu, il reste un doute sur la capacité de l'approche par système de concepts à déterminer les messages pertinents dans un système de communication.

Bibliographie

- AGTIF, 2005. Australian Government Technical Interoperability Framework.
Disponible à
<http://www.finance.gov.au/publications/australian-government-technical-interoperability-framework/index.html>
(Page Web visitée le 25 mai 2102 à 10h30).
- ANSI, 1975. Interim Report Ansi/X3 Study Group on data Management.
- Bath, P.A., 2008. Special Issue From research to development to implementation: challenges in health informatics and health information management. Health Informatics Journal, 14(4), pp. 243-245.
- Becquet J-C., 2006. Compatibilité, standard de fait et interopérabilité.
Disponible à
<http://www.apitux.org/index.php?2006/06/11/131-compatibilite-standard-de-fait-et-interoperabilite>
(Page Web visitée le 12 mai 2012 à 21h30).
- Begoyan A., 2007. An overview of interoperability standards for electronic health record. Integrated Design and Process Technology, IDPT-2007, Printed in the United States of America, June, 2007.
- Bernard, S. A., 2004. An Introduction to Enterprise Architecture, Author House, Indiana.
- Berrios R. & Lucca N., 2006. Qualitative methodology in counselling research: Recent contributions and challenges for a new century, Journal of Counseling & Development, 84(2); pp. 174 -186.
- Bloomberg J., (2010), The Beginning of the End for Enterprise Architecture Frameworks,
Disponible à
<http://www.zaphink.com/2010/09/10/the-beginning-of-the-end-for-enterprise-architecture-frameworks/>
Page Web visitée le 30-09-2011

- Boar, B. H., 1999. *Constructing Blueprints for Enterprise IT Architectures*, John Wiley & Sons.
- Buchanan B.G. & Shortliffe E.H., 1984. *Rule-Based Heuristic Programming Project*. Addison-Wesley, *Expert Systems: The MYCYN Reading, Massachusetts Experiments of the Stanford*.
- Capirossi G., 2010. *L'Architecture d'Entreprise contre les silos d'information*. Disponible en ligne à <http://capirossi.org/2010/10/larchitecture-dentreprise-contre-les-silos-dinformation/> (Page Web visitée le 30 avril 2011).
- CEISAR, 2008a. *Enterprise Architecture Governance*, White Paper, Center of Excellence in Enterprise Architecture www.CEISAR.org, April 2008.
- CEISAR, 2008b. *Business Process Modeling*, White Paper, Center of Excellence in Enterprise Architecture www.CEISAR.org, April 2008.
- Checkland & Scholes, 1999. *Soft systems methodology in action : a 30-year retrospective*. Toronto : John Wiley & sons, Ltd.
- Chen P., 2001. *Entity-Relationship Modeling: Historical Events, Future Trends, and Lessons Learned*, M. Broy, E. Denert (Eds.): *Software Pioneers* © Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
Disponible en ligne (Téléchargé le 20 décembre 2011).
- Choi, D., Kim N. & Dao T., 2011. *Conceptual data modeling for realizing context-aware services*. *Expert Systems with Applications*.
- Cieplinski L. & Yamada A., 2003. *Text of ISO/IEC 15938-3/FPDAM1. ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, 5695*.
- Claybaugh C.C. & Srite M., 2009. *Factors contributing to the information technology vendor-client relationship*, *Journal of Information Technology Theory and Application*, 10(2): pp. 19-38.
- Darke, P. Shanks G. & Broadbent M, 1998. *Successfully Completing Case Study Research: Combining Rigour, Relevance and Pragmatism*, *Information Systems Journal*, Vol. 4 (8), pp. 273-289.
- DC-MSSS, 2008. *Le système de santé et de services sociaux au Québec*, Publication de la Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec - Gouvernement du Québec. Publications du Québec.

- Dick B., 2002. Action research: action and research [On line]. Available at http://www.aral.com.au/resources/aandr.html#a_aar_use
- Eckman B. A., Bennett C. A., Kaufman J. H. & Tenner J. W., 2007. Varieties of interoperability in the transformation of the health-care information structure. *IBM Systems Journal*; Jan-Mar 2007; 46, 1, pp. 19-41.
- Eggebraaten T. J., Tenner J. W. & Dubbels J. C., 2007. A health-care data model based on the HL7 Reference Information Model. *IBM Systems Journal*; Jan-Mar 2007; 46, 1; pp. 5-18.
- Eisenhardt, K.M. (1989) Building Theories From Case Study Research, *Academy of Management Review*, Vol. 14 (4): pp. 532-550.
- FEAF, (1999), The Chief Information Officers Council, Federal Enterprise Architecture Framework Version 1.1, September 1999.
- Fernandez E. & Sorgente T., 2005. An analysis of modeling flaws in HL7 and JAHIS. 2005 ACM Symposium on Applied Computing, pp. 216-223. Fieschi M., 2009. *La gouvernance de l'interopérabilité sémantique est au cœur du développement des systèmes d'information en santé. Rapport à la ministre de la santé et des sports de la République Française.*
Disponible en ligne à <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/094000394/index.shtml>
(Page Web visitée le 19 mai 2012 à 18h56).
- Gagnon Y.-C., 2005. *L'étude de cas comme méthode de recherche: guide de réalisation*, Presse de l'université du Québec.
- Gagnon Y.-C., 2010. *Les Problèmes organisationnels*. Presses de l'Université de Montréal.
- Gill J. & Johnson P., 1991. *Research Methods*. Paul Chapman, London.
- Goikoetxea A. , 2007. *Enterprise architectures and digital administration: planning, design and assessment*.
- Gold J. D. & Ball M. J., 2007. The Health Record Banking imperative: A conceptual model. *IBM Systems Journal*; Jan-Mar 2007; 46, 1; pp. 43-55.
- Gordon D., 1974. *Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure an Development* McGraw-Hill.

- Groupe AHA, 1999. Vers l'infini pas à pas: approche heuristique de l'analyse. De Boeck & Larcier s.a., Belgique.
- Hayes-Roth F., Waterman D.A., & Lenat D.B., 1983. Expert Systems Modelling. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.
- Hirschheim R., Klein H. K. & Lyytinen K., 1995. Information Systems Development and Data Modeling: Conceptual and Philosophical Foundations. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 289 pp.
- Hjort-Madsen K., 2006. Enterprise architecture implementation and management: A case study on interoperability. Dans System Sciences, 2006. HICSS'06. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on. pp .1–10.
- HL7, 2011. HL7 Reference Information Model.
Disponible en ligne à
<http://www.hl7.org/implement/standards/rim.cfm>
(Page Web visitée le 12 décembre 2011).
- IDABC, 2004. European interoperability framework for pan-european egovernment services version 1.0
This brochure can be downloaded from the IDABC
website <http://europa.eu.int/idabc>
- IEEE Computer Society, 2000. IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems, September 2000.
- Inforoute Santé Canada, 2011. Guide de l'Unité collaborative de normalisation: Créer des solutions, améliorer les résultats en santé... tous ensemble.
Disponible en ligne
<https://www.infoway-inforoute.ca/.../guides.../155-guide-de-l-unite-collaborative-de-normalisation>
(page Web visitée le 13 décembre 2011).
- ISO TC 215, 2008. ISO TC 215/WG 3: Health informatics — System of concepts to support continuity of care. ISO 2008 – All rights reserved.
- ISO/TR 20514, 2005. Health informatics - Electronic health record - Definition, scope and context.
Disponible en ligne à
http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=39525
(page Web visitée le 20 décembre 2011).

- ISO/TR 24156, 2008. Guidelines for using UML notation in terminology work.
Disponible en ligne à
http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=42040
(page Web visitée le 10 novembre 2011).
- Jones M.C., 2005. Tacit Knowledge Sharing During ERP Implementation: A Multi-Site Case Study, *Information Resources Management Journal*, Vol. 18 (2), pp. 1-23.
- Josey A. et al., (2009). TOGAF Version 9 - Guide de poche, Van Haren Publishing.
- Knopfel A., Grone B., Tabeling P., 2006. Chapitre 1 - Introduction de « Fundamental Modeling Concepts: Effective Communication of IT Systems » - Wiley - (350p.)
- Kumar S. & Aldrich K., 2010. Overcoming barriers to electronic medical record (EMR) implementation in the US healthcare system: A comparative study. *Health Informatics Journal*, 16(4), pp. 306-318.
- Landry, M & C. Banville, 2002. Repères pour la formulation des problèmes organisationnels complexes. *Gestion 2000*, 19(4), pp. 127-147.
- Landry, R., Amara, N., Pablos Mendes, A., Shademani, R., & Gold, I., 2006. The knowledge value chain: a conceptual framework for knowledge translation in health. *Bulletin of the World Health Organization* 84: 597 602.
- Legendre, R., 2005. Dictionnaire actuel de l'éducation, troisième édition. Montréal, Guérin.
- Le Moigne J. L., 1973. Les systèmes d'information dans les organisations. P.U.F.
- Le Moigne J. L., 1980. Une axiomatique : les règles du jeu de la modélisation systémique, *Économie et Sociétés*, Cahiers de l'ISMEA, série EM n° 6, t. XIV, n° 8, octobre 1980.

Le Moigne J.L., 2006. La théorie du système général: théorie de la modélisation.
Disponible en ligne à
www.mcxapc.org/inserts/ouvrages/0609tsgtm.pdf
(page Web visitée le 15 octobre 2011).
- Lee T. Y., Yee P. K. & Cheung D. W., 2009. E-government Data Interoperability Framework in Hong Kong, *International Conference on Interoperability for Enterprise Software and Applications China*.

- Lewis K. N., Robinson M.D., Hughes T. R. C. & W V Hogue W. V., 2004. MyMED: A database system for biomedical research on MEDLINE data. *IBM Systems Journal*; 2004; 43, 4; pp. 756-764.
- Ma Z., Yan L. & Zhang F., 2012. Modeling fuzzy information in UML class diagrams and object-oriented database models. *Fuzzy Sets and Systems*.
- Mabert A.V., Soni A. & Venkataramanan M.A., 2003. The impact of Organization Size on Enterprise Resource planning (ERP) Implementation in the US Manufacturing Sectors, *The International Journal of Management Science*, Vol. 31 (3), pp. 235-246.
- McGovern J., Ambler Scott W., Stevens Michael E., Linn J., Vikas Sharan V. & Jo Elias K., 2003. *A Practical Guide to Enterprise Architecture*, Prentice Hall PTR.
- Minoli D., (2008), Introduction: Enterprise Architecture and Technology Trends in “Enterprise architecture A to Z : frameworks, business process modeling, SOA, and infrastructure technology”, Auerbach Publications, pp. 3-31.
- Mougin Y., 2004. *La cartographie des processus - Maîtriser les interfaces*, deuxième édition. Éditions d’Organisations Paris.
- Oliver D. E., Shahar Y., Shortliffe H. E. & Musen M. A., 1999. Representation of change in controlled medical terminologies. *Artificial Intelligence in Medicine*, 15(1), pp. 53-76.
- Ölund G., Lindqvist P. & Litton J-E., 2007. BIMS: An information management system for biobanking in the 21st century. *IBM Systems Journal*; Jan-Mar 2007; 46, 1; pp. 171-182
- OMS, 2011. Modélisation conceptuelle et relationnelle de données, modélisation de processus d’affaires et modélisation UML en utilisant Open ModelSphere.
Disponible en ligne à
http://www.modelsphere.org/fr/open_modelsphere.html
(Page Web visitée le 25 décembre 2011).
- Papazoglou M.P. & Georgakopoulos D., 2003. Service Oriented Computing: Introduction, *Communications of the ACM*, 46(10), pp. 25-28.
- Paquette G. & Roy L., 1990. *Systèmes à base de connaissances*. Éditions Beauchemin ltée. Laval (Québec).

- Pascot D., 2006. Les cartes de processus. Document de travail.
Disponible en ligne à
oli.fsa.ulaval.ca/fileadmin/cartes-processus.pdf
(Page Web visitée le 29 mai 2012 à 23h21).
- Pascot D., Bouslama F. & Mellouli S., 2010. Architecturing large integrated complex information systems: an application to healthcare. *Knowledge and Information Systems*, 27(1), p.115-140.
- Pascot D., Mbibi S.M.A. & Bouslama F., 2011. Utilisation d'un cadre de référence dans un contexte d'architecture d'entreprise, rapport de projet d'intervention pour le compte du Ministère des Services Gouvernementaux du Québec.
- Pearl J., 1990. Heuristique: stratégies de recherche intelligente pour la résolution de problèmes par ordinateur. CEPADUES-EDITIONS, Toulouse.
- PHDC, 2012. Assure Health IT Standards for Public Health Part I: Health IT Standards in Public Health Laboratory Domain, White Paper.
Disponible en ligne à
<http://www.phdsc.org/>
(page Web visitée le 18 mai 2012 à 19h45).
- Roques P. & Vallée F., 2007. UML 2 en action: De l'analyse des besoins à la conception. 4ème édition. Éditions Eyrolles.
- Rowe, F. & Reix, R., 2002. Faire de la recherche en systèmes d'information, Vuibert, CEFAG.
- Salinesi C. & Thevenet L.H., (2008). Enterprise Architecture, des problèmes pratiques à l'innovation
Disponible à
http://crinfo.univ-paris1.fr/php/administration/fichier/524Salinesi_Thevenet_Revue_ISI.pdf.
(page Web visitée le 18 août 2011 à 19h45)
- Schekkerman J., 2006. Extended Enterprise Architecture Framework Essentials Guide, Version 1.5.
- Schekkerman, J., 2004. How to survive in the jungle of Enterprise Architecture Frameworks. Trafford Publishing, Victoria.
- Sheth, A.P. & Larson, J., 1990. Federated database systems for managing heterogeneous, distributed and autonomous Databases. *ACM Computing Surveys*, Vol. 22, No. 3, pp. 183 - 236.

- Siau K., Nah F.F.H. & Cao Q., 2011. A Meta-Analysis Comparing Relational and Semantic Models. *Journal of Database Management*, 22(4), p.57-72.
- Simon H.A, 2004. *Les sciences de l'artificiel*, nouvelle édition. Ed Gallimard.
- Simon, H. A., 1947. *Administrative Behavior*, Macmillan, New York, NY.
- Session R., 2007. A Comparison of the Top Four Enterprise-Architecture Methodologies.
Disponible en ligne à
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb466232.aspx>
(Page Web visité le 30 février 2012).
- SOSA, 2011. Architecture globale « V1 » - Cahier 6 : Outils et guides pratiques « Guide d'utilisation du MCCD ». Service des orientations stratégiques et de l'architecture d'entreprise (SOSA). Document de travail.
- Spyns, Oberle, et al., 2002. OntoWeb - a semantic web community portal. In *Proceedings of the Fourth International Conference on Practical Aspects of Knowledge Management (PAKM02)*, pp. 189-200.
- Ter Hofstede A.H.M., Proper H.A. & Van Der Weide T.P., 1997. Exploiting fact verbalisation in conceptual information modelling. *Information Systems*, 22(6-7), pp. 349-385.
- Vidal P. & Petit V., 2009. *Systèmes d'information organisationnels / [collaborateurs]* François Lacroux Marc Augier Valéry Merminod. – PearsonEducation.
- Wang X.S., Nayda L. & Dettinger R., 2007. Infrastructure for a clinical-decision-intelligence system. *IBM Systems Journal*, 46(1), p.151-169.
- Weinstein K., 1999. *Action Learning - A Practical Guide* (2nd ed.), Gower Publishing Limited, England.
- Willner S.E., Bandurski A.E., Gorhan W.C. & Wallace M.A., 1973. COMRADE data management system. In *Proceedings of the AFIPS National Computer Conference*, pp. 339-345, Montvale, New Jersey. AFIPS Press.
- Wong H. K. , 2004. Knowledge Value Chain: Implementation of new Product Development System in a Winery, *The Electronic Journal of Knowledge Management* Volume 2 Issue 1, pp 77-90, available online at www.ejkm.com.
- Xue Y., Liang H., Boulton W.R. & Snyder C.A., 2005. ERP implementation failures in China: Case studies with implications for ERP vendors, *International Journal of Production Economics*, Vol. 97 (3), pp. 279 - 295.

- Yin R. K., 2003. Case study research: Design and methods (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Yin R. K., 2009. Case Study Research: Design and Methods. Fourth Edition. Sage Publications. California.
- Yin, R., (1994). Case study research: Design and methods (2nd ed.). Beverly Hills, CA: Sage Publishing.
- Yuksel M. & Dogac, 2011. An Interoperability of medical device information and the clinical applications: an HL7 RMIM based on the ISO/IEEE 11073 DIM. IEEE Trans Inf Technol Biomed. 2011 Jul; 15 (4):557-66.
- Zachman, J.A., 1987. A Framework for Information Systems Architecture, IBM Systems Journal, Vol. 26, No. 3.
- ZFA, 2003. The Zachman Framework: A Primer for Enterprise Engineering and Manufacturing. Published by Zachman Framework Associates.
Available through www.zachmaninternational.com

Appendice A. Autres termes et définitions du système de concepts

La liste de termes ci-après est constitués des termes que nous n'avons pas pu classer en règles de modélisation ou en termes orientant le choix des concepts du système de concepts de l'ISO TC 215 (2008). Par conséquent, ces termes n'ont pratiquement pas été exploités lors de la résolution du problème d'opérationnalisation du système de concepts au moyen d'une architecture d'information. La liste des termes non classés est la suivante (ISO TC 215, 2008) :

- Gestion de la qualité : activités coordonnées permettant d'orienter et de contrôler une organisation en matière de qualité (*quality management : coordinated activities to direct and control an organisation with regard to quality*).
- Assurance de la qualité : cadre de gestion de la qualité insistant sur le fait que les exigences de qualité seront satisfaites (*quality assurance : part of quality management focused on providing confidence that quality requirements will be fulfilled*).
- Contrôle de la qualité : cadre de gestion de la qualité axée sur la satisfaction des exigences de qualité (*quality control : part of quality management focused on fulfilling quality requirements*).
- Système de gestion de la qualité : système de gestion pour diriger et contrôler une organisation en matière de qualité (*quality management system : management system to direct and control an organisation with regard to quality*).
- Responsabilité : devoir de bien exécuter une mission dans le cadre du droit et des ressources affectées (*responsibility : duty to adequately execute a mission in the framework of assigned entitlement and resources*).
- Risque : combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences (*risk : the combination of the probability of an event and its consequences*).

- Facteur de risque : caractéristique personnelle - génétique ou acquise - qui augmente la probabilité que l'état de santé d'une personne se dégrade (*risk factor : personal characteristic -genetic or acquired- that increases the probability that a person's health state be harmed*).

Appendice B. Présentation succincte de l'architecture d'entreprise

Aujourd'hui, de nombreux gouvernements et grandes entreprises publiques ou privées ont développé une architecture d'entreprise (AE) (Gouvernement Fédéral des USA, Gouvernement du Canada, Gouvernement Provincial du Québec, Gouvernement Australien, ...). Zachman (1987) a effectué un travail séminal qui a servi de cadre catalyseur pour de nombreux travaux sur l'architecture d'entreprise. Ce travail séminal fournit un cadre commun pour comprendre une structure complexe tout en permettant la communication entre les différents acteurs impliqués dans le développement ou la modification de la structure de l'organisation (FEAF, 1999). Dans le but de mieux orienter le lecteur de ce mémoire, il nous paraît important de faire le point sur : (1) la notion d'architecture d'entreprise (2) la notion de cadre d'architecture d'entreprise et (3) la notion d'architecture d'information.

B.1. Qu'est-ce que l'architecture d'entreprise ?

Zachman (1987), face à la croissance de la taille et de la complexité des implantations de systèmes d'information, estime nécessaire d'utiliser une logique de construction (ou architecture) pour définir et contrôler les interfaces et une logique d'intégration de toutes les composantes des systèmes. Le concept d'architecture d'entreprise vient alors d'apparaître selon de nombreux auteurs (Bloomberg, 2010 ; ZFA, 2003 ; FEAF, 1999). A l'époque, cependant, on parlait plutôt d'architecture de l'information (Zachman, 2007). Du point de vue de Zachman (1987), une architecture de l'information doit favoriser la vision globale de l'organisation afin de développer des systèmes qui vont soutenir les affaires. Cette définition a toutefois évolué du fait même de la complexité de la notion d'architecture d'entreprise.

Pour mettre en lumière cette complexité, Minoli (2008) a donné une représentation

de l'architecture dans son environnement (voir figure 1 ci-après). L'idée derrière cette représentation, nous semble-t-il, est de montrer que, en dépit de la complexité de l'environnement d'une organisation, le but de l'architecture d'entreprise est «*to develop the IT [Information Technology] infrastructure to support an end-state IT environment that enables, supports, and facilitates the business strategy. To this end, the enterprise may have developed an enterprise architecture, which is a blueprint of its information, systems, and technology environment*» (Minoli, 2008 : pp. 9-10).

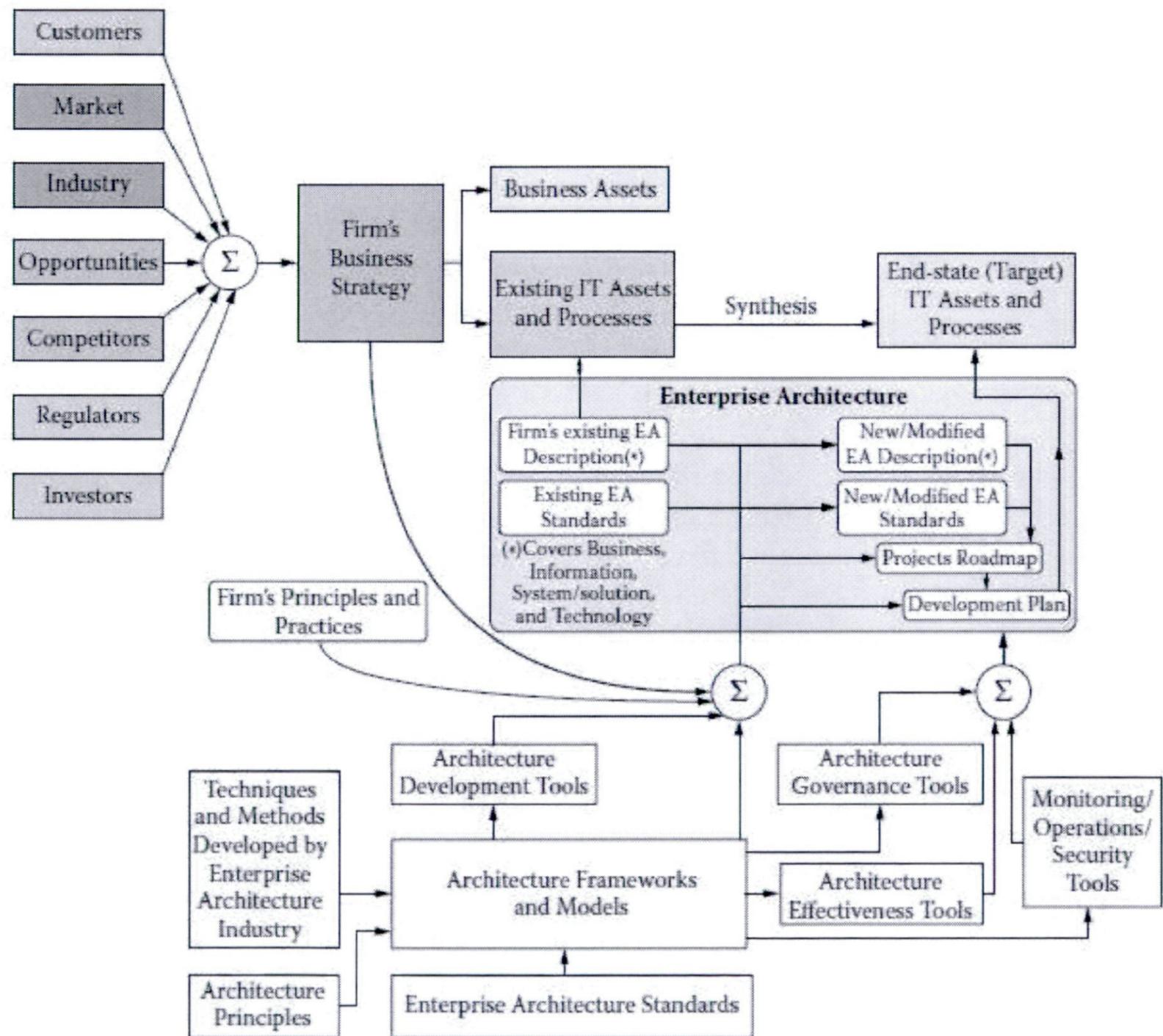


FIGURE 1 – Vue globale de l'architecture d'entreprise et son environnement (source : (Minoli, 2008))

Pour être plus concis, la norme IEEE Std 1471-2000 définit une architecture comme l'organisation fondamentale d'un système, incorporée dans ses composants, leurs rap-

ports entre eux et l'environnement, et les principes régissant sa conception et évolution (IEEE Computer Society, 2000). Cette définition de l'architecture est cependant plus adaptée à l'architecture logicielle qu'à l'architecture d'entreprise dans le sens où, pour Goikoetxea (2007), l'architecture d'entreprise est «*a set of business and engineering artifacts, including text and graphical documentation, that describes and guide the operation of an enterprise-wide system, including instructions for its life-cycle operation, management, evolution, and maintenance*» (Goikoetxea, 2007 : p. 2).

L'architecture d'entreprise, en fait, apparaît aujourd'hui comme la seule solution pour remettre de l'ordre dans les systèmes d'information et les aligner avec la stratégie d'affaires de l'organisation (CEISAR, 2008a). La perception de l'architecture d'entreprise par CEISAR (2008) et Goikoetxea (2007) n'apparaît cependant pas dans la définition de la norme IEEE Std 1471-2000. Ainsi, TOGAF reprend la définition de la norme IEEE Std 1471-2000 pour mieux structurer le terme «architecture». «L'architecture» peut donc être (Josey et al., 2009 : p. 21) :

1. La description formalisée d'un système, ou bien, au niveau d'un composant, sa description détaillée permettant sa mise en œuvre.
2. La structure des composants, accompagnée des relations entre les composants, et les principes et recommandations déterminant leur conception et leur évolution au cours du temps.

Nous considérons dans ce travail qu'une architecture d'entreprise est une démarche ou une pratique qui a pour objectif d'identifier et de mettre en place des fondations en fonction des exigences de l'organisation afin de faciliter le partage et la réutilisation des différentes composantes informationnelles entre toutes les parties de l'organisation ; en d'autres termes, une démarche d'architecture d'entreprise vise à assurer l'interopérabilité des systèmes d'information afin que les technologies de l'information soient un véritable support des objectifs d'affaires de l'organisation.

B.2. Notion de cadre d'AE

Un cadre d'Architecture (*Architecture Framework*) est une «structure ou un ensemble de structures fondamentales qui peuvent être utilisées pour développer une large gamme d'architectures différentes» (Josey et al., 2009 : p. 174)¹. Les principaux

1. Par contre, un cadre conceptuel (*Framework*) est une « structure pour un contenu ou un processus qui peut être utilisée comme outil afin de structurer la pensée, assurant ainsi la cohérence et la complétude» (Josey et al., 2009, p.

cadres d'architecture d'entreprise sont les cadres de Zachman, TOGAF, FEAF, DoDAF, E2AF² (Schekkerman, 2004 ; Salinesi et Thevenet, 2008 ; Doherty, 2009). Le cadre d'architecture de Zachman (Zachman, 1987), par sa vision de développement holistique de l'entreprise, de son organisation et de son système d'information (Salinesi et Thevenet, 2008), d'une part, et d'autre part, par sa capacité à offrir un cadre commun pour comprendre une structure complexe tout en permettant la communication entre les différents acteurs impliqués dans le développement ou la modification de cette structure (FEAF, 1999), est devenu la référence «obligée» dans le domaine de l'architecture. Cependant, bien souvent, les organisations doivent combiner les caractéristiques de différents cadre d'architecture lors d'un projet d'architecture d'entreprise. En effet, les besoins et la portée d'un projet d'architecture d'entreprise diffèrent d'une organisation à l'autre.

Les besoins de l'organisation doivent ainsi guider le choix et la conception du cadre de référence pour élaborer l'architecture d'entreprise. En plus, un aspect important d'un cadre d'architecture d'entreprise est sa capacité d'intégrer les bonnes pratiques de l'industrie et l'implication de ses auteurs dans la consultation et la recherche dans le domaine des technologies de l'information (TI) (Session, 2007).

B.3. Domaines ou catégories d'architecture de l'AE

Les cadres d'architecture d'entreprise ont pour principal objectif la maîtrise de l'écart grandissant entre la structure des solutions d'affaires et la structure des solutions technologiques. En particulier, les cadres d'architecture d'entreprise visent à réduire la distance entre la perspective des acteurs de l'organisation et la perspective des concepteurs et réalisateurs du système informatique en ce qui concerne le développement des activités de l'organisation.

En effet, les organisations doivent adopter une pratique d'architecture d'entreprise globale et pragmatique pour répondre aux besoins de complexité, d'agilité et de synergie (CEISAR, 2008b) des affaires et des acteurs de l'organisation. Or, McGovern et al. (2003) relève que « *architecture expresses the characteristics, structures, behavior, and relationships that are common across a family of things* » (McGovern et al., 2003 : p. 18).

Dans ce sens, les cadres d'architecture d'entreprise reconnaissent la nécessité pour

174).

2. TOGAF : *The Open Group Architecture Framework* ; FEAF : *Federal Enterprise Architecture Framework* ; DoDAF : *Department of Defense Architecture Framework* ; E2AF : *Extend Enterprise Architecture Framework*.

les organisations de rendre leurs solutions technologiques cohérentes et de réduire la complexité du paysage des affaires et des outils technologiques pour favoriser un meilleur développement et une évolution adaptée des activités de l'organisation.

Les cadres d'architecture d'entreprise diffèrent, certes, les uns des autres dans leurs motivations, leur domaine d'application, leurs livrables, et leurs processus de développement. Toutefois, ils ont des similitudes en ce qui concerne les objectifs finaux, les niveaux de préoccupations et d'abstraction du réel perçu, le vocabulaire et les standards, les exigences et la gouvernance.

Ainsi, pour garantir que les technologies de l'information soient effectivement un levier de soutien au développement de la stratégie d'affaires de l'organisation (Minoli, 2008 ; Pascot et al., 2010 ; Schekkerman, 2006), la majorité des cadres d'architecture d'entreprise reconnaissent qu'une architecture d'entreprise doit favoriser le développement intégré de quatre catégories ou domaines d'architecture : l'Architecture d'affaires, l'Architecture de l'information/données, l'Architecture des applications/systèmes et l'Architecture technologique.

La figure 2 ci-après montre l'interdépendance entre les différentes catégories d'architecture.

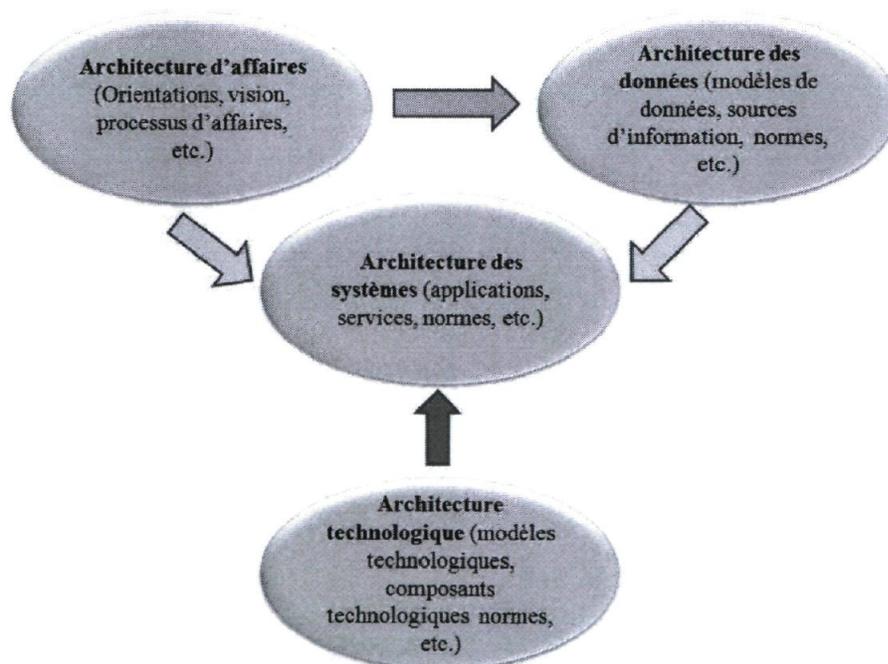


FIGURE 2 – Catégories d'Architecture de l'AE (adaptée de (Pascot et al., 2010))

Considérer et gérer l'interdépendance entre les différentes catégories d'architecture est fondamental pour créer une structure de planification aussi globale qu'une architecture d'entreprise qui vise à comprendre les systèmes d'information existants et guider la création de nouveaux systèmes pour répondre aux besoins futurs et aux contraintes tout en gérant l'ensemble de l'évolution de l'organisation (Pascot et al., 2010). La figure précédente nous dit que l'architecture des systèmes est centrale mais elle doit être alimentée à partir de l'architecture d'affaires, l'architecture des données et l'architecture technologique. En plus, elle indique que l'architecture des données ou architecture d'information est élaborée en tenant compte des exigences de l'architecture d'affaires.

B.4. L'architecture d'information

Le consensus sur la position centrale de l'architecture d'information au sein de l'architecture d'entreprise s'impose de plus en plus. En effet, si elle n'est pas au cœur, elle imprègne bon nombre de cadres d'architecture d'entreprise (DoDAF, TOGAF, etc). Nous ne détaillerons pas ici la démarche de modélisation de l'architecture d'information mais nous ferons plutôt un résumé synoptique de certains principes bien établis sur lesquels repose cette modélisation.

Tout d'abord, il est fondamental de retenir que la vision sémantique des données (du système d'information) s'exprime le mieux dans un modèle normalisé (sans redondance). En effet, la notion d'identifiant sémantique, fondamentale, est la base de la relation entre les acteurs dans leurs activités et le contenu informationnel du système d'information (Pascot, 2006). C'est ce que les acteurs organisationnels utilisent entre eux, en réalité, pour communiquer sans ambiguïté. La richesse d'un modèle émanant des concepts mais aussi et surtout des relations entre les concepts³, les notions de modèle conceptuel et de modèle logique sont des notions relatives et non absolues (Pascot, 2006) .

Un modèle de données peut ainsi être de niveau logique⁴ par rapport à un autre modèle dit de niveau conceptuel pour l'ensemble de l'organisation (Pascot, 2006). En effet, selon Pascot (2006) un modèle de niveau logique peut bien être de niveau conceptuel pour un chef de projet qui aura lui même un ou plusieurs modèles logiques dérivés de celui-ci. L'architecture d'information, pour maintenir la cohérence et gérer les liens entre les modèles, comporte un ensemble de modèles et de techniques de raccordement entre ces différents modèles (Pascot, 2006) dont le modèle conceptuel corporatif de données (MCCD), les sous modèles sectoriels, les modèles des actions-terrain, les mod-

3. D'où, l'importance des connectivités entre les objets d'un modèle.

4. Un modèle logique est un modèle qui a subi des transformation de type sélection, projection, jointure.

èles (logiques) des données des systèmes, les modèles des interfaces et des messages, les modèles des contrats d'interface, les modèles des vues des fonctions requises des usagers⁵.

les techniques de raccordement permettent d'établir les correspondances entre les modèles⁶.

5. Pour une synthèse de ces modèles, veuillez vous référer à la section 2.5 du chapitre 2 de ce mémoire. Pour les détails, voir (SOSA, 2011 ; Pascot, 2006 ; Mougin, 2004).

6. Chaque modèle étant directement ou indirectement mis en correspondance avec le MCCD, il est alors possible d'établir les correspondances entre n'importe quel modèle (à partir du moment où il est en correspondance avec le MCCD).

Appendice C. Opérationnalisation du modèle des concepts temporels

C.1. Etape 1. Identification des modèles de concepts du système de concepts

Au terme de l'opérationnalisation de **M2**, on revient au début de la *sous-étape 1.2* pour se poser la question suivante : « L'ensemble **E** est-il vide ? ». Or, $E = \{M3, M4, M5, M6, M7, M8\}$. Donc, l'ensemble **E** n'est pas vide. On y sélectionne l'élément **M3** pour continuer l'exécution de la démarche. L'élément **M3** est le « modèle des concepts temporels liés à la continuité des soins » ou le modèle « *Time-related concepts in continuity of care* ».

L'élément **M3** ayant été sélectionné, nous pouvons donc exécuter l'action définie en 1.2.2. L'action définie en 1.2.2 consiste à « affecter à *Modèle de concepts à traiter (MCT)* le modèle de concepts sélectionné en 1.2.1 ». Donc à cette étape de la démarche $MCT = M3$.

La prochaine action à exécuter est l'action définie en 1.2.3. L'exécution de l'action 1.2.3 va entraîner la suppression de l'élément **M3** de l'ensemble **E** et celui-ci se réduit alors à $E = \{M4, M5, M6, M7, M8\}$.

Ayant supprimé l'élément en cours de traitement de l'ensemble **E**, la prochaine tâche à effectuer consiste à exécuter l'action 1.2.4. L'action définie en 1.2.4 est « aller à l'étape 2 ».

Dans ce qui suit, nous allons donc exécuter les actions de l'étape 2 de la démarche heuristique pour opérationnaliser **MCT** dont la valeur courante est le « modèle des concepts temporels liés à la continuité des soins ».

C.2. Etape 2. *Constitution des sous-modèles de concepts de «Modèle de concepts à traiter»*

L'étape 2 de la démarche comporte les sous-étapes 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 et 2.6. La *sous-étape 2.1* consiste, en l'occurrence, à «identifier les concepts de **Modèle de concepts à traiter** ». Au niveau de la *sous-étape 2.1*, la valeur de «*Modèle de concepts à traiter*»⁷, notée MCT, est **MCT = «modèle des questions de santé et de leur gestion** ». Ce modèle est un construit du système de concepts ISO TC 215 (2008).

La figure 3 montre l'ensemble des concepts qui constituent le «modèle des concepts temporels liés à la continuité des soins ».

7. A noter que «*Modèle de concepts à traiter*» est une variable qui stocke le modèle de concepts en cours de traitement.

ECI = {contact initial (*initial contact*), approche santé (*health approach*), épisode des soins (*episode of care*), etc.}.

Ayant en main l'ensemble **ECI** à la fin de la sous-étape 2.1, on peut à présent exécuter l'action de la **sous-étape 2.2**. La **sous-étape 2.2** consiste à «regrouper les concepts sémantiquement proches de Modèle de concepts à traiter en sous-modèles de concepts en tenant compte des spécificités de l'univers du discours et des règles de modélisation du système de concepts».

Il s'agit ici d'interpréter sémantiquement les concepts de l'ensemble **ECI** en se référant à l'univers du discours et aux règles de modélisation du système de concepts.

Dans le cas qui nous intéresse, l'exécution de l'action de la **sous-étape 2.2** a abouti à décomposer MCT en 4 sous-modèles de concepts comme le montre la figure 4 :

- le sous-modèle de concepts « *Period of care* »,
- le sous-modèle de concepts « *Activity period* »,
- le sous-modèle de concepts « *Episode of care* »,
- le sous-modèle de concepts « *Activity period element* ».

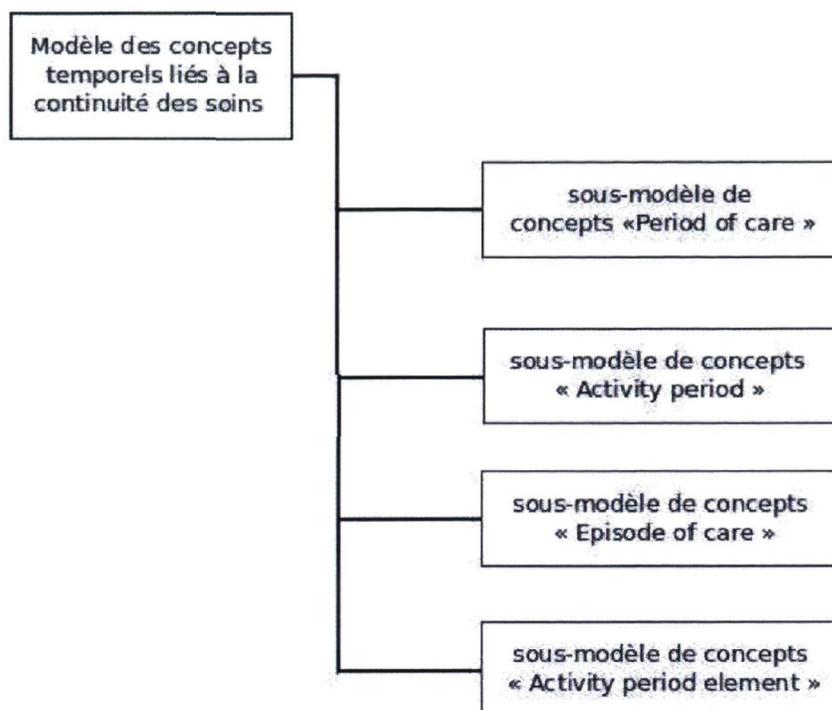
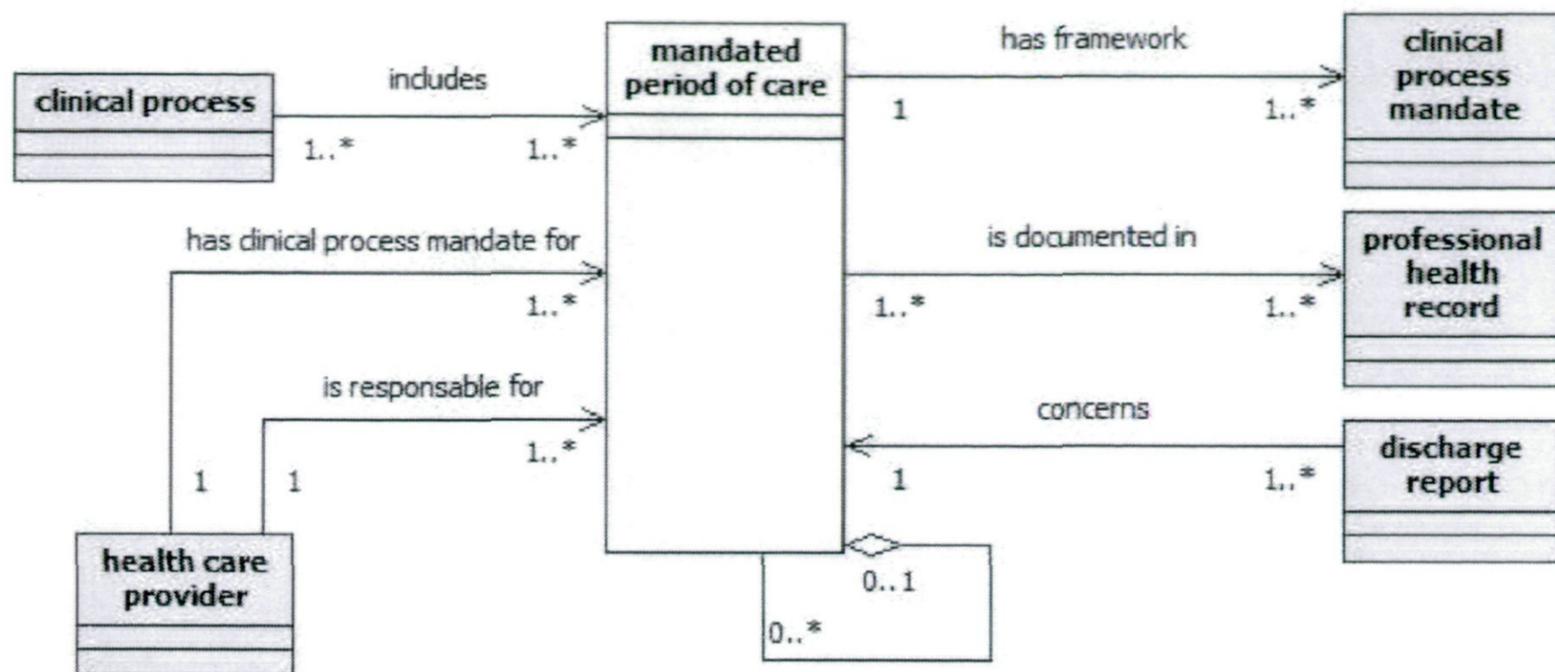


FIGURE 4 – Décomposition de MCT («modèle des concepts temporels liés à la continuité des soins »).

Cette décomposition du «modèle des concepts temporels liés à la continuité des soins » est plausible dans le contexte de la gestion du système de santé et des services sociaux du Québec. En effet, au Québec l'accès aux soins de santé se fait en fonction des périodes d'activités des organisations dispensatrices de services et l'état des soins des usagers est suivi sur des périodes de temps et des épisodes des soins (DC-MSSS, 2008).

Le sous-modèle de concepts « *Period of care* », noté SM1, est représenté au niveau de la figure 5. Il regroupe l'ensemble des concepts que nous avons jugés pertinents pour couvrir la sémantique de la notion de période pour assurer la continuité des soins de santé.

FIGURE 5 – Diagramme UML du sous-modèle de concepts « *Period of care* »

Le sous-modèle de concepts SM1 comporte les concepts suivants :

- Période de soins mandatée . « **Mandated period of care** : set of contacts where a subject of care and one or more health care professionals interact in the framework of a clinical process mandate) (ISO TC 215, 2008 : p. 63).
- Processus clinique (**clinical process**). Voir la définition de ce concept au niveau du paragraphe 4.1.4.2.
- Mandat des processus cliniques. **Clinical process mandate** : health care mandate following a demand for care, assigned to and accepted by, a health care provider to perform health care provider activities in a clinical process (ISO TC 215, 2008 : p. 128).
- Dossier de santé professionnel. **Professional health record** : health record held and maintained for a subject of care by one or several health care professionals or under the responsibility of a health care provider (ISO TC 215, 2008 : p. 136).
- rapport de décharge. **Discharge report** : report concerning a completed mandated period of care (ISO TC 215, 2008 : p. 147).
- Fournisseur des soins de santé. **Health care provider** : health care actor participating in the direct provision of health care (ISO TC 215, 2008 : p. 33).

Le sous-modèle de concepts « *Activity period* », noté SM2, est représenté au niveau de la figure 6. Ce sous-modèle montre les concepts et leurs interrelations pour couvrir une préoccupation ou une question de santé.

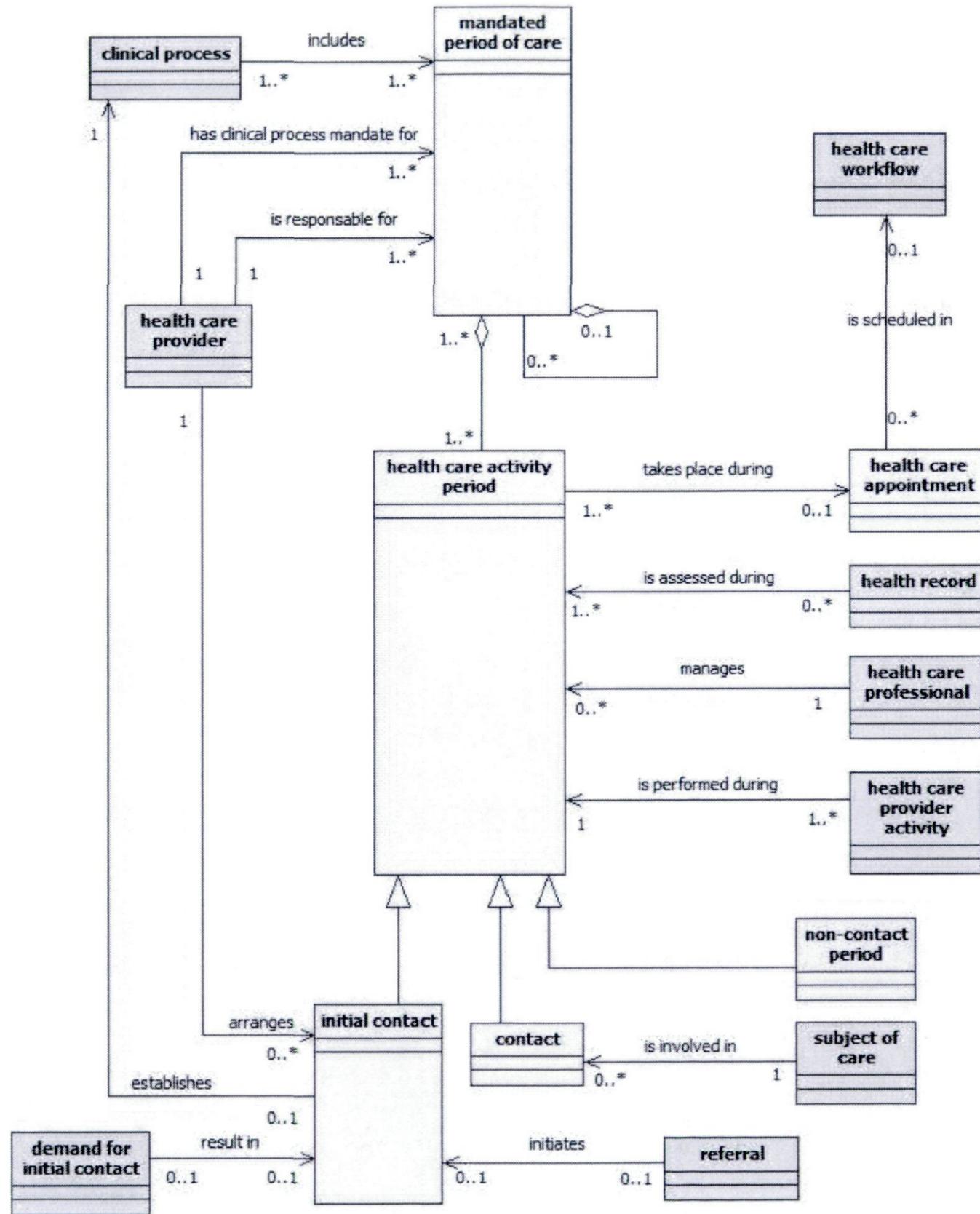


FIGURE 6 – Diagramme UML du sous-modèle de concepts « *Activity period* »

Le sous-modèle de concepts SM2 comporte les concepts suivants :

- Mandat des périodes des soins (*mandate period of care*). Voir la définition de

ce concept au niveau du sous-modèle SM1.

- Processus clinique (*clinical process*). Voir la définition de ce concept au niveau du sous-modèle SM1.
- Workflow des soins de santé. *Health care workflow* : *schedule for the health care activities in a health care process* (ISO TC 215, 2008 : p. 81).
- Fournisseur des soins de santé (*health care provider*). Voir la définition de ce concept au niveau du sous-modèle SM1 (cf. figure 5).
- Période des activités des soins de santé. *Health care activity period* : *continuous period of time during which health care activities are performed for a subject of care* (ISO TC 215, 2008 : p. 65).
- Rendez-vous pour soins de santé : *Health care appointment* : *appointment for a health care activity period* (ISO TC 215, 2008 : p. 81).
- Dossier de santé : *Health record* : *repository of data and information regarding the health of a subject of care* (ISO TC 215, 2008 : p. 136).
- Professionnel des soins de santé. *Health care professionnel* : *health care personnel having a health care professional entitlement recognised in a given jurisdiction* (ISO TC 215, 2008 : p. 39).
- Activité du fournisseur des soins de santé (*health care provider*). Voir la définition de ce concept au niveau du sous-modèle SM1 (cf. figure 5).
- Période de non-contact. *Non-contact period* : *health care activity period during which health care activities are performed for subject of care without the involvement of that subject of care* (ISO TC 215, 2008 : p. 31).
- Contact initial. *Initial contact* : *contact which establishes a clinical process* (ISO TC 215, 2008 : p. 69).
- Sujet sous soins ou patient ou usager. *Subject of care* : *person seeking to receive, receiving, or having received health care* (ISO TC 215, 2008 : p. 31).
- Contact. *Contact* : *health care activity period during which subject of care interacts, directly or indirectly, with one or more health care professionals* (ISO TC 215, 2008 : p. 66).
- Référence (*referral*). *The concept referral is « a demand for care where a health care professional asks a health care provider to perform one or more health care provider activities, transferring the health care commitment for the health care process »* (ISO TC 215, 2008 : p. 123).

Le sous-modèle de concepts « *Episode of care* », noté SM3, est représenté au niveau de la figure 7. Le modèle de la figure 7 montre l'ensemble des concepts en jeu qui couvrent la sémantique de l'état de santé d'un usager des soins de santé.

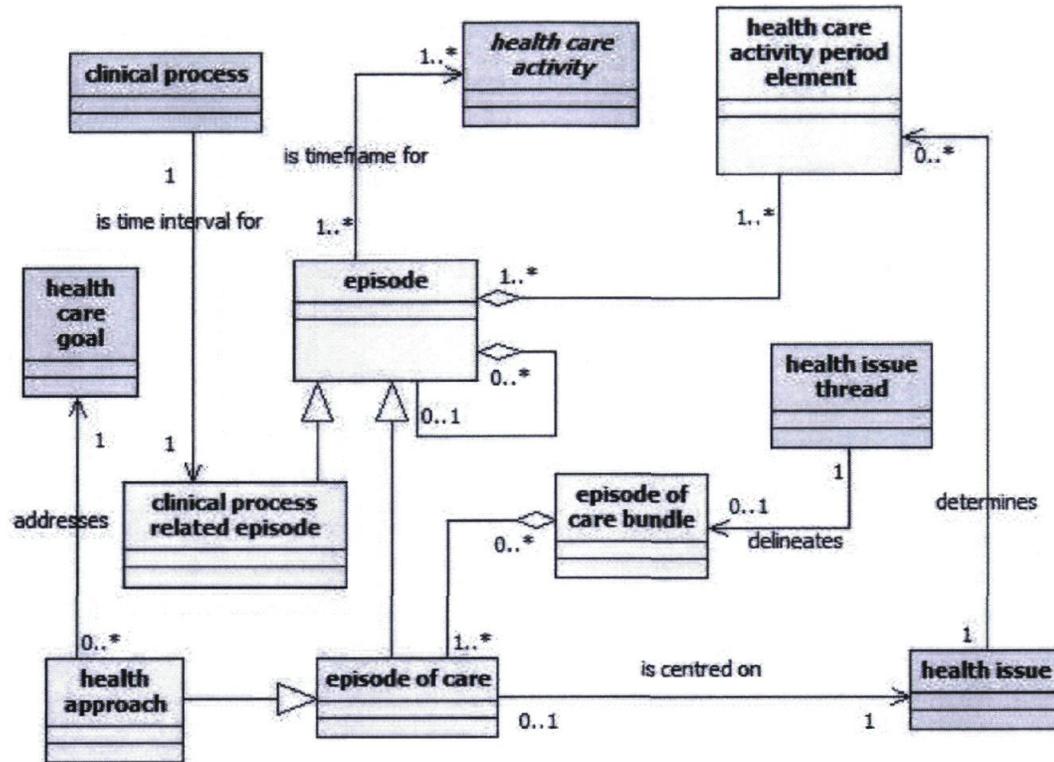


FIGURE 7 – Diagramme UML du sous-modèle de concepts « *Episode of care* »

Le sous-modèle de concepts SM4 comporte les concepts suivants :

- Activity des soins de santé (***health care activity***). Voir la définition de ce concept au niveau du sous-modèle SM1 (cf. figure 5).
- Processus clinique (***clinical process***). Voir la définition de ce concept au niveau du sous-modèle SM1 (cf. figure 5).
- Élément d'une période des activités des soins de santé. ***Health care activity period element*** : *part of a health care activity period which specifically addresses one health issue* (ISO TC 215, 2008 : p. 68).
- Épisode. ***Episode*** : *time interval during which health care activities are performed* (ISO TC 215, 2008 : p. 71).

- Épisode des soins. **Episode of care** : *time interval during which health care activities are performed to address one health issue identified and labelled by one health care professional* (ISO TC 215, 2008 : p. 72).
- But des soins de santé. **Health care goal** : *desired achievement of one or more activities in a care plan, considered as an intermediate operational step to reach a specific health objective* (ISO TC 215, 2008 : p. 100).
- Processus clinique relié aux épisodes. **Clinical process related episode** : *episode during which health care activities in one clinical process are performed* (ISO TC 215, 2008 : p. 75).
- Groupe de périodes des soins. **Episode of care bundle** : *group of episodes of care* (ISO TC 215, 2008 : p. 76).
- Lien entre les soins de santé. **Health issue thread** : *defined association between health issues and/or health issue threads, as decided and labelled by one or several health care actors* (ISO TC 215, 2008 : p. 59).
- Problème ou préoccupation de santé. **Health issue** : *issue related to the health of a subject of care, as identified and labelled by a specific health care actor* (ISO TC 215, 2008 : p. 31).
- Approche de santé. **Health approach** : *episode of care during which the health care activities performed address one specific health care goal* (ISO TC 215, 2008 : p. 31).

Le sous-modèle de concepts « *Activity period element* », noté SM4, est représenté par la figure 8. Ce modèle regroupe les concepts que nous avons jugé pertinent pour couvrir le sens des concepts requis au niveau des conditions de santé.

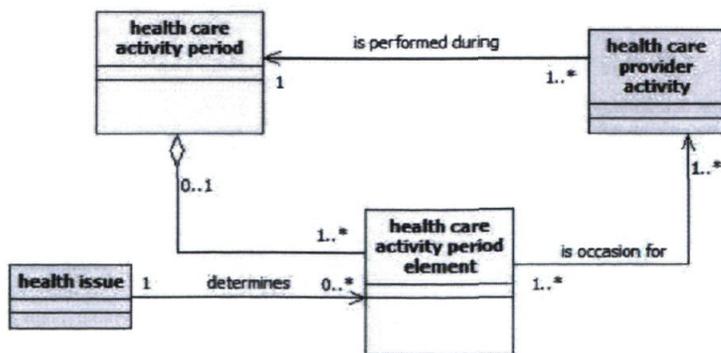


FIGURE 8 – Diagramme UML du sous-modèle de concepts « *Activity period element* »

Le sous-modèle de concepts SM4 comporte les concepts suivants :

- Période des activités des soins de santé. **Health care activity period** : *continuous period of time during which health care activities are performed for a subject of care* (ISO TC 215, 2008 : p. 65).
- Élément d'une période des activités des soins de santé (**health care activity period element**). Voir la définition de ce concept au niveau du sous-modèle SM3 (cf. figure 7).
- Période des activités des soins de santé. **Health care provider activity** : *health care activity provided by a health care provider* (ISO TC 215, 2008 : p. 108).
- Problème ou préoccupation de santé (**health issue**). Voir la définition de ce concept au niveau du sous-modèle SM3 (cf. figure 7).

A la fin de l'exécution de l'action de la sous-étape 2.2, l'ensemble des sous-modèles de concepts, noté **SMC**, extraits du modèle de concepts **MCT** = «**modèle des questions de santé et de leur gestion**» est donc : $\text{SMC} = \{\text{SM1}, \text{SM2}, \text{SM3}, \text{SM4}\}$.

On peut à présent exécuter l'**étape 2.3**. L'action définie en 2.3 est : «si tous les concepts de *Modèle de concepts à traiter* sont affectés à au moins un sous-modèle de concepts, aller à l'étape 2.5».

Au niveau de l'action définie en 2.3, on considère chaque concept de l'ensemble **ECI**⁸ et on décide de son affectation à un sous-modèle de concepts . Si tous les éléments de l'ensemble **ECI** sont affectés au moins à un élément de **SMC**⁹ alors on peut exécuter l'étape 2.5. Dans le cas contraire, on doit exécuter l'étape 2.4¹⁰.

Pour ce qui est de l'exemple que nous sommes en train de traiter, chaque élément de l'ensemble **ECI** est affecté au moins à un élément de **SMC** on peut alors exécuter la sous-étape 2.5. La **sous-étape 2.5** consiste à «Vérifier et valider la qualité des sous-modèles de concepts» en vérifiant la cohérence et la satisfaction du sous-modèle de concepts par rapport aux exigences de l'univers du discours (action 2.5.1) ou, si nécessaire, en apportant des corrections au sous-modèle de concepts pour mieux répondre aux exigences de l'univers du discours (action 2.5.2).

8. Celui-ci étant en fait constitué par des sous-modèles qui sont élaborés à partir des concepts du modèle de concepts MCT.

9. Autrement dit, si tout concept de MCT est affecté à un sous-modèle de concepts dont l'ensemble constitue SMC alors on peut exécuter l'action 2.5.

10. Rappelons que l'action définie en 2.4 consiste à « considérer chaque concept non affecté (implicitement de l'ensemble **ECI**) comme un sous-modèle de concepts».

Pour ce qui est de l'exemple que nous sommes en train de développer, en se basant sur notre connaissance du terrain - le système d'information du MSSS du Québec - ainsi que de notre compréhension et de notre interprétation du référentiel du système de concepts ISO TC 215 (2008), nous jugeons que les éléments de l'ensemble **SMC** sont cohérents et satisfaisants. Par conséquent, cette décision que nous avons prise au terme de l'exécution de l'action 2.5.1, nous amène à exécuter la deuxième partie de l'action 2.5.1. Celle-ci consiste à «aller à l'étape 2.6».

Comme l'ensemble **SMC** n'est pas vide, au niveau de l'*étape 2.6*, nous pouvons commencer à opérationnaliser ses éléments. Au moment d'entamer l'*étape 2.6*, **SMC** = {**SM1**, **SM2**, **SM3**, **SM4**}. On peut par conséquent sélectionner l'élément **SM1** (cf. action 2.6.1).

L'élément **SM1**, rappelons-le, est le sous-modèle de concepts «*Period of care*». Au terme de l'exécution des actions 2.6.1 et 2.6.2, la variable **SMCT** est fixé à **SM1**.

Donc, en notation mathématique, on a **SMCT** = **SM1**. Ayant fixé la valeur de la variable **SMCT**, on peut réduire l'ensemble **SMC** (cf. action 2.6.3) à **SMC** = {**SM2**, **SM3**, **SM4**}. Ayant réduit l'ensemble **SMC**, on peut maintenant exécuter l'action 2.6.4. Celle-ci consiste à aller exécuter les actions définies à l'étape 3.

Dans ce qui suit, nous allons exécuter les actions de l'étape 3 de la démarche d'opérationnalisation développée.

C.3. Etape 3. Opérationnalisation de Sous-modèle de concepts à traiter en modèle d'information

Cette étape permet d'élaborer un modèle d'information pour chaque sous-modèle de concepts identifié au niveau de l'étape 2. Cette étape est une itération dans le but d'élaborer un modèle d'information pour chaque sous-modèle de concepts identifié au niveau de l'étape 2.

Donc, dans le cas de l'exemple que nous sommes en train de traiter, le sous-modèle de concepts à traiter est stocké dans la variable **SMCT** et la valeur courante de celle-ci est **SM1** = 'Sous modèle de concepts «*Period of care*».

Cinquième itération de l'étape 3.

Les concepts du sous-modèle « *Period of care* » sont représentés au niveau de la figure 5. On peut donc exécuter la sous-étape 3.1¹¹.

Au début de la sous-étape 3.1, on se pose la question suivante : « est-ce des entités et des associations de l'architecture d'information pouvant sémantiquement couvrir le sens informationnel des concepts du *sous-modèle de concepts à traiter* sont identifiés parmi les entités et les associations de l'architecture d'information » ? Si la réponse est « oui » alors on exécute l'action 3.2.1 ; si elle est « non » alors on exécute l'action 3.2.2.

Pour l'exemple que nous sommes en train de traiter, les figures 9, 10 et 11 montrent les entités et associations de l'architecture d'information qui couvrent la sémantique du sous-modèle de concepts « *Period of care* ». Le choix des entités et associations pour élaborer le modèle d'information représenté par les figures 9, 10 et 11 est basé sur notre connaissance du système d'information du MSSS du Québec et notre jugement de celui-ci. De plus, notre jugement est orienté par la définition du concept « *mandated period of care* »¹² dont des exemples sont séjour à l'hôpital, série de séances de radiothérapie dans une clinique externe ou dans une clinique ambulatoire.

Le modèle d'information « *period of care* » représenté par les figures 9, 10 et 11 nous dit globalement que la couverture sémantique du modèle de concepts « *period of care* » comporte deux aspects :

- les périodes de soins pour des usagers individuels et
- les périodes de soins pour des groupes d'usagers.

Toutefois, que ce soit pour des usagers individuels ou des groupes d'usagers, les périodes de soins sont planifiées sous forme de contacts ou de contacts groupés entre les usagers et les intervenants.

On peut relever aussi que pour ce qui est de l'information collectée au cours des contacts entre usagers et intervenants, il est nécessaire que les usagers soient consentants pour subir les traitements. De plus, pour que les intervenants puissent accéder aux données des usagers ceux-ci doivent donner leur accord en signant un consentement d'accès à l'information

11. Rappelons que la sous-étape 3.1 est un effort mental qui vise à analyser chaque sous-concept en interprétant sa signification dans le contexte de l'univers du discours. Une fois ce travail mental effectué et jugé satisfaisant alors on peut passer à la sous-étape 3.2.

12. « *set of contacts where a subject of care and one or more health care professionals interact in the framework of a clinical process mandate* » (ISO TC 215, 2008 : p. 63).

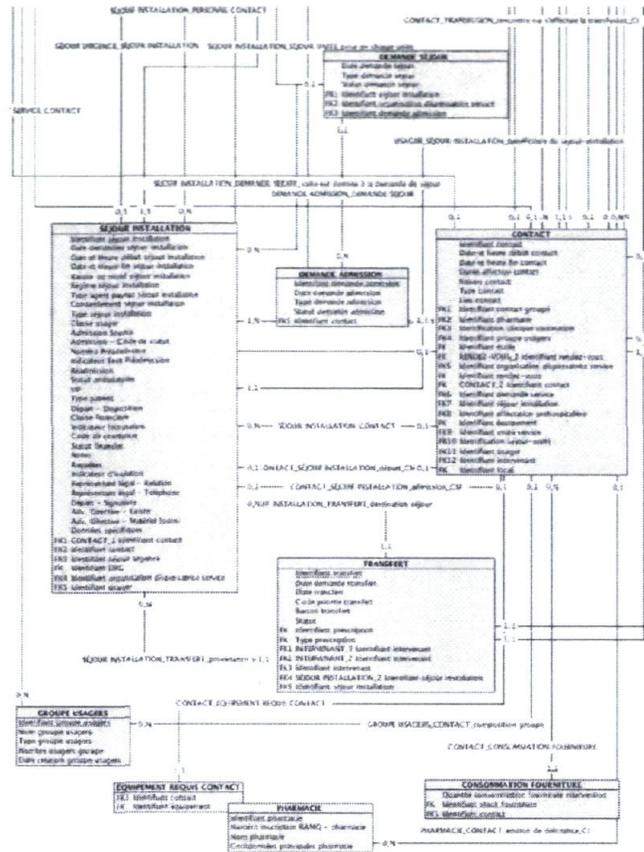


FIGURE 11 – Sous-modèle d’information « *Period of care* » (c)

Au terme de l’opérationnalisation du sous-modèle de concepts « *Period of care* » :

- Un nouvel élément est ajouté à liste des modèles d’information : il s’agit du modèle d’information « *Period of care* ». En dénotant le modèle d’information « *Period of care* » par **Mi5**, l’ensemble **LMI** devient $LMI = \{Mi1, Mi2, Mi3, Mi4, Mi5\}$.
- la liste des modèles de concepts ambigus est vide car le sous-modèle de concepts « *Period of care* » est couvert sémantiquement par le modèle d’information « *Period of care* » ($LMA = \emptyset$).

Comme l’ensemble $SMC = \{SM2, SM3, SM4\}$ n’est pas vide, on y sélectionne un élément pour entamer une nouvelle itération de l’étape 3. Au moment d’entamer cette itération de l’étape 3, nous avons :

- SMCT = SM2 avec SM2 = 'sous-modèle de concepts « *Activity period* »'.
- SMC = {SM3, SM4}

Sixième itération de l'étape 3.

Cette itération de l'étape 3 doit permettre, si possible, d'opérationnaliser le sous-modèle de concepts. Notons que par « *Activity period* », nous entendons des périodes d'activités de soins d'un usager ou d'un groupe d'utilisateurs au sein d'une organisation dispensatrice de services ou de l'une des entités de celle-ci. Pour opérationnaliser le sous-modèle de concepts « *Activity period* », nous devons :

- l'interpréter en fonction des exigences de l'univers du discours et du référentiel ISO TC 215 (2008) lors de l'exécution de la *sous-étape 3.1*.
- puis élaborer, si nécessaire, le modèle d'information qui en couvre le sens informationnel lors de l'exécution de la *sous-étape 3.2*.

Au terme de la sixième itération de l'étape 3, les objets de l'architecture d'information qui couvre la sémantique des concepts du sous-modèle « *Activity period* » sont identifiés et représentés au niveau du modèle d'information représenté par les figures 12 et 13.

Le modèle d'information « *Activity period* » regroupe l'ensemble des données requises pour la gestion des périodes d'activité des soins de santé. Les périodes d'activité sont centrées sur un usager ou un groupe d'utilisateurs. Ces périodes sont gérées sous forme de rendez-vous. Un rendez-vous détermine une période de rencontre ou de contact entre un usager ou un groupe d'utilisateurs et un intervenant. Les contacts se matérialisent sous forme d'interventions de l'intervenant en vue de dispenser un traitement à un usager ou à un groupe d'utilisateurs.

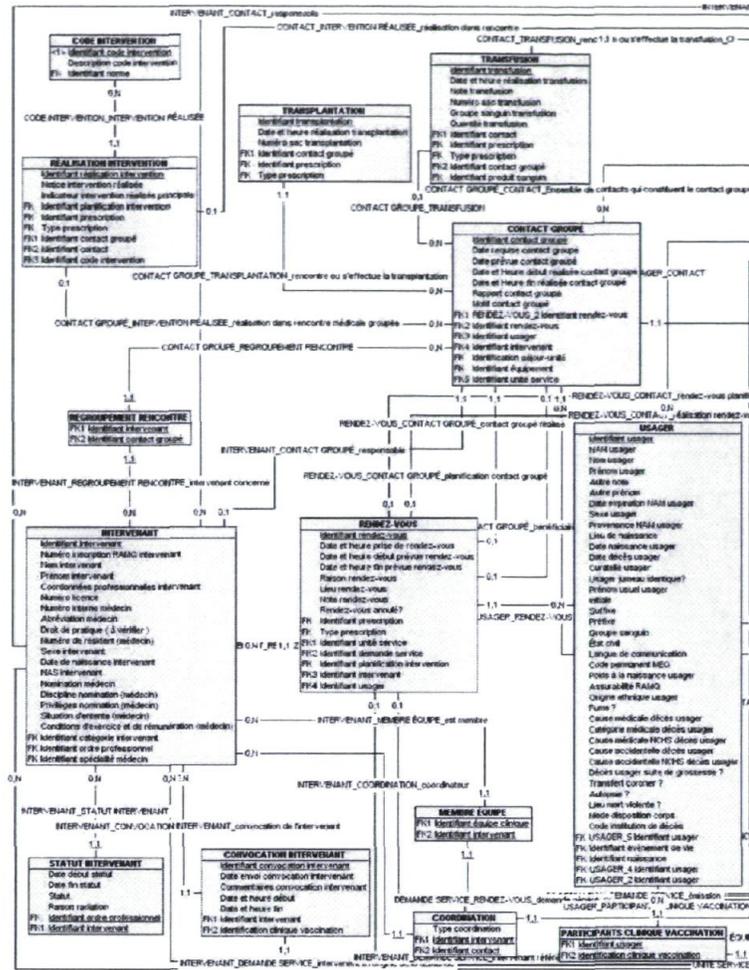


FIGURE 12 – Sous-modèle d'information « Activity period » (a)

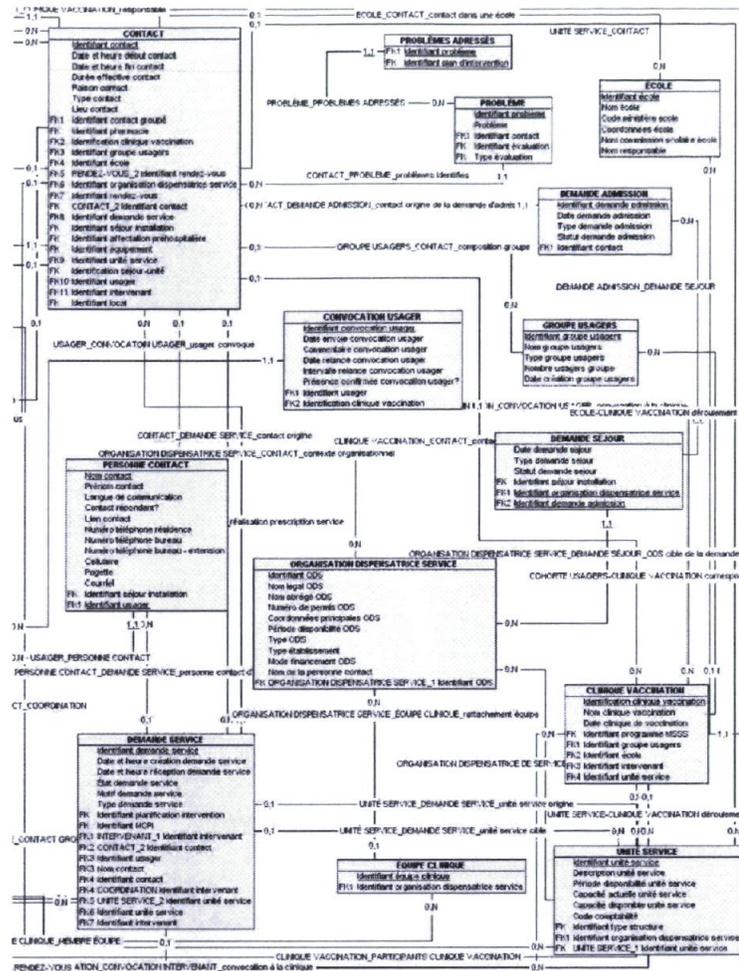


FIGURE 13 – Sous-modèle d'information « Activity period » (b)

Notons le modèle d'information « activity period » par *Mi6*. La liste des modèles d'information devient alors $LMI = \{Mi1, Mi2, Mi3, Mi4, Mi5, Mi6\}$.

Retenons que la liste des modèles de concepts ambigus est toujours vide car le sous-modèle de concepts « activity period » est couvert sémantiquement par le modèle d'information « activity period ».

À la fin de l'étape 3, nous devons retourner à la sous-étape 2.6 pour vérifier si l'ensemble **SMC** est vide ou non. Comme l'ensemble $SMC = \{SM3, SM4\}$, sélectionnons-y l'élément **SM3**. Ainsi, nous devons exécuter les actions suivantes avant de procéder à une nouvelle itération de l'étape 3 :

- Affecter **SM3** à **SMCT** ; ce qui revient à fixer la valeur courante de **SMCT** à

SM3 = 'sous-modèle de concepts « *Activity period element* »'.

- Supprimer **SM3** de l'ensemble **SMC**; donc **SMC** = {**SM4**}.

Septième itération de l'étape 3.

En considérant que le concept « *health activity period element* » est une « *part of a health care activity period which specifically addresses one health issue* » (ISO TC 215, 2008 : p. 68), nous avons élaboré le modèle d'information « *activity period element* » représenté par les figures 14 et 15. Celui-ci considère seulement les situations où le problème de santé est du domaine de la santé publique. Dans ce cas, les autorités déclenchent une enquête de santé publique dans le but de cerner le problème de santé à résoudre.

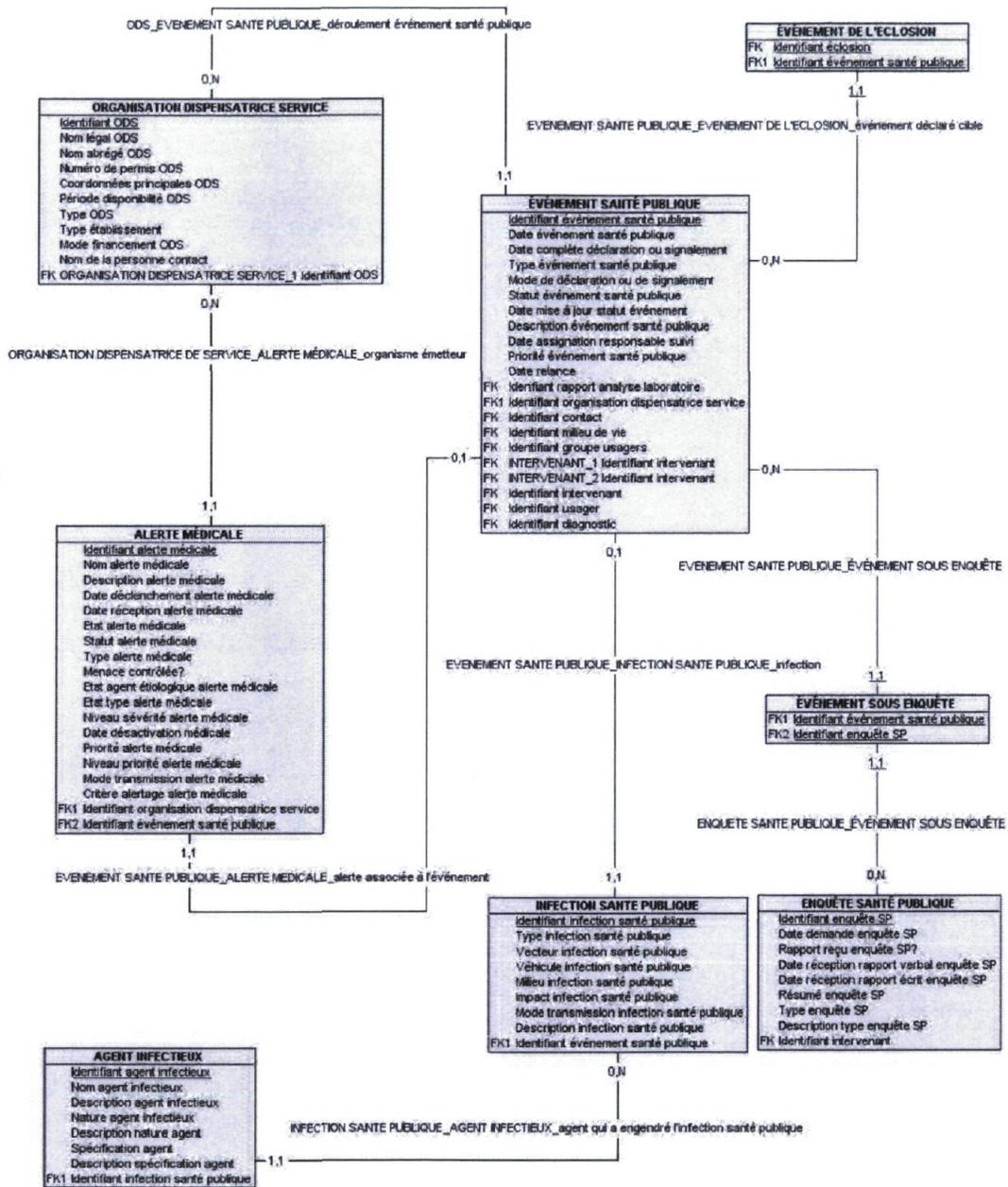


FIGURE 14 – Sous-modèle d'information « Activity period element » (a)

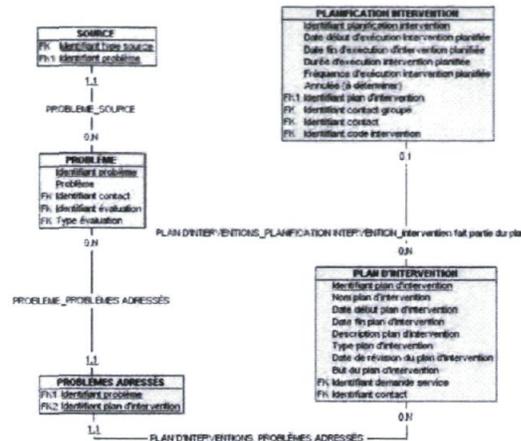


FIGURE 15 – Sous-modèle d'information « *Activity period element* » (b)

Notons le modèle d'information «*Activity period element*» par *Mi7*. La mise à jour de la liste des modèles d'information entraîne que $LMI = \{Mi1, Mi2, Mi3, Mi4, Mi5, Mi6, Mi7\}$.

À noter aussi que la liste des modèles de concepts ambigus est toujours vide car le sous-modèle de concepts «*Activity period element*» est couvert sémantiquement par le modèle d'information «*Activity period element*».

À la fin de cette itération de l'étape 3, nous devons encore vérifier si l'ensemble **SMC** est vide ou non. Comme l'ensemble $SMC = \{SM4\}$, sélectionnons cet élément pour poursuivre l'illustration de la démarche d'opérationnalisation du système de concepts ISO TC 215 (2008) dans le contexte du réseau de la santé et des services sociaux du Québec. Ainsi, après avoir exécuté les actions nécessaires, nous avons :

- $SMCT = \text{'sous-modèle de concepts « Health state »'}$.
- $SMC = \emptyset$.

Exécutons à nouveau les actions de l'étape 3.

Huitième itération de l'étape 3.

Cette exécution de l'étape 3 doit permettre, si les conditions sont réunies, d'opérationnaliser le sous-modèle de concepts «*Episode of care*» (cf. figure 7). Le concept «*episode*» est une généralisation des concepts «*clinical process related episode*» et

de « *episode of care* ». Celui-ci généralise le concept « *health approach* ». Le concept « *episode* » et ses concepts spécialisés modélisent la notion d'intervalle de temps durant lequel des soins de santé sont dispensés à des usagers ou des groupes d'usagers (ISO TC 215, 2008). L'interprétation de ces concepts dans le contexte du réseau de la santé et des services sociaux du Québec a guidé la sélection des objets de l'AI-RSSS pour élaborer le modèle d'information de la figure 16. le modèle d'information « *Episode of care* » qui couvre la sémantique des concepts du sous-modèle de concepts « *Episode of care* ».

Le sous-modèle d'information « *Episode of care* » nous informe les épisodes des activités des soins de santé sont centrés sur la notion de contact ou de contact groupé, ceux-ci ont lieu suite à un rendez-vous d'une demande de services. Le contact peut avoir lieu suite une demande d'admission qui, elle, peut engendrer une demande de séjour. Un contact ou un contact groupé, dans le contexte de l'AI-RSSS, est une épisode de vie.

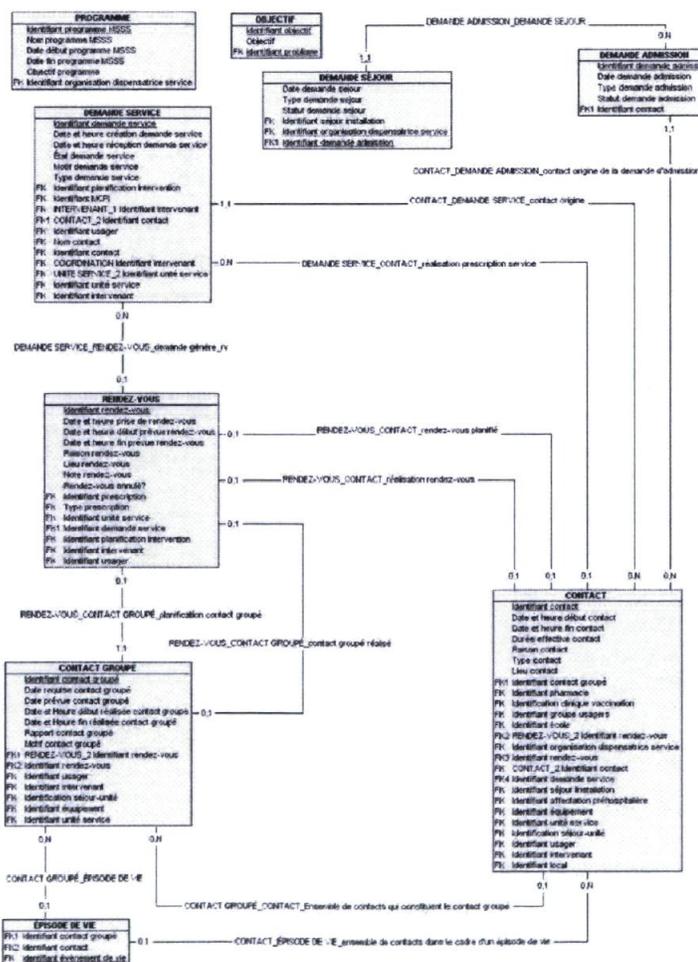


FIGURE 16 – Sous-modèle d'information « *Episode of care* »

En notant le modèle d'information « *Episode of care* » par **Mi8**, la mise à jour de la liste des modèles d'information entraîne que $LMI = \{Mi1, Mi2, Mi3, Mi4, Mi5, Mi6, Mi7, Mi8\}$.

Notons que la liste des modèles de concepts ambigus est toujours vide car le sous-modèle de concepts « *Health issue* » est couvert sémantiquement par le modèle d'information « *Episode of care* ».

Au terme de la huitième itération de l'étape 3, on se branche à la sous-étape 2.6 pour se demander encore « si l'ensemble SMC est vide ? ». Nous savons que l'ensemble $SMC = \emptyset$ à la fin de la septième itération de l'étape 3 alors on exécute, cette fois-ci, l'action 2.7. Celle-ci consiste à aller exécuter les actions définies à l'étape 5. Au niveau de l'étape 5, l'action à exécuter consiste à aller exécuter la sous-étape 1.2 de l'étape 2 de la démarche.

Au niveau de la sous-étape 1.2 de la démarche, la question à se poser est la suivante : « L'ensemble E ¹³ est-il vide ? ». L'ensemble $E = \{M4, M5, M6, M7, M8\}$. Comme l'ensemble E n'est pas vide, on y sélectionne l'élément **M4**. Montrons dans ce qui suit l'application de la démarche développée pour opérationnaliser **M4**. Auparavant, il faut mettre à jour l'ensemble E en y supprimant l'élément **M4**. Cette action entraîne que $E = \{M5, M6, M7, M8\}$.

13. Rappelons-nous que l'ensemble E est l'ensemble des modèles de concepts du système de concepts du comité ISO TC 215 (2008).

