

# **Aperçu des normes sémantiques pour la cybersanté en Suisse**

**V 2.0**

**17.11. 2015**

## Impressum

Auteurs : Juerg Peter Bleuer, Healthevidence GmbH  
Hans Rudolf Straub, Semfinder AG

Etat au : 17 novembre 2015 : V 2.0

### *Correspondance :*

*Dr. méd. Juerg P. Bleuer, MPH  
Healthevidence GmbH  
CP 6551  
3001 Berne  
E-mail : [bleuer@healthevidence.ch](mailto:bleuer@healthevidence.ch)*

*Méd. pract. Hans Rudolf Straub,  
Semfinder AG  
Hauptstrasse 53  
8280 Kreuzlingen  
E-mail : [straub@semfinder.com](mailto:straub@semfinder.com)*

# Sommaire

|            |                                                                                           |           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Management Summary</b>                                                                 | <b>7</b>  |
| <b>2</b>   | <b>Introduction</b>                                                                       | <b>8</b>  |
| <b>2.1</b> | <b>Situation initiale et motivation .....</b>                                             | <b>8</b>  |
| <b>2.2</b> | <b>But du document.....</b>                                                               | <b>8</b>  |
| <b>2.3</b> | <b>Lecteurs concernés .....</b>                                                           | <b>8</b>  |
| <b>3</b>   | <b>Au sujet de ce document</b>                                                            | <b>9</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>Limitation.....</b>                                                                    | <b>9</b>  |
| <b>3.2</b> | <b>Publications pertinentes d'eHealth Suisse .....</b>                                    | <b>9</b>  |
| <b>3.3</b> | <b>Traductions .....</b>                                                                  | <b>9</b>  |
| <b>3.4</b> | <b>Structure du présent document .....</b>                                                | <b>9</b>  |
| <b>4</b>   | <b>Cas d'application</b>                                                                  | <b>11</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Remarque préalable.....</b>                                                            | <b>11</b> |
| <b>4.2</b> | <b>Storyboard.....</b>                                                                    | <b>11</b> |
| <b>4.3</b> | <b>Discussion.....</b>                                                                    | <b>13</b> |
| 4.3.1      | « Model of Information » et « Model of Meaning » .....                                    | 13        |
| 4.3.2      | Classification et granularité.....                                                        | 14        |
| 4.3.3      | Codes.....                                                                                | 15        |
| 4.3.4      | Les <i>translations</i> sont inévitables .....                                            | 15        |
| <b>5</b>   | <b>Principes sémantiques</b>                                                              | <b>17</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Désignations hétérogènes.....</b>                                                      | <b>17</b> |
| <b>5.2</b> | <b>Triangle sémiotique .....</b>                                                          | <b>17</b> |
| 5.2.1      | Propriétés des concepts inexistantes au niveau des mots .....                             | 19        |
| 5.2.2      | Communication .....                                                                       | 20        |
| <b>5.3</b> | <b>Système de classement, classifications, systèmes de codes, terminologies, etc.....</b> | <b>20</b> |
| 5.3.1      | Remarque préalable .....                                                                  | 20        |
| 5.3.2      | Systèmes de classement sans structure interne explicite .....                             | 20        |
| 5.3.3      | Systèmes de classement hiérarchiques .....                                                | 21        |
| 5.3.4      | Dimension ou axe sémantique, degré de liberté sémantique.....                             | 22        |
| 5.3.5      | Unidirectionnalité, multihierarchie .....                                                 | 23        |
| 5.3.6      | Systèmes de classement multidimensionnels .....                                           | 24        |
| 5.3.7      | Systèmes de classement à foyers multiples.....                                            | 25        |
| 5.3.8      | Ontologies .....                                                                          | 26        |
| <b>5.4</b> | <b>Analyse sémantique d'informations de diagnostic .....</b>                              | <b>28</b> |
| 5.4.1      | Exemple : hernies abdominales CIM-10 OMS.....                                             | 28        |
| 5.4.2      | Exemple : hernies abdominales CIM-10 GM .....                                             | 30        |

|            |                                                                                                                                                                                      |           |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.4.3      | Représentation à foyers multiples des axes sémantiques .....                                                                                                                         | 32        |
| 5.4.4      | Reproduction de contenus dans les différents types de systèmes de classement .....                                                                                                   | 33        |
| <b>5.5</b> | <b>Problèmes apparaissant lors de la représentation d'une sémantique complexe dans un système hiérarchique .....</b>                                                                 | <b>33</b> |
| 5.5.1      | Impossibilité de représenter l'information .....                                                                                                                                     | 33        |
| 5.5.2      | Explosion combinatoire .....                                                                                                                                                         | 34        |
| 5.5.3      | Répartition d'une information particulière sur plusieurs codes .....                                                                                                                 | 35        |
| <b>5.6</b> | <b>Problèmes apparaissant lors de la représentation d'une sémantique complexe dans un système multidimensionnel .....</b>                                                            | <b>35</b> |
| <b>5.7</b> | <b>Mapping .....</b>                                                                                                                                                                 | <b>36</b> |
| 5.7.1      | Mapping direct .....                                                                                                                                                                 | 36        |
| 5.7.2      | Mapping via une référence .....                                                                                                                                                      | 37        |
| 5.7.3      | Mapping par saisie guidée, resp. NLP (codage multiple) .....                                                                                                                         | 37        |
| 5.7.4      | Mapping (résumé) .....                                                                                                                                                               | 38        |
| <b>6</b>   | <b>Saisie de données (<i>data entry</i>) : quelles sont les exigences relatives à la saisie de codes pour l'utilisateur ? Différence entre données techniques et cliniques .....</b> | <b>39</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Défis relatifs à la saisie de données (<i>data entry</i>) .....</b>                                                                                                               | <b>39</b> |
| <b>6.2</b> | <b>Variante de solutions de saisie de données (<i>data entry</i>) .....</b>                                                                                                          | <b>40</b> |
| <b>7</b>   | <b>Niveaux d'interopérabilité .....</b>                                                                                                                                              | <b>41</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Interopérabilité technique .....</b>                                                                                                                                              | <b>41</b> |
| <b>7.2</b> | <b>Interopérabilité syntactique.....</b>                                                                                                                                             | <b>41</b> |
| <b>7.3</b> | <b>Interopérabilité sémantique.....</b>                                                                                                                                              | <b>41</b> |
| <b>7.4</b> | <b>Interopérabilité de processus .....</b>                                                                                                                                           | <b>42</b> |
| <b>7.5</b> | <b>Différents modèles d'interopérabilité .....</b>                                                                                                                                   | <b>42</b> |
| 7.5.1      | Modèle de l'EHR Interoperability Work Group .....                                                                                                                                    | 42        |
| 7.5.2      | Levels of Conceptual Interoperability Model (LCIM) .....                                                                                                                             | 42        |
| <b>8</b>   | <b>Discussions entre experts .....</b>                                                                                                                                               | <b>44</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Introduction .....</b>                                                                                                                                                            | <b>44</b> |
| <b>8.2</b> | <b>Méthodologie.....</b>                                                                                                                                                             | <b>44</b> |
| 8.2.1      | Participants aux discussions entre experts.....                                                                                                                                      | 44        |
| 8.2.2      | Catalogue de questions pour les discussions d'experts .....                                                                                                                          | 45        |
| 8.2.3      | Discussion et rapport au groupe d'experts Sémantique d'« eHealth Suisse ».....                                                                                                       | 45        |
| <b>8.3</b> | <b>Résultats.....</b>                                                                                                                                                                | <b>45</b> |
| 8.3.1      | Objectifs fixés.....                                                                                                                                                                 | 45        |
| 8.3.2      | Destinataires de du sondage / marche à suivre .....                                                                                                                                  | 46        |
| 8.3.3      | Catalogue de questions .....                                                                                                                                                         | 46        |
| 8.3.4      | Attentes modifiées du présent document .....                                                                                                                                         | 46        |
| <b>9</b>   | <b>Vision des auteurs .....</b>                                                                                                                                                      | <b>48</b> |

|             |                                                                                                                                                                                                                 |           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>9.1</b>  | <b>Objectifs.....</b>                                                                                                                                                                                           | <b>48</b> |
| <b>9.2</b>  | <b>Plan professionnel sémantique .....</b>                                                                                                                                                                      | <b>49</b> |
| <b>9.3</b>  | <b>Environnement.....</b>                                                                                                                                                                                       | <b>50</b> |
| <b>10</b>   | <b>Recommandations / mesures de mise en œuvre</b>                                                                                                                                                               | <b>51</b> |
| <b>10.1</b> | <b>Point de départ.....</b>                                                                                                                                                                                     | <b>51</b> |
| <b>10.2</b> | <b>Propriétés des guides d'implémentation.....</b>                                                                                                                                                              | <b>51</b> |
| <b>10.3</b> | <b>Entretien des formats d'échange et implémentation de référence.....</b>                                                                                                                                      | <b>52</b> |
| <b>10.4</b> | <b>Tampon.....</b>                                                                                                                                                                                              | <b>52</b> |
| <b>10.5</b> | <b>Sondage.....</b>                                                                                                                                                                                             | <b>53</b> |
| <b>10.6</b> | <b>Conclusion .....</b>                                                                                                                                                                                         | <b>53</b> |
| <b>11</b>   | <b>Annexe</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>55</b> |
| <b>11.1</b> | <b>Catalogue de questions (proposition des auteurs complétée par des propositions faites à l'issue de la première discussion entre experts ainsi que par le groupe d'experts Sémantique) .....</b>              | <b>55</b> |
| 11.1.1      | Introduction .....                                                                                                                                                                                              | 55        |
| 11.1.2      | Questions relatives à l'utilisation actuelle d'un échange d'informations structuré et codé .....                                                                                                                | 55        |
| 11.1.3      | Questions relatives aux attentes envers un futur échange d'informations structuré et codé .....                                                                                                                 | 56        |
| 11.1.4      | Questions relatives aux exigences des personnes interrogées vis-à-vis du traitement structuré et codé de l'information .....                                                                                    | 56        |
| 11.1.5      | Autres questions .....                                                                                                                                                                                          | 57        |
| <b>11.2</b> | <b>Destinataires d'un éventuel sondage (proposition des auteurs complétée par des propositions faites à l'issue de la première discussion entre experts ainsi que par le groupe d'experts Sémantique) .....</b> | <b>58</b> |
| <b>11.3</b> | <b>Remarque au sujet du sondage .....</b>                                                                                                                                                                       | <b>61</b> |
| <b>11.4</b> | <b>Glossaire.....</b>                                                                                                                                                                                           | <b>61</b> |
| 11.4.1      | Concept.....                                                                                                                                                                                                    | 61        |
| 11.4.2      | Désignation .....                                                                                                                                                                                               | 61        |
| 11.4.3      | Liaison ( <i>binding</i> ).....                                                                                                                                                                                 | 61        |
| 11.4.4      | Code.....                                                                                                                                                                                                       | 61        |
| 11.4.5      | Code System.....                                                                                                                                                                                                | 62        |
| 11.4.6      | Granularité .....                                                                                                                                                                                               | 62        |
| 11.4.7      | Classification .....                                                                                                                                                                                            | 62        |
| 11.4.8      | Mapping .....                                                                                                                                                                                                   | 63        |
| 11.4.9      | Ontologie.....                                                                                                                                                                                                  | 63        |
| 11.4.10     | Système de classement.....                                                                                                                                                                                      | 64        |
| 11.4.11     | Précoordination/postcoordination .....                                                                                                                                                                          | 64        |
| 11.4.12     | Interopérabilité de processus.....                                                                                                                                                                              | 64        |
| 11.4.13     | Terminologie de référence .....                                                                                                                                                                                 | 64        |
| 11.4.14     | Sémantique .....                                                                                                                                                                                                | 65        |

|             |                                                                |           |
|-------------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 11.4.15     | Interopérabilité sémantique.....                               | 65        |
| 11.4.16     | Triangle sémiotique.....                                       | 65        |
| 11.4.17     | Terminologie .....                                             | 65        |
| 11.4.18     | Ensemble de valeurs (Value Set) .....                          | 66        |
| <b>11.5</b> | <b>Synopsis des concepts et désignations sémantiques .....</b> | <b>68</b> |
| <b>11.6</b> | <b>Synopsis des systèmes de classement.....</b>                | <b>70</b> |

# 1 Management Summary

Une liste de destinataires ainsi qu'un catalogue de questions ont été élaborés en consultation avec des experts et des représentants du groupe d'experts Sémantique d' « eHealth Suisse » en vue de la réalisation d'un sondage au concernant l'utilisation actuelle et future des normes sémantiques en Suisse..

L'absence de stratégie sémantique a été perçue par les experts comme l'un des problèmes fondamentaux. La terminologie et les modèles de données ne pouvant pas être considérés séparément, nous ne parlerons pas ici de « stratégie sémantique », mais plutôt de « stratégie d'interopérabilité ». Cette dernière doit poursuivre explicitement l'objectif de la réalisation de l'interopérabilité de processus.

La nécessité d'une interopérabilité de processus implique une obligation de prendre en considération la totalité de la chaîne « homme (auteur) – machine, machine – machine et machine – homme (récepteur) », et ainsi également la saisie des données et leur affichage du côté du récepteur.

A l'avenir, les guides d'implémentation des formats d'échange seront aussi rédigés par différents auteurs et proviendront de divers domaines de connaissances (*knowledge domains*). Nous recommandons des lignes directrices conséquentes afin que ces guides d'implémentation des formats d'échange garantissent une interopérabilité de processus à un niveau interdisciplinaire ; nous proposons que l'Organe de coordination « eHealth Suisse » assume le rôle d'éditeur.

Les formats d'échange créés doivent être entretenus ; il faut, pour cela, mettre à disposition les ressources nécessaires et définir les responsabilités correspondantes ; nous pensons que ces tâches peuvent par exemple être du ressort d' « eHealth Suisse ».

Des contraintes nécessiteront régulièrement de procéder à des adaptations des sous-domaines dans les systèmes de classement utilisés et/ou au moins de devoir accepter des retards lors de la mise en œuvre. Ceci s'applique aussi bien aux différents domaines entre eux que dans le cadre des relations entre eHealth en Suisse et les systèmes de cybersanté à l'étranger.

Il découle de ces états de fait une nécessité de disposer d'un tampon (*puffer*) permettant de gérer les divergences entre les politiques, les modèles de données et les termes utilisés ainsi que leurs codages.

Un moyen technique possible consiste à développer un serveur de terminologie comportant des fonctionnalités supplémentaires qui proposeront plus qu'une simple gestion des relations entre les terminologies de référence<sup>1</sup>, les Value Sets et les liaisons (*bindings*) ainsi que l'entretien des différents systèmes de classement, mais un tel système n'existe pas dans le monde à notre connaissance. Les auteurs recommandent d'effectuer un tel travail de conceptualisation. Un seul organe devrait être responsable de l'exploitation à l'échelle nationale : ce dernier définirait ainsi également les contenus des terminologies de référence pour le système de santé suisse. Nous ne voyons pas d'alternative fédéraliste.

Dans le domaine des laboratoires, LOINC et SNOMED CT sont aujourd'hui (2015) sur le point de s'établir comme terminologies de référence en Suisse ; il n'y a aucune raison de remettre cette tendance en question ; SNOMED CT est également le premier choix pour d'autres applications. Nous soutenons en principe cette évolution ; il reste cependant encore des questions à étudier au sujet de la saisie des données (data entry) de SNOMED CT.

---

<sup>1</sup> Pour être précis, il devrait être nommé « système de classement de référence » (cf. entrée dans glossaire). Cette désignation est cependant peu utilisée ; nous utilisons donc également « terminologie de référence ».

## **2 Introduction Situation initiale et motivation**

Le Conseil fédéral a adopté la « Stratégie Cybersanté Suisse » le 27 juin 2007. Sa mise en œuvre concrète ne sera effectuée que si l'interopérabilité de processus des institutions impliquées est garantie. Cette interopérabilité nécessite un échange structuré des données avec une interopérabilité sémantique des systèmes informatiques participants : il s'agit là de la seule solution pour pouvoir interpréter l'information de manière automatique et ainsi, de la traiter sans changement de support, ni intervention « manuelle » entre les différentes institutions.

L'objectif visé par l'« interopérabilité sémantique » consiste à assurer une communication avec attribution univoque de toutes les descriptions utilisées aux faits qu'elles désignent.

### **2.2 But du document**

Le présent document stratégique aborde les questions sémantiques et fournit les bases nécessaires y relatives. Les recommandations qu'il contient sont basées sur des normes et des profils internationaux ainsi que sur des recommandations d'experts.

### **2.3 Lecteurs concernés**

Le présent document s'adresse à tous les professionnels du domaine de la santé et de la politique de la santé. Il a également été réalisé à l'attention des personnes n'ayant que peu de connaissances en informatique.

Pour une meilleure lisibilité, les désignations de personnes n'ont pas été déclinées dans les formes féminines et masculines.



## 3 Au sujet de ce document

### 3.1 Limitation

Conformément au mandat correspondant, les contenus suivants NE font PAS l'objet du présent document :

Recommandation concrète pour normes précises  
Définition de domaines de valeur (Value Sets)  
Résultats d'une éventuelle enquête à l'échelon national ; il est possible qu'une telle enquête soit réalisée ultérieurement.

### 3.2 Publications pertinentes d'eHealth Suisse

Documents adoptés :

<http://www.e-health-suisse.ch/umsetzung/00146/00148/00238/index.html?lang=fr>

- Critères d'évaluation pour les normes sémantiques
- Recommandations I Sémantique et métadonnées
- Méthodologie d'évaluation des normes sémantiques ou documents correspondants d'« eHealth Suisse ».
- Analyse de la situation sémantique 2011
- Document de travail Sémantique et métadonnées en anglais, 2011

### 3.3 Traductions

Cette version du document est uniquement disponible en allemand.

### 3.4 Structure du présent document

Discuter d'aspects sémantiques est un processus abstrait ; par conséquent, il s'agit dans un premier temps d'illustrer différents aspects de l'interopérabilité sémantique à l'aide de cas d'application et de définir les défis et les problèmes qui y sont liés. La compréhension des questions sémantiques sera ensuite abordée dans un chapitre particulièrement important.

Les questions sémantiques ne concernent pas uniquement la terminologie, mais aussi la structure de l'information ; le chapitre principal aborde également cet aspect. Les notions techniques sont mentionnées dans un glossaire en annexe. Un tableau offre un aperçu des désignations utilisées ailleurs.

Le chapitre principal se conclut sur le développement d'une procédure possible élaborée à la suite de discussions avec des experts afin de mener une enquête sur l'application actuelle et l'utilisation des normes sémantiques en Suisse.

Pour finir, les auteurs motivent leurs points de vue et font part de leurs recommandations.

Pour une meilleure lisibilité, il a volontairement été renoncé à utiliser un style scientifique. Les indications des sources sont données en notes de bas de page ; pour le lecteur, cette solution est plus agréable qu'un tableau de références ajouté à la fin du document. Les auteurs s'adressent au lecteur en utilisant la forme « nous », et ce en particulier dans le cadre de leurs prises de position et de leurs évaluations.

## 4 Cas d'application

### 4.1 Remarque préalable

Le storyboard suivant est basé sur l'accident de voiture décrit dans CDA-CH II ; ce cas de figure est cependant une projection dans le futur où le dossier électronique du patient et la communication structurée entre tous les acteurs auront été mis en œuvre. Certains aspects du cas initial ont été abandonnés au profit d'autres détails ajoutés afin d'illustrer le niveau sémantique.

Les événements décrits prennent une bonne tournure ; un suivi complet des soins n'est pas nécessaire et ces soins ne sont par conséquent pas mentionnés explicitement. Il serait cependant erroné d'en déduire que les questions sémantiques ne sont pas importantes pour les soins et d'autres domaines de la santé qui n'interviennent pas dans l'exemple.

La sémantique et la structure forment les piliers fondamentaux de chaque communication (dans le système de santé) ; afin de simplifier la compréhension, nous nous limitons à un scénario parfaitement clair.

### 4.2 Storyboard

Pendant un trajet en voiture avec un ami, Monsieur Jean Dupont est soudain pris d'un malaise s'accompagnant de vertiges et de tachycardie. Il freine, mais avant même qu'il ait pu se ranger sur le trottoir, la voiture qui le suivait vient percuter l'arrière de son véhicule (téléscopage). Certes, le téléscopage n'est pas très violent et la sensation de vertige s'atténue rapidement. Toutefois, comme Monsieur Dupont ressent des tiraillements dans la nuque, la personne qui l'accompagne insiste pour qu'il aille se faire examiner au service des urgences de l'hôpital cantonal tout proche.

Le médecin des urgences de l'hôpital cantonal, Dr E. Mergency demande à Jean Dupont de décrire l'accident en détail. Pour plus de sécurité, il prescrit un examen radiologique de la colonne cervicale : Il établit l'ordonnance de l'examen radiologique dans son système d'information hospitalier (SIH) qui transmet l'ordonnance au département radiologie de l'établissement par voie électronique (1). Les images et le rapport de laboratoire sont renvoyés par le département radiologie au SIH par voie électronique (2). Le rapport de laboratoire est structuré ; les différents résultats et l'évaluation sont ainsi disponibles sous une forme structurée. L'examen révèle une légère scoliose convexe à droite et ne permet, heureusement, de déceler aucune blessure à ce niveau. Un examen sanguin de routine est également effectué par le laboratoire ; là aussi, le mandat est transmis au laboratoire et les résultats sont renvoyés sous forme électronique et structurée (3, 4).

Sur la base des résultats cliniques et radiologiques, Dr E. Mergency pose le diagnostic provisoire suivant : distorsion des vertèbres cervicales de degré II selon la classification QTF. Il traite les douleurs cervicales d'intensité moyenne par un simple antalgique, bien toléré, et par un relaxant musculaire (Paracétamol 1000 mg 3 fois par jour ; Tizanidine 4 mg 3 fois par jour). Une ordonnance électronique est créée dans le SIH. La pharmacie peut ainsi recevoir sous une forme structurée les différents médicaments prescrits (5). Il est par conséquent possible d'y traiter le cas sans changement de support.

Monsieur Dupont mentionne qu'il prend un médicament contre l'hypertension depuis des années, mais ne parvient pas à se souvenir du nom de celui-ci. Dans le dossier médical électronique du patient, Dr E. Mergency constate que Monsieur Dupont est traité quotidiennement au Lisinopril HCT 10/12,5 mg, un médicament hypotenseur. Le dossier révèle également l'existence d'une

hyperthyroïdie, donc d'une hyper-fonction de la thyroïde, qui a été traitée par une prise quotidienne de Carbimazole 5mg, le traitement ayant été stoppé il y a 6 mois. Monsieur Dupont n'en a rien dit au médecin de service car il n'a vu aucun rapport avec la situation actuelle et donc aucune nécessité de le mentionner. D<sup>r</sup> Mergency suppose que le vertige et le malaise qui ont conduit à la collision sont dus à un trouble du rythme cardiaque du type de ceux survenant occasionnellement chez les patients souffrant d'une hyperthyroïdie. Bien que le médecin ne trouve aucun indice en ce sens lors de l'examen physique, il prescrit un électrocardiogramme dont le résultat s'avère toutefois normal. Il conseille à Monsieur Dupont de consulter son médecin de famille, D<sup>r</sup> T. Guéri. A ce dernier, il adresse un rapport de sortie (soins ambulatoires) par Internet (6) où il expose sa suspicion et auquel il adjoint l'ECG, et prie le médecin de famille d'effectuer d'autres investigations.

Deux jours après la collision, Monsieur Dupont consulte son médecin de famille, D<sup>r</sup> T. Guéri. Les douleurs au niveau de la nuque sont toujours présentes, leur intensité a plutôt augmenté, mais elles peuvent être à peu près maîtrisées grâce à la médication antalgique prescrite par l'hôpital. D<sup>r</sup> Guéri effectue un prélèvement sanguin pour contrôler les taux d'hormones thyroïdiennes dans le sérum du patient. Cette analyse est effectuée dans un laboratoire externe ; l'échange des données entre le laboratoire et le médecin de famille est réalisé de manière structurée par voie électronique, et ce aussi bien pour le mandat du laboratoire que pour la transmission des résultats (7,8).

Etant donné l'existence antérieure d'une hyperthyroïdie et d'accès de tachycardie, D<sup>r</sup> Guéri suspecte une fibrillation auriculaire paroxystique et adresse Monsieur Dupont au cardiologue D<sup>r</sup> A. Orte pour un complément d'investigation. Par mesure de précaution, il instaure une fluidification du sang au moyen d'un produit à base d'acétylsalicylate pour éviter le risque d'embolie cérébrale. Ce transfert s'effectue lui aussi par voie électronique et sous forme structurée (9). Une nouvelle ordonnance électronique structurée est rédigée cette fois-ci avec le système d'information clinique en cabinet(10). En présence du patient, D<sup>r</sup> Guéri transfère pour finir les résultats des examens de l'hôpital cantonal, y c. l'évaluation de l'ECG et des examens radiologiques de la colonne cervicale, ainsi que les prescriptions de médicaments, dans le dossier électronique du patient et ce, directement à partir du système d'information clinique du cabinet (11).

Le cardiologue D<sup>r</sup> A. Orte souhaite connaître l'ensemble des antécédents médicaux du patient ; Monsieur Dupont lui permet de consulter son dossier numérique personnel et notamment d'examiner l'ECG réalisé à l'hôpital cantonal. Il a également accès à l'anamnèse du patient, aux traitements antérieurs, etc. proposés sous une forme structurée (12).

Afin de mettre en évidence des troubles sporadiques du rythme cardiaque, D<sup>r</sup> A. Orte effectue un ECG de longue durée (dit R-test). Des indices d'épisodes intermittents de pouls rapide et arythmique y sont détectés. D<sup>r</sup> A. Orte pose le diagnostic de « fibrillation auriculaire paroxystique » et prescrit des comprimés de Marcoumar pour la fluidification du sang. L'ordonnance est ici aussi établie de manière structurée par voie électronique (13).

D<sup>r</sup> A. Orte transmet les résultats, l'évaluation et la prescription à D<sup>r</sup> Guéri sous une forme structurée par voie électronique (14).

Monsieur Dupont se rend à nouveau chez son médecin de famille D<sup>r</sup> Guéri quelques jours plus tard. Entre temps, les résultats de laboratoire ont confirmé la suspicion d'une nouvelle hyperfonction de la thyroïde. C'est elle qui est vraisemblablement à l'origine des troubles cardiaques du patient. D<sup>r</sup> Guéri informe son patient des résultats de la consultation chez le cardiologue. La fluidification du sang doit se poursuivre jusqu'à ce que le rythme cardiaque se soit bien stabilisé. Monsieur Dupont est donc traité avec un médicament contre l'hyperthyroïdie (comprimés de Carbimazole). La médication par Dafalgan et Sirdalud en comprimés est poursuivie. Ces prescriptions sont également saisies sous forme structurée dans le dossier électronique du patient (15). Une nouvelle ordonnance est rédigée avec indication structurée des médicaments prescrits actuellement (16).

Le *happy end* : le traitement médicamenteux au Carbimazole permet de normaliser progressivement les taux d'hormones thyroïdiennes et Monsieur Dupont ne souffre plus de vertiges, ni d'épisodes de palpitations cardiaques ou de tachycardie. Un nouveau contrôle cardiologique réalisé 2 mois après ne permet plus d'identifier de troubles du rythme cardiaque dans le R-test. Par ailleurs, aucune formation

de thrombus ne peut être détectée par échographie transœsophagienne. Il est donc possible d'arrêter la fluidification médicamenteuse du sang. Les douleurs cervicales se sont également bien améliorées, aucune autre thérapie n'est heureusement nécessaire.

## 4.3 Discussion

### 4.3.1 « Model of Information » et « Model of Meaning »

Le précédent chapitre met à lui seul en évidence 16 processus de communication ; leur contenu est défini comme « **structuré** » (une désignation usuelle dans le contexte de la cybersanté).

Bien que nous nous concentrions surtout sur la sémantique dans le présent document, il convient de mentionner les détails ci-dessous au sujet de la structuration.

Il faut en effet faire la différence entre la structuration de la saisie et la structuration du message : un message structuré ne nécessite pas obligatoirement une saisie structurée. Des méthodes de traitement automatique du langage naturel (*Natural Language Processing – NLP*) permettent en principe d'établir un document structuré sur la base d'un texte libre ou même d'un texte récité. Mais ces méthodes ne sont pas encore exemptes de défauts ; les chapitres 5.7.3 et 6.2 abordent plus en détail le traitement automatique du langage naturel.

Les contenus médicaux ne pourront par conséquent pas être représentés de manière entièrement structurée dans tous les cas jusqu'à nouvel ordre. Certains états de faits sont trop complexes : il suffit par exemple de penser à une anamnèse psychiatrique.

La structuration de l'information est certes une condition nécessaire, mais pas suffisante pour atteindre les objectifs de traitement de l'information sans changement de support, ni intervention « manuelle » entre les différentes institutions. Un simple exemple suffit pour s'en rendre compte : une personne qui ne connaît pas le domaine médical peut certes identifier différentes sections consacrées à l'anamnèse, aux résultats, aux diagnostics de suspicion, aux questions, etc. dans une lettre de transfert, mais elle ne comprendra vraisemblablement pas totalement le contenu de la lettre en question, car elle ne dispose pas des connaissances nécessaires de la terminologie médicale.

Une compréhension identique de la terminologie (aussi bien du côté de l'auteur que du côté du destinataire d'un document) est par conséquent une condition nécessaire. L'exemple suivant illustre bien cette nécessité : nous comprenons souvent les termes les plus importants d'une conversation dans une langue étrangère (par exemple lorsqu'il s'agit de mots anglais qui ne nous sont pas familiers), mais le contexte et ainsi, la signification des énoncés ne sont pas clairs, car nous n'avons pas de bonnes connaissances de la langue.

Rector et al. définissent les « Electronic Health Records » comme des structures de données qui suivent des modèles d'information précis : il est par ailleurs nécessaire de disposer de modèles de terminologie ou de concept (« *terminology or concept models* ») qui représentent la signification de ce qui est enregistré (« *meaning of what is stored* »).

Un tel modèle de signification (« *model of meaning* ») garantit une représentation de notre compréhension du monde réel et rend ainsi possible l'argumentation. Rector et al. font la constatation suivante : « ... the model of meaning ... is a model of our conceptualisation of the world – of patients, their illnesses<sup>2</sup>. »

Lors du développement des normes HL7 V2 et V3, et donc également CDA, le modèle d'information et

---

<sup>2</sup> Rector, AL, Qamar R, Marley T. Binding Ontologies and Coding Systems to Electronic Health Records and Messages. Proceedings of KR-MED-2006; Baltimore, USA.

la structure ont été élaborés indépendamment de toute terminologie. SNOMED CT a également été développé de manière explicitement neutre en termes de syntaxe afin qu'il puisse être utilisé avec tous les modèles d'information et donc n'importe quelle structure de données. La séparation complète du développement de la syntaxe et de celui de la terminologie est motivée par la nécessité d'utiliser de nombreux systèmes hérités avec différentes langues et des exigences nationales divergentes<sup>3</sup>.

La structure et la terminologie restent cependant dépendantes l'une de l'autre : dans chaque langue parlée, la syntaxe et la terminologie ont évolué en parallèle. Ceci s'applique également à la synergie entre les terminologies et les langues formelles.

Un simple exemple permet d'illustrer cette affirmation : admettons que le modèle d'information d'un dossier électronique de patient prévoie de représenter certains faits au moyen de codes appropriés (avec une signification précise) et de désigner l'absence de certains faits avec le code correspondant lié à un marqueur indiquant la négation.

La CIM-10 GM comporte un code O73.0 signifiant « Rétention du placenta sans hémorragie ». La négation du terme « hémorragie » est déjà partie intégrante de la terminologie avec l'ensemble « sans hémorragie » : ceci ne correspond pas au modèle d'information susmentionné.

Cet exemple démontre clairement que les terminologies et les codes (cf. chapitre 4.3.3) ne peuvent être abordés sans aborder la structure des données. Inversement, les structures des données ne peuvent être traitées indépendamment des terminologies et des codes (comme l'exemple ci-dessus le prouve).

### 4.3.2 Classification et granularité

Une entrée « Jean Dupont » existera dans tous les documents. Il est évident que la désignation « Jean Dupont » fait référence au patient Jean Dupont en tant qu'individu. Par contre, la désignation « fibrillation auriculaire paroxystique » ne fait pas référence au cas précis de fibrillation de M. Dupont, mais à la classe de toutes les fibrillations de ce type. La « fibrillation auriculaire paroxystique » de M. Dupont est une instance de la classe « fibrillation auriculaire paroxystique ». Il s'agit là d'une sous-classe de fibrillations, qui sont elles-mêmes une sous-classe de troubles du rythme cardiaque, qui sont à leur tour une sous-classe de problèmes cardiaques.

On constate alors le parallélisme suivant : on parle également de types d'objets et de types d'objets dérivés dans la programmation orientée objet (OOP), d'ensembles et de sous-ensembles dans la théorie des ensembles ainsi que de termes génériques et de termes spécifiques dans la sémantique.

Nous souhaitons mettre l'accent sur le fait qu'un terme spécifique n'est jamais un objet réel. De même, l'instance d'un type d'objet n'est pas un type d'objet dérivé dans l'OOP.

Les classes peuvent être représentées comme des tiroirs dans lesquels il est possible de déposer les instances correspondantes. Il est alors nécessaire qu'une règle définisse quelles instances appartiennent à quel tiroir. Cette règle correspond à la définition de la classe<sup>4</sup>.

Continuons avec cette métaphore : imaginons une étagère à tiroirs avec un tiroir pour les clous et un autre tiroir pour les vis. Il serait également possible de n'utiliser qu'un seul tiroir pour les petites pièces qui accueilleraient alors aussi bien les vis que les clous.

---

<sup>3</sup> Etant donné que nous nous basons sur le modèle trilatéral du triangle sémiotique (cf. chapitre 5.2), il faudrait plutôt utiliser « syntactique » en lieu et place du terme « syntaxe ». Le concept de la syntactique provient de Charles W. Morris : la syntactique étudie les relations entre un signe et un autre signe. Il faut noter ici que la distinction entre « syntaxe » et « syntactique » est souvent omise. Nous ne pouvons éviter d'utiliser les notions de « syntaxe » et de « syntactique » comme des synonymes, car ces deux désignations sont utilisées dans les sources citées.

<sup>4</sup> Lorsqu'une classe est définie par l'énumération de ses sous-classes ou instances, elle est qualifiée d'*extensional*. Lorsqu'elle est définie par une règle (par exemple « toutes les maladies qui concernent le cœur »), elle est qualifiée d'*intensional*.

Il en va de même du fonctionnement des classes. Les classes sont définies plus ou moins précisément en fonction des besoins : M. Dupont ne souhaite par exemple pas aborder son accident dans les détails avec ses proches et ne parle que d'un « problème cardiaque ». Autrement dit, il choisit consciemment de mentionner une classe très vaste et laisse ainsi libre cours aux interprétations.

Le terme de « granularité » est souvent utilisé dans le cadre de la description des classifications pour parler de l'étendue des classes. Une « granularité fine » fait référence à des classes moins étendues. Comme le montre l'exemple ci-dessus, la granularité nécessaire est essentiellement définie par l'objectif d'utilisation.

### 4.3.3 Codes

Poursuivons avec l'exemple des tiroirs : les différents tiroirs d'une étagère sont désignés par des inscriptions correspondant aux besoins. On choisira généralement la dénomination la plus pertinente possible dans le cadre d'une utilisation quotidienne. Mais il est aussi possible d'attribuer un ensemble de caractères définis à chaque tiroir et, par exemple, de préparer un répertoire comportant les définitions des contenus de chaque tiroir. Dans ce cas, il est important qu'une même suite de caractère ne se retrouve que sur un tiroir. Cette suite de caractères ne doit pas forcément correspondre à un texte compréhensible.

Des codes sont également utilisés dans les systèmes d'information électroniques et ceux-ci peuvent (mais ne doivent pas) être compréhensibles pour les êtres humains. Lorsque ces codes sont compréhensibles, on parle de codes intermédiaires.

Les codes sont utilisés dans les bases de données, les programmes, etc. ainsi que dans le cadre de la communication entre différents systèmes. C'est ce dernier contexte qui nous intéresse particulièrement dans le domaine des normes sémantiques. Dans les bons systèmes d'information électroniques, l'utilisateur final n'entre jamais en contact avec des codes. Cet aspect est souvent omis dans les discussions entre professionnels du système de santé qui se lancent alors dans des débats passionnés sur la conception des codes intermédiaires. Ces discussions ne sont cependant pas nécessaires : les bons systèmes d'information affichent par exemple un texte à l'écran<sup>5</sup> de l'utilisateur, en lieu et place d'un code. Ceci a de nombreux avantages, tels qu'une adaptation facilitée des applications dans différentes langues.

### 4.3.4 Les *translations* sont inévitables

Dans les paragraphes précédents, nous avons vu que les terminologies (et donc également les codes) ainsi que les modèles d'information utilisés ne sont pas indépendants dans la réalité. Les applications du système de santé (dossier électronique du patient par exemple) recourent à différents modèles d'information en interne en fonction du producteur (et ainsi de différentes structures de données). Elles peuvent aussi utiliser différents codes en interne. Le producteur peut, mais ne doit pas obligatoirement rendre public les modèles d'information et les codes utilisés en interne.

La communication entre différents systèmes doit respecter certaines règles : elle a donc une structure définie (syntactique définie, modèle d'information défini et terminologie/codage défini-e).

Tim Benson nomme cela le *wire format* et constate : « Any Interchange typically involves two translations : first from the native language of the sender to the wire format; second from the wire format to the native language of the recipient »<sup>6</sup>. La notion de « *wire format* » a donné naissance à

---

<sup>5</sup> D'autres représentations tels que des graphiques sont également envisageables.

<sup>6</sup> Benson T. Principles of Health Interoperability HL7 and SNOMED. 2<sup>nd</sup> ed. London: Springer; 2010

celle de « format d'échange » dans l'espace francophone.

Bien que le *wire format* soit défini très précisément en termes de syntactique et de sémantique, les *translations* s'appliquent toujours chez l'émetteur et le récepteur. En présence d'états de faits complexes, ces *translations* peuvent être sujettes à des erreurs. Il est surtout problématique qu'une *translation* constitue également une boîte noire pour les modèles de données internes qui ne sont pas documentés.



## 5 Principes sémantiques

### 5.1 Désignations hétérogènes

La discussion de l'interopérabilité sémantique souffre de l'utilisation hétérogène des termes techniques et ceci s'applique également dans la littérature spécialisée. Il est par conséquent indispensable de définir ces notions.

Différentes expressions sont utilisées selon le contexte et l'école de pensée, et il existe un danger de s'égarer dans des discussions académiques au sujet des bonnes désignations. Différents points de vue se cachent derrière ces désignations hétérogènes et la première question à laquelle nous devons par conséquent répondre est la suivante : quel aspect devons-nous considérer pour définir les désignations les plus importantes ?

Nous avons décidé de classer les désignations en fonction de leur importance d'un point de vue fonctionnel. Ceci nous paraît judicieux car nous traitons de l'interopérabilité sémantique et du mapping. Il faut en particulier se demander à quel point les divers systèmes de classement se différencient sur le plan fonctionnel et s'ils peuvent être transférés facilement les uns vers les autres.

Nous différencions et définissons par conséquent en premier lieu les systèmes de classement selon leur fonction. Un tableau proposant une comparaison entre les expressions utilisées dans le présent document et les désignations alternatives utilisées dans la littérature est proposé en annexe.

### 5.2 Triangle sémiotique

La sémantique étudie la signification des signes, données, mots, etc. Dans cette définition, la notion de « signification » doit être comprise dans sa forme la plus simple, à savoir « identification du contenu du mot ».

Le triangle sémiotique<sup>7</sup> constitue une bonne base de discussion et de compréhension des relations sémantiques. L'illustration 1 en propose une représentation graphique.

---

<sup>7</sup> L'histoire du triangle sémiotique remonte à bien longtemps : Platon avait en effet déjà utilisé un modèle mot-objet entre le nom (signe), l'idée (concept) et la chose.

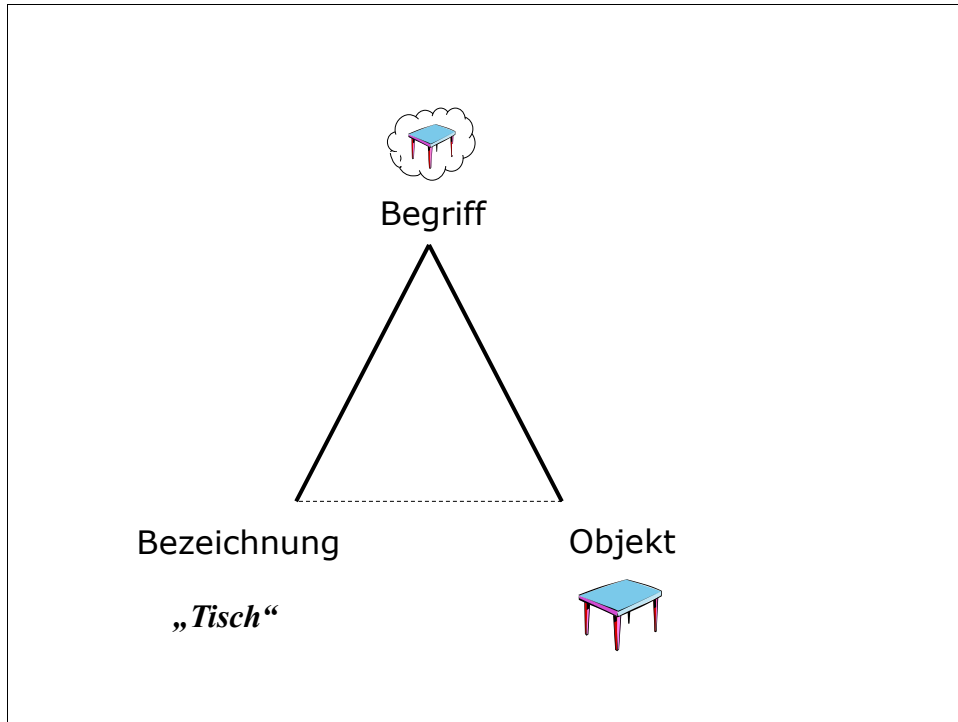


Illustration 1 : Triangle sémiotique

#### Légende

| Allemand    | Français                 |
|-------------|--------------------------|
| Begriff     | Signifié (concept)       |
| Bezeichnung | Signifiant (désignation) |
| Objekt      | Référent (objet)         |

Le triangle sémiotique propose une différenciation stricte entre la désignation et sa signification.

Nous nous faisons une représentation précise dans notre tête (pointe supérieure du triangle) d'un objet concret (pointe inférieure droite du triangle). Pour partager cette représentation avec d'autres, nous utilisons des désignations (pointe inférieure gauche du triangle).

Le concept situé au sommet du triangle sémantique désigne ainsi nos représentations d'objets précis ainsi que la signification de désignations ou de signes<sup>8</sup>. Le concept représente le monde de la sémantique.

Les trois coins du triangle présentent différentes dénominations dans la littérature, à savoir :

- Désignation : expression, mot, code, bit, terme, signifiant
- Concept : notion, signifié
- Objet : chose, référent

<sup>8</sup> La notion de « signe » peut être précisée avec une distinction entre signes naturels et artificiels (c.-à-d. créés par l'être humain). Ce sont ces derniers qui nous intéressent dans notre contexte. Les mots sont un sous-ensemble de ces signes créés au niveau culturel. Le fait que nous considérons les mots comme une simple suite de lettres ou comme des signes complexes qui peuvent aussi comporter des chiffres ou autres est une question de définition. Les mots peuvent également être définis comme des termes. Les codes font bien sûr aussi partie de ces signes. Dans notre contexte, je souhaiterais attribuer tous ces types de symboles ou de signes à un coin du triangle (en bas à gauche), dans la mesure où les mots, les codes et les termes sont toujours des expressions externes que nous utilisons pour communiquer.

Comprendre les différences entre les trois extrémités du triangle est encore plus important que de les désigner.

Les trois coins du triangle sémiotique représentent trois mondes différents : à droite se trouve le monde réel, régi par les lois correspondantes (physique, chimie, médecine, etc.)<sup>9</sup>. À gauche le monde linguistique, régi par les règles des différentes langues (syntactique, etc.). Et en haut, le monde conceptuel rassemblant les représentations que nous nous faisons d'objets concrets. Tout comme les règles linguistiques ne sont pas des lois physiques, les règles sémantiques ne sont ni des lois physiques, ni des règles linguistiques. Elles existent indépendamment des autres mondes. Les éléments de ces trois mondes (désignation, concept, objet) ne peuvent par conséquent pas être considérés comme des équivalents. Bien qu'ils se rapportent les uns aux autres dans un cas concret, il n'existe aucune relation directe (à l'échelle 1:1) entre eux.

a) **Désignation ≠ concept** : le concept *table* peut être désigné par le mot français « table », mais aussi par le mot allemand « Tisch ». Le mot anglais « table » ne désigne pas seulement le concept *table*, mais aussi le concept désigné par le mot français « tableau ».

a) **Concept ≠ objet** : le concept *table* fait référence à de nombreux objets. Un objet unique peut s'inscrire dans différents concepts : l'objet « table » peut par exemple être compris comme un *meuble*, un *objet*, un *combustible*, un *support*, etc.

c) **Objet ≠ désignation** : il n'existe **pas de relation directe** entre l'objet et la désignation. La relation passe toujours **par la compréhension intellectuelle** du locuteur et de l'auditeur, et donc par les concepts qu'ils ont en tête. La ligne de base du triangle est par conséquent discontinue. Si je n'ai pas de représentation d'une désignation, je ne peux pas non plus l'utiliser de manière judicieuse et la lier à un objet.

Les différences mentionnées ci-dessus ne sont en aucun cas purement théoriques et ont des conséquences pratiques. Pour garantir une interopérabilité sémantique, la communication ne doit pas simplement se baser sur les désignations : il faut également s'assurer qu'une désignation précise soit comprise comme faisant référence au même concept. Si la communication se base exclusivement sur les désignations, elle risque d'être sujette à des polysémies (homonymie : une même expression linguistique désigne différents concepts).

### 5.2.1 Propriétés des concepts inexistantes au niveau des mots

Les concepts sont soumis à **des règles différentes de celles que suivent les désignations**. Ces dernières respectent les règles de grammaire. Les règles de grammaire ne concernent par contre pas les concepts pour lesquels il convient de considérer les phénomènes d'implication et de dépendance contextuelle :

#### **Implication :**

- a) Un concept implique son concept générique (radius -> os).
- b) Un concept implique un concept associé (radius -> avant-bras).

#### **Dépendance contextuelle :**

- a) Cassure, humérus -> Fracture
- b) Cassure, aine gauche -> Hernie

<sup>9</sup> Le monde des objets peut également être un monde entièrement imaginaire. Dans ce cas, la pointe inférieure gauche du triangle représente le monde auquel se rapportent les pensées (pointe supérieure) et les désignations (pointe inférieure gauche). Le monde des objets reste ainsi un monde d'objets, qu'il soit réel ou non.

L'implication et la dépendance contextuelle mettent en avant une autre propriété importante des concepts, à savoir le fait que les concepts s'interpénètrent. Ceci est dû à leur nature : les concepts sont des champs liés à la pensée et non des points localisés de manière univoque. Le champ ayant pour signification *ulna* et le champ ayant pour signification *os* s'interpénètrent. Les mots correspondants ne le font pas<sup>10</sup>. Les phénomènes de l'implication, de la dépendance contextuelle et de l'interpénétration jouent un rôle important dans la sémantique.

La manière avec laquelle des concepts s'interpénètrent joue un rôle particulièrement important. Le type d'interpénétration est fortement lié à l'agencement mutuel des concepts. Nous distinguons ici différents types d'agencements de concepts ou d'architectures de concept (cf. ci-dessous). Les systèmes de classement tels que CIM-10, CHOP ou SNOMED se basent tous sur un certain type d'architecture conceptuelle qui, au final, se révèle décisive pour les possibilités d'expression des concepts. Les possibilités d'expression disponibles (ou non disponibles) jouent un rôle décisif dans le cadre du mapping et de l'interopérabilité.

## 5.2.2 Communication

Un échange de données a lieu lorsque les participants à la communication utilisent les mêmes désignations, mais un échange d'information n'existe que si ceux-ci comprennent également ces données et que les désignations utilisées se réfèrent aux mêmes concepts pour tous.

Lorsque les messages sont simples, il est possible que les données paraissent identiques à l'information : plus le message est simple et concret, plus l'interprétation est évidente. Par contre, plus le contenu est difficile, complexe et abstrait, plus il sera difficile d'obtenir une compréhension globale.

## 5.3 Système de classement, classifications, systèmes de codes, terminologies, etc.

### 5.3.1 Remarque préalable

Les concepts d'un domaine spécialisé peuvent être agencés de différentes manières et le type d'agencement (architecture sémantique) joue un rôle essentiel pour la compréhension et le travail dans le domaine spécialisé. Le type d'agencement est cependant aussi décisif pour l'interopérabilité sémantique, le mapping, etc. Il convient par conséquent de distinguer ici les systèmes de classement en fonction du type de structure interne qu'ils présentent.

### 5.3.2 Systèmes de classement sans structure interne explicite

Dans ces systèmes, aucune valeur n'est donnée aux relations entre les différents concepts. Le spectre s'étend de la simple énumération des expressions utilisables aux systèmes qui définissent précisément ces dernières. Dans le présent document, nous utilisons également la désignation de « terminologie »<sup>11</sup> pour ce type de systèmes de dénomination sans structure interne explicite.

Un système de dénomination sans structure interne particulière peut déjà comporter des classes. Et même si ces classes ne sont pas encore agencées (par exemple sous forme d'arbre), mais existent

---

<sup>10</sup> Les désignations « ulna » et « os » ne s'interpénètrent pas et n'ont même pas de lettres en commun. Il est cependant possible que des désignations s'interpénètrent. Ainsi, la désignation « squelette » comporte le mot « quel » et la désignation « terme » les mots « te » et « me ». Ce type d'interpénétration est toutefois le fruit du hasard et n'a aucune signification.

<sup>11</sup> La désignation « terminologie » est également utilisée par d'autres auteurs pour désigner des systèmes de classement en général.

simplement les unes à côté des autres, elles doivent déjà remplir une exigence importante : elles doivent être disjointes, c.-à-d. qu'elles ne doivent pas se chevaucher. Elles peuvent cependant présenter un agencement externe visible telle qu'une énumération dans un répertoire alphabétique, mais il ne s'agit là que d'une apparence. La sémantique n'est pas représentée dans ce cadre.

Le répertoire alphabétique de la CIM-10 est un bon exemple d'une telle énumération simple en principe. Ce répertoire présente une structure purement alphabétique et n'a donc pas de structure sémantique. Toutefois, chaque entrée renvoie en arrière-plan à des éléments du répertoire systématique de la CIM-10 parfaitement structuré sur le plan hiérarchique, c.-à-d. sémantique.

SOMED CT présente un comportement encore plus clair. Ici aussi, nous nous trouvons en présence d'une énumération, à savoir l'énumération des termes cliniques (CT = *clinical terms*). Cette énumération n'est certes pas structurée sur le plan sémantique, mais elle fait référence au noyau interne parfaitement structuré de SNOMED (ce dernier est encore mieux structuré que la structure du noyau de la CIM-10). SNOMED qualifie les surfaces énumérées de précoordonnées et le noyau de postcoordonné<sup>12</sup>.

La liaison entre des surfaces d'énumération et un noyau d'ontologie tel qu'elle se retrouve dans SNOMED offre des avantages incontestables puisqu'elle combine les atouts des deux systèmes de classement. Les conditions préalables pour pouvoir aussi profiter de ces avantages dans la pratique sont présentées au chapitre 6.

### 5.3.3 Systèmes de classement hiérarchiques

Les systèmes de classement hiérarchiques agencent les concepts sur un arbre hiérarchique. Les concepts les plus différenciés forment les feuilles de l'arbre. Plusieurs feuilles sont des concepts spécifiques soumis à un concept générique. Ce dernier peut être soumis à un autre concept générique et l'opération peut se répéter plusieurs fois jusqu'à atteindre les racines (le concept le plus global de l'arbre). La structure hiérarchique est simple, claire et utile (tant qu'elle correspond à la réalité).

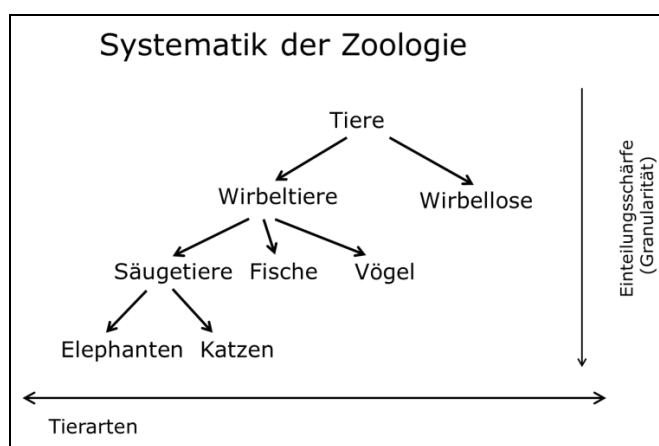


Illustration 2 : Exemple d'arbre hiérarchique (arborescence)<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Il s'agit ici d'une structure multidimensionnelle (cf. chapitre 5.3.6).

<sup>13</sup> Il s'agit là d'une esquisse. L'arbre de la zoologie comporte bien évidemment beaucoup plus d'espèces animales et de classes.

## Légende

| Allemand                          | Français                             |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Systematik der Zoologie           | Systématique de la zoologie          |
| Einleitungsschärfe (Granularität) | Précision de l'analyse (granularité) |
| Tierarten                         | Espèces animales                     |
| Tiere                             | Animaux                              |
| Wirbeltiere                       | Vertébrés                            |
| Wirbellose                        | Invertébrés                          |
| Säugetiere                        | Mammifères                           |
| Fische                            | Poissons                             |
| Vögel                             | Oiseaux                              |
| Elephanten                        | Éléphants                            |
| Katzen                            | Chats                                |

### 5.3.4 Dimension ou axe sémantique, degré de liberté sémantique

Le concept de dimension ou axe sémantique et le degré de liberté sémantique est essentiel pour bien comprendre les différents systèmes de classement ainsi que les représentations et attributions sémantiques, les énoncés, les mappings, etc. Ce concept peut être expliqué simplement à l'aide du système hiérarchique.

Lorsqu'un système hiérarchique (arborescence) est reproduit, sa représentation s'étend sur deux dimensions (cf. illustration 2). Au bas de la représentation se trouvent les « feuilles » de l'arbre<sup>14</sup>. En plaçant ces feuilles sur une droite, on obtiendra l'axe sémantique fondamental de cette structure (horizontal). Quant au deuxième axe (vertical), il s'étend des racines de l'arbre (au haut de la représentation) jusqu'aux feuilles situées tout en bas. Alors que la signification (sémantique) change pour chaque feuille sur l'axe fondamental horizontal, seule la granularité des concepts augmente sur le deuxième axe (vertical). En d'autres mots, les feuilles contiennent les détails du système avec une granularité fine, alors que les concepts situés au-dessus deviennent de plus en plus larges (granularité grossière) au fur et à mesure que l'on se rapproche des racines. Ainsi, dans l'illustration 2, le mot « chat » est une désignation plus précise et à granularité plus fine que la désignation « mammifère ». Sur le plan informationnel, il s'agit là du grain le plus fin. Sur le plan sémantique, le passage de la désignation « chat » à la désignation « mammifère » n'apporte pas d'informations supplémentaires par rapport à celles données par la désignation « chat ». Dans la direction inverse (de la désignation « mammifère » à la désignation « chat »), on obtient par contre des informations supplémentaires sous forme de spécification et non de modification (comme cela serait par exemple le cas en passant de la désignation « chat » à la désignation « éléphant »). C'est pour cette raison que nous considérons l'axe vertical d'une hiérarchie comme un axe de granularité sur lequel la sémantique n'est pas modifiée, mais uniquement plus ou moins précise, alors que l'axe horizontal est considéré comme l'axe sémantique à proprement parler puisque la qualité des informations y est également modifiée. L'arbre de classification typique représenté dans l'illustration 2 correspond ainsi sémantiquement à une dimension ou un axe. On parle d'un degré de liberté sémantique car il est uniquement possible de faire un choix (à savoir sur la feuille).

<sup>14</sup> Ceci peut paraître paradoxal au premier abord, car les feuilles d'un arbre se trouvent au sommet et ses racines tout en bas. Cette représentation pratiquement inversée (comme dans l'illustration 2) s'est cependant bien établie. Elle correspond à une forme de pyramide telle qu'on la retrouve par exemple dans la structure de commandement de l'armée. Cette hiérarchie créée par l'homme affiche également une structure arborescente avec le général tout en haut et les soldats tout en bas.

5.3.5 Unidirectionnalité, multihierarchie

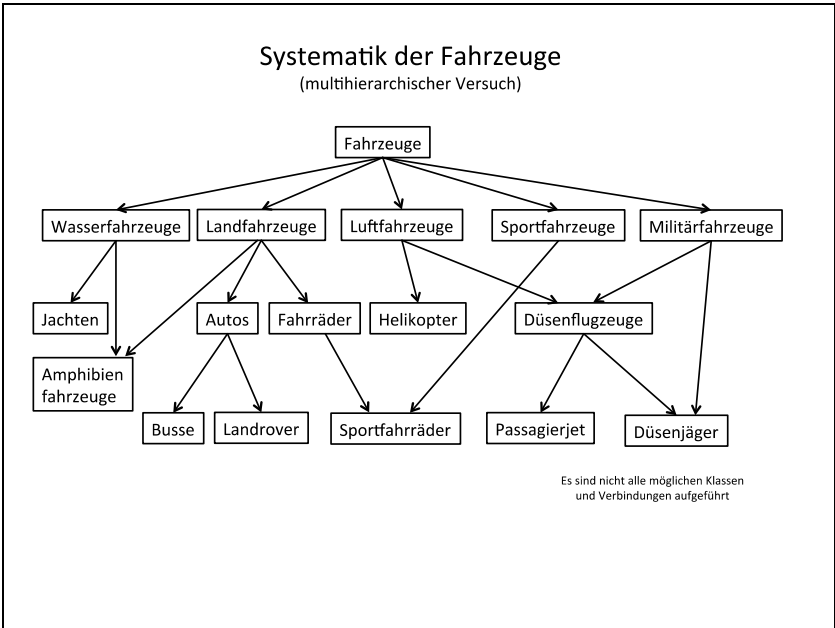


Illustration 3 : Exemple d'arbre multihierarchique<sup>15</sup>

Légende

| Allemand                                                         | Français                                                    |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Systematik der Fahrzeuge                                         | Système des véhicules                                       |
| multihierarchischer Versuch                                      | essai multihierarchique                                     |
| Fahrzeuge                                                        | Véhicules                                                   |
| Wasserfahrzeuge                                                  | Véhicules aquatiques                                        |
| Landfahrzeuge                                                    | Véhicules terrestres                                        |
| Luftfahrzeuge                                                    | Véhicules aériens                                           |
| Sportfahrzeuge                                                   | Véhicules sportifs                                          |
| Militärfahrzeuge                                                 | Véhicules militaires                                        |
| Jachten                                                          | Bateaux                                                     |
| Autos                                                            | Voitures                                                    |
| Fahrräder                                                        | Vélos                                                       |
| Helikopter                                                       | Hélicoptères                                                |
| Düsenflugzeuge                                                   | Avions à réaction                                           |
| Amphibienfahrzeuge                                               | Véhicules amphibies                                         |
| Busse                                                            | Bus                                                         |
| Landrover                                                        | Land Rover                                                  |
| Sportfahrräder                                                   | Vélos de course                                             |
| Passagierjet                                                     | Avion de transport de passagers                             |
| Düsenjäger                                                       | Avion à réaction                                            |
| Es sind nicht alle möglichen Klassen und Verbindungen aufgeführt | Tous les liens et classes possibles ne sont pas représentés |

Les multihierarchies sont des hierarchies avec des intersections : les classes d'un même niveau hierarchique se chevauchent et ne sont donc plus « disjointes ».

<sup>15</sup> Les classes des véhicules aériens et des véhicules militaires se recoupent par exemple dans le cas des avions à réaction. Les classes des véhicules aériens et des véhicules militaires ne sont par conséquent « pas disjointes ».

Outre la disjonction (entre classes d'un même niveau), une autre propriété est importante dans les systèmes de classement hiérarchiques : l'unidirectionnalité. Dans un arbre au sens stricte du terme, un concept spécifique ne peut avoir qu'un seul concept générique. Cela signifie que toutes les ramifications d'un arbre ne peuvent converger que dans une direction. Si cette condition *n'est pas* remplie et qu'un concept a plusieurs concepts génériques, on parle alors de polyhiérarchie ou de multihierarchie. Une multihierarchie ne prend plus la forme d'un arbre, mais comporte également des ramifications de type réticulaire. Comme avec un arbre, les feuilles forment toujours un axe, mais ne sont pas disjointes et différents chemins sont ainsi possibles entre la feuille et la racine de l'arbre : une hépatite A est aussi bien une maladie virale qu'une maladie du foie.

En essayant de classer les maladies sous forme d'arbre, on arrive très rapidement à des systèmes multihierarchiques (contrairement aux tentatives de classement des espèces animales). Ceci n'est pas le fruit du hasard : cette structure découle de la parenté étroite entre les animaux qui viennent tous d'une même racine et se sont différenciés par leur évolution. C'est pour cette raison que les espèces animales peuvent être naturellement classées de manière unidirectionnelle (la différenciation des espèces s'effectue en parallèle à l'évolution unidirectionnel du temps).

La disjonction entre les espèces animales s'explique à nouveau par la barrière des espèces. Il n'y a plus disjonction lorsque les espèces animales peuvent se mélanger (bardot) et la hiérarchie arborescente se transforme en une multihierarchie. Le même phénomène se constate à l'intérieur des espèces avec les races. En ce qui concerne les diagnostics médicaux, les conditions sont, dès le début, déjà beaucoup plus complexes. Par ailleurs, un agencement arborescent classique de tous les diagnostics sera toujours une architecture artificielle (cf. CIM, CHOP, etc.).

Les multihierarchies ne sont donc pas des arbres puisque leurs classes ne sont pas disjointes et leurs embranchements ne sont pas unidirectionnels, mais forment des structures réticulaires. Toutefois, les multihierarchies restent des systèmes n'affichant qu'une seule dimension sémantique, tout comme les hiérarchies arborescentes classiques. De ce point de vue, elles se différencient clairement des systèmes de classement multidimensionnels (cf. 5.3.6).

### 5.3.6 Systèmes de classement multidimensionnels

Un système de classement multidimensionnel combine plusieurs arbres : chaque arbre correspond à un degré de liberté, une dimension ou un axe (cf. plus haut). Les axes sont ici les axes fondamentaux de chaque arbre hiérarchique. Ils peuvent être considérés comme des axes de coordonnées d'un système de coordonnées.

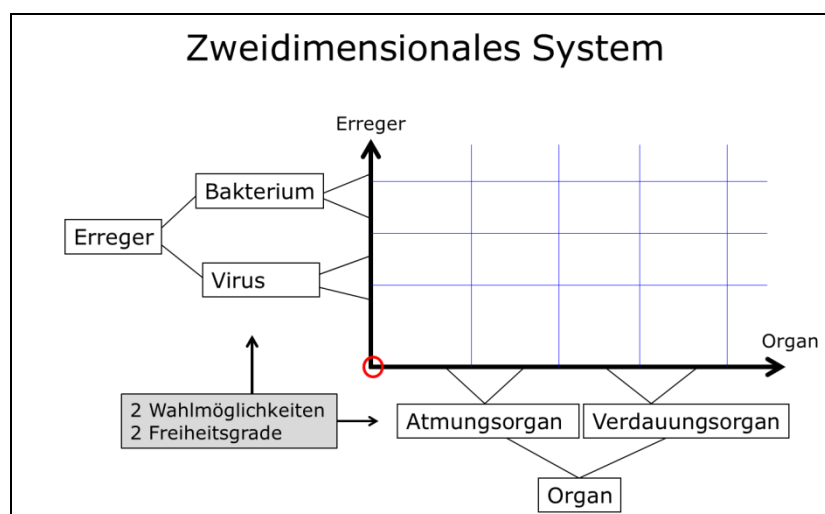


Illustration 4 : Système multidimensionnel



## Légende

| Allemand                | Français               |
|-------------------------|------------------------|
| Zweidimnsionales System | Système bidimensionnel |
| Erreger                 | Agent pathogène        |
| Bakterium               | Bactérie               |
| Virus                   | Virus                  |
| Organ                   | Organe                 |
| Atmungsorgan            | Organe respiratoire    |
| Verdauungsorgan         | Organe digestif        |
| 2 Wahlmöglichkeiten     | 2 choix possibles      |
| 2 Freiheitsgrade        | 2 degrés de liberté    |

Les systèmes de classement multidimensionnels présentent des avantages combinatoires : alors que le nombre de concepts (valeurs) sur les différents axes s'ajoute au nombre total de concepts, le nombre de concepts combinés qu'il est possible d'obtenir sur différents axes avec ces valeurs est multiplié. Ainsi, l'addition de concepts simples  $a+b+c$  permet d'obtenir un total de concepts combinés  $a*b*c$ . Dans ce contexte,  $a*b*c$  est toujours plus grand que  $a+b+c$ . Ceci montre très bien le potentiel des systèmes multidimensionnels. Dans l'exemple de l'illustration 4, 1000 agents pathogènes et 20 organes (soit 1020 concepts différents) permettent de définir 20 000 champs ou combinaisons différentes.

L'ICNP<sup>16</sup> est un bon exemple de système de classement multidimensionnel dans le domaine des soins.

Pour résumer, les systèmes de classement multidimensionnels sont supérieurs aux arbres unidimensionnels en termes de potentiel expressif. Ils sont plus efficaces, car un nombre moins important de classes (codes) permet d'obtenir un plus grand nombre de dimensions (tiroirs). En contrepartie, chaque cas nécessitera d'entrer plusieurs codes.

### 5.3.7 Systèmes de classement à foyers multiples

Les systèmes de classement multidimensionnels connaissent deux problèmes systématiques : plus ils comportent de dimensions (degrés de liberté), plus leur efficacité augmente (cf. ci-dessus). Mais l'augmentation du nombre de dimensions les rend toujours moins compréhensibles (qui est capable de se représenter sept dimensions dans l'espace ?). Dans le même temps, le système de coordonnées créé par les différents axes comporte de plus en plus de points qui ne correspondent à aucune combinaison pertinente. La combinaison des valeurs sur les différents axes pourrait par exemple permettre de définir un « diabète ouvert post-traumatique du tissu musculaire », ce qui n'existe pas dans la réalité. Les possibilités trop importantes de combinaisons viennent du fait que dans les systèmes de coordonnées classiques, tous les axes se recoupent à un point zéro et sont par conséquent toujours visibles. Ceci n'est plus le cas dans les systèmes de classement à foyers multiples dont la supériorité provient du fait que les axes (degrés de liberté) sont encapsulés. Cette solution permet de ne voir que les axes qui sont ouverts par des valeurs sur des degrés de liberté supérieurs. Il est ainsi possible de réduire le nombre de degrés de liberté pour un cas précis à un moment donné et de garder une bonne vue d'ensemble sur un système comportant plusieurs milliers de degrés de liberté.

---

<sup>16</sup> ICNP = International Classification of Nursing Practice.

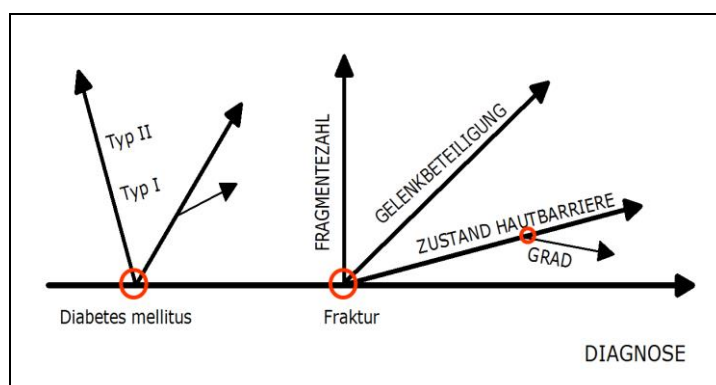


Illustration 5 : Système à foyers multiples

### Légende

| Allemand             | Français                    |
|----------------------|-----------------------------|
| Diabetes mellitus    | Diabetes mellitus           |
| Typ I                | Type I                      |
| Typ II               | Type II                     |
| Fraktur              | Fracture                    |
| Fragmentzahl         | Nombre de fragments         |
| Gelenkbeteiligung    | Articulations touchées      |
| Zustand Hautbarriere | Etat de la barrière cutanée |
| Grad                 | Degré                       |
| Diagnose             | Diagnostic                  |

Dans l'illustration 5, les capsules (ou foyers) sont mises en évidence par des cercles rouges. Ainsi, le degré de liberté du nombre de fragments est inférieur au degré de liberté du diagnostic et n'est visible avec d'autres degrés de liberté que lorsque la valeur « Fracture » est activée sur l'axe « Diagnostic ».

### 5.3.8 Ontologies

Le concept d'« ontologie » fait l'objet de définitions très diverses dans la littérature<sup>17</sup>. Dans le domaine de la linguistique informatique, on parle volontiers d'« ontologies formelles » selon lesquelles on exprime « formellement » que l'on procède en suivant les règles de la logique mathématique. Il est généralement accepté que les ontologies agencent les concepts de manière univoque et utilisent, dans ce cadre, différentes relations parfaitement définies entre ces concepts (*relationships* ou *link types*).

Cela signifie qu'en plus des deux relations hiérarchiques que l'on retrouve dans les arbres hiérarchiques entre les différentes classes (*is-a* et *is-part-of*), les ontologies contiennent différentes qualités de relations supplémentaires qui établissent des rapports entre les concepts. Ces relations sont selon nous des éléments nécessaires, mais pas une particularité des ontologies : elles peuvent en effet déjà être exprimées avec des systèmes de classement à foyers multiples. Toutefois, les ontologies permettent surtout de tirer des conclusions à l'aide de ces relations. Les ontologies sont donc caractérisées par leur capacité à tirer des conclusions entre différents degrés de liberté. Nous utilisons la désignation « ontologie » dans ce sens dans le présent document et faisons ainsi une distinction avec les autres systèmes de classement multidimensionnels ou à foyers multiples.

<sup>17</sup> A l'origine, l'expression vient de la philosophie et désigne l'étude de l'être. Vers la fin du XX<sup>e</sup> siècle, elle est utilisée dans le domaine informatique afin d'exprimer ce que voulaient dire les contenus des bases de données. Philosophes et informaticiens utilisent par conséquent cette expression de manière différente. Dans notre texte, nous faisons cependant uniquement référence à l'utilisation du terme dans le domaine informatique.

SNOMED CT et les ontologies du Semantic Web sont des ontologies dans le sens défini ci-dessus.

Toutes les ontologies sont des descriptions d'une partie du monde. Au niveau de la description, une grande importance est donnée au fait qu'elle ne soit pas seulement précise, mais aussi correcte et sans contradiction, c.-à-d. qu'elle permette une représentation définitive et sans contradiction de la réalité. Une logique mathématique stricte (FOL<sup>18</sup> ou DL<sup>19</sup>) qui remplit le postulat de la monotonie doit ainsi pouvoir être appliquée pour le système d'énoncé d'une telle ontologie. Toutefois, le postulat de la monotonie n'est selon nous pas une condition obligatoire pour les ontologies.

---

<sup>18</sup> FOL = First Order Logic = logique mathématique du premier ordre : forme classique de la logique mathématique qui est strictement **monotone**, ce qui signifie que la valeur de vérité d'un énoncé ne peut pas changer si de nouvelles phrases sont ajoutées au système. Une modification de la valeur de vérité est permise dans les logiques non monotones.

<sup>19</sup> DL = Description Logic = logique de description : la DL est un fragment tiré de la FOL qui améliore la décidabilité délicate de la FOL, mais limite l'expressivité dans ce contexte. La DL est souvent utilisée pour les ontologies et dans le Semantic Net. Elle est monotone, tout comme la FOL. Ces deux logiques sont par conséquent moins appropriées que les logiques non monotones pour les aspects pratiques du NLP (Natural Language Processing).

## 5.4 Analyse sémantique d'informations de diagnostic

### 5.4.1 Exemple : hernies abdominales CIM-10 OMS

Nous décrivons ci-après comment procéder à une analyse sémantique d'un domaine spécialisé à l'aide des axes sémantiques (degrés de liberté sémantiques).

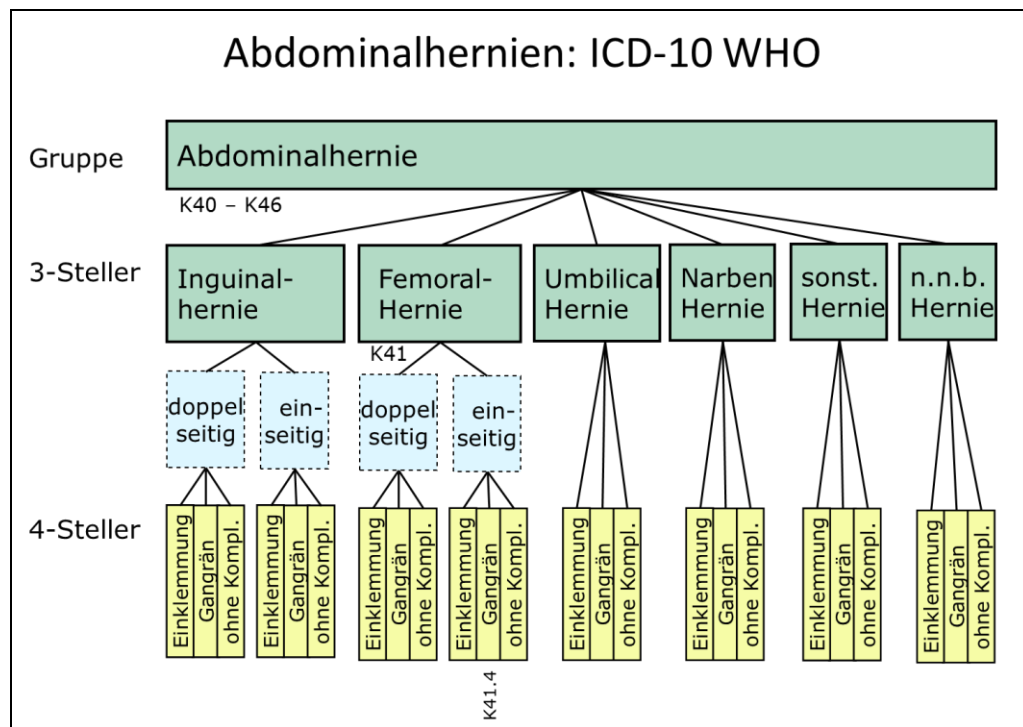


Illustration 6 : Analyse sémantique d'une partie de la CIM-10 OMS

#### Légende

| Allemand                     | Français                        |
|------------------------------|---------------------------------|
| Abdominalhernien: ICD-10 WHO | Hernies abdominales: CIM-10 OMS |
| Gruppe                       | Groupe                          |
| Abdominalhernie              | Hernie abdominale               |
| 3-Steller                    | 3 positions                     |
| Inguinalhernie               | Hernie inguinale                |
| Femoralhernie                | Hernie crurale                  |
| Umbilicalhernie              | Hernie ombilicale               |
| Narbenhernie                 | Hernie de la paroi abdominale   |
| Sonst. Hernie                | Hernie non précisée             |
| doppelseitig                 | bilatérale                      |
| einseitig                    | unilatérale                     |
| 4-Steller                    | 4 positions                     |
| Einklemmung                  | Occlusion                       |
| Gangrän                      | Gangrène                        |
| Ohne Kompl.                  | Sans compl.                     |

L'illustration 6 présente le groupe des hernies abdominales avec ses branches et ses feuilles. La CIM-10 est structurée sous la forme d'un arbre hiérarchique<sup>20</sup>. Les niveaux hiérarchiques de cet arbre sont les suivants (de haut en bas) : chapitre – (sous-chapitre) – groupe – 3 positions – 4 positions – 5 positions.

Derrière la surface formelle (structure en arbre) se cache l'architecture sémantique effective qui représente l'information sémantique exprimée à l'aide du code CIM-10. Dans le groupe des hernies abdominales, nous pouvons identifier trois degrés de liberté différents qui sont mis en évidence en vert, en bleu et en jaune dans l'illustration 6. Chaque degré de liberté désigne une qualité<sup>21</sup> qui peut avoir différentes caractéristiques. Dans l'exemple en question, il s'agit des caractéristiques suivantes :

---

<sup>20</sup> Avec le système dagues et astérisques (cf. manuel CIM), la CIM-10 a certes introduit un deuxième degré de liberté à l'arbre primaire. Cette extension n'est cependant proposée que pour les quelques sous-domaines de l'arbre de diagnostics et de plus de manière inconséquente. Ainsi, le deuxième degré de liberté est par exemple utilisé pour la pneumonie rougeoleuse afin de coder séparément la manifestation (pneumonie) et l'agent pathogène (virus de la rougeole) (codes = B05.2+ plus J17.1\*). Pour les autres pneumonies, la CIM-10 renonce par contre à recourir à un deuxième degré de liberté, par exemple pour la pneumonie à pneumocoque (code = J13) et la plupart des autres pneumonies. On constate cependant très rapidement que deux degrés de liberté ne suffisent pas et ne peuvent pas être proposés de manière conséquente. La CIM-10-CM (révision américaine de la CIM-10) renonce ainsi déjà de manière conséquente au système dagues et astérisques de la CIM-10 OMS et de la CIM-10 GM.

<sup>21</sup> Attribut

Tableau 1 : Degrés de liberté trouvés dans les hernies abdominales de la CIM-10 OMS (cf. illustration 6)

| Attribut      | Caractéristiques                                                      | Couleur |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|
| Localisation  | Inguinale, crurale, ombilicale, paroi abdominale, autre, non précisée | Vert    |
| Latéralité    | Bilatérale, unilatérale                                               | Bleu    |
| Complications | Occlusion, gangrène, aucune                                           | Jaune   |

Différentes informations peuvent être exprimées en fonction du niveau hiérarchique : on sait qu'au niveau du groupe (K40-K46), il s'agit d'une hernie abdominale. L'information plus précise relative à la localisation est donnée au niveau à 3 positions avec, par exemple, K41 = hernie crurale. Le niveau à 4 positions spécifie en plus la latéralité et les complications y relatives avec, par exemple, K41.4 = unilatérale et sans complications. L'information relative à la latéralité y est donnée de manière implicite, mais univoque : si la hernie était bilatérale, il faudrait attribuer le code K41.1 au lieu du code K41.4. Dans ce cas, le niveau à 4 positions comporte non seulement l'information relative aux complications, mais présente aussi de manière implicite et univoque celle qui concerne la latéralité. Ce comportement a pour conséquence qu'une hernie crurale dont on ne connaît rien des complications, mais que l'on sait unilatérale, ne peut pas être codée de manière univoque<sup>22</sup>.

Un autre problème consiste en l'impossibilité de coder certaines informations dans la CIM-10 OMS. Ainsi, il est par exemple impossible de dire s'il s'agit d'une récurrence de hernie ou non. Il est tout autant difficile d'indiquer si une hernie inguinale est directe ou indirecte. Le premier problème est corrigé par l'extension allemande de la CIM-10 OMS, à savoir la CIM-10 GM, qui a été reprise en Suisse de manière plus ou moins inchangée (cf. illustration 7).

#### 5.4.2 Exemple : hernies abdominales CIM-10 GM

Les codes internationaux sont souvent adaptés à un niveau local. Ainsi, la CIM-10 OMS du DIMDI<sup>23</sup> a été adaptée pour l'Allemagne et publiée sous le nom CIM-10 GM<sup>24</sup>. L'illustration 7 montre les extensions réalisées par le DIMDI pour le groupe des hernies abdominales.

<sup>22</sup> Dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser 3 positions (ce qui est cependant interdit dans certaines situations, car ce code à 3 positions n'est pas un code final) ou d'indiquer un code à 4 positions K41.9. Ce dernier est effectivement le code correct, mais il est également attribué pour exprimer le fait que la hernie crurale n'a PAS de complications. En d'autres mots, en utilisant le code K41.9, l'information relative aux complications est perdue et il est uniquement possible de savoir que la hernie est unilatérale.

<sup>23</sup> Deutsches Institut für Dokumentation und Information.

<sup>24</sup> GM = German Modification

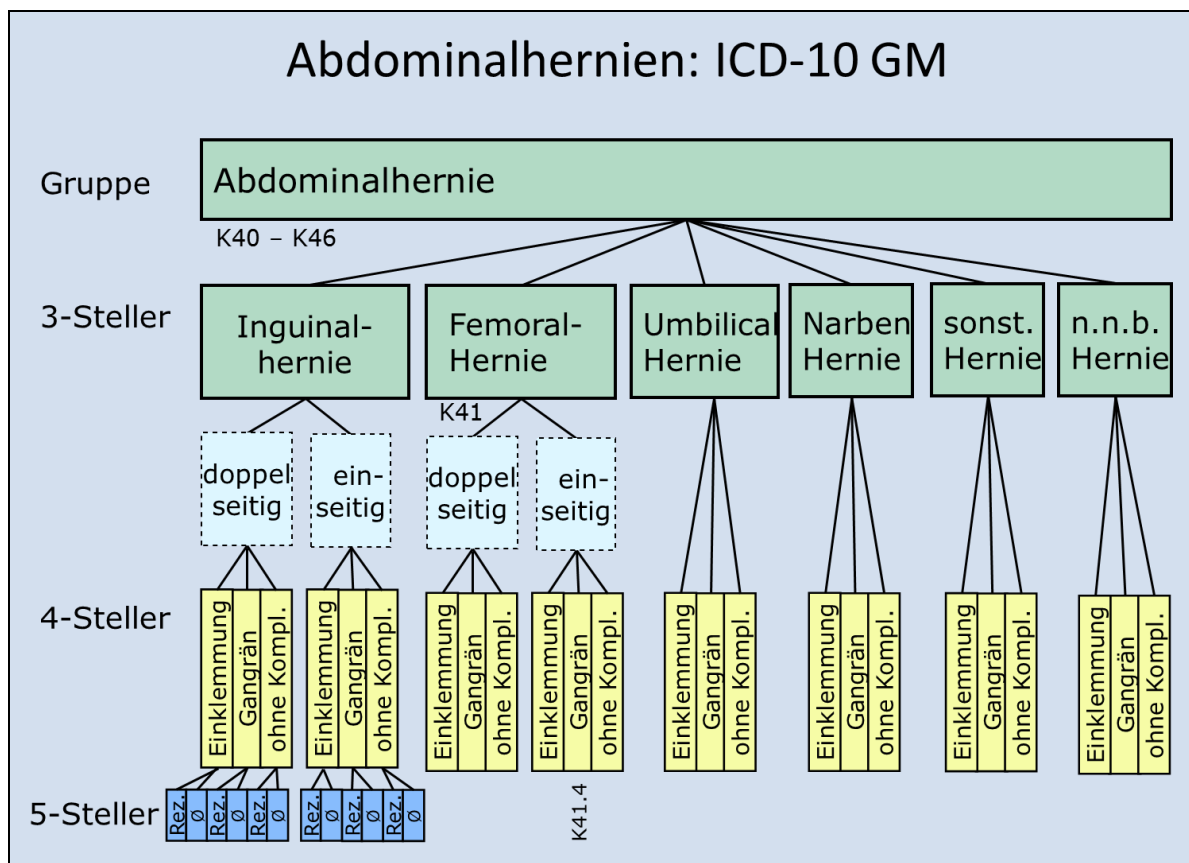


Illustration 7 : Même extrait que celui de l'illustration 6, mais dans la version CIM-10 GM

## Légende

| Allemand                     | Français                        |
|------------------------------|---------------------------------|
| Abdominalhernien: ICD-10 WHO | Hernies abdominales: CIM-10 OMS |
| Gruppe                       | Groupe                          |
| Abdominalhernie              | Hernie abdominale               |
| 3-Steller                    | 3 positions                     |
| Inguinalhernie               | Hernie inguinale                |
| Femoralhernie                | Hernie crurale                  |
| Umbilicalhernie              | Hernie ombilicale               |
| Narbenhernie                 | Hernie de la paroi abdominale   |
| n. n. b. Hernie              | Hernie non précisée             |
| doppelseitig                 | bilatérale                      |
| einseitig                    | unilatérale                     |
| 4-Steller                    | 4 positions                     |
| Einklemmung                  | Occlusion                       |
| Gangrän                      | Gangrène                        |
| Ohne Kompl.                  | Sans compl.                     |
| Rez.                         | Réc.                            |

Dans l'illustration 7, les cases bleues représentent un degré de liberté supplémentaire qui contient des informations sur l'existence ou non d'une récurrence de hernie. Cette information peut par conséquent être maintenant représentée dans la CIM-10 GM, alors que cela n'était pas possible dans la CIM-10 OMS. Ceci n'est cependant possible que pour les hernies inguinales. Cette information ne peut pas être donnée pour les autres hernies. L'information au sujet du caractère direct ou indirect d'une hernie inguinale ne peut être exprimée ni dans la CIM-10 OMS, ni dans la CIM-10 GM.

### 5.4.3 Représentation à foyers multiples des axes sémantiques

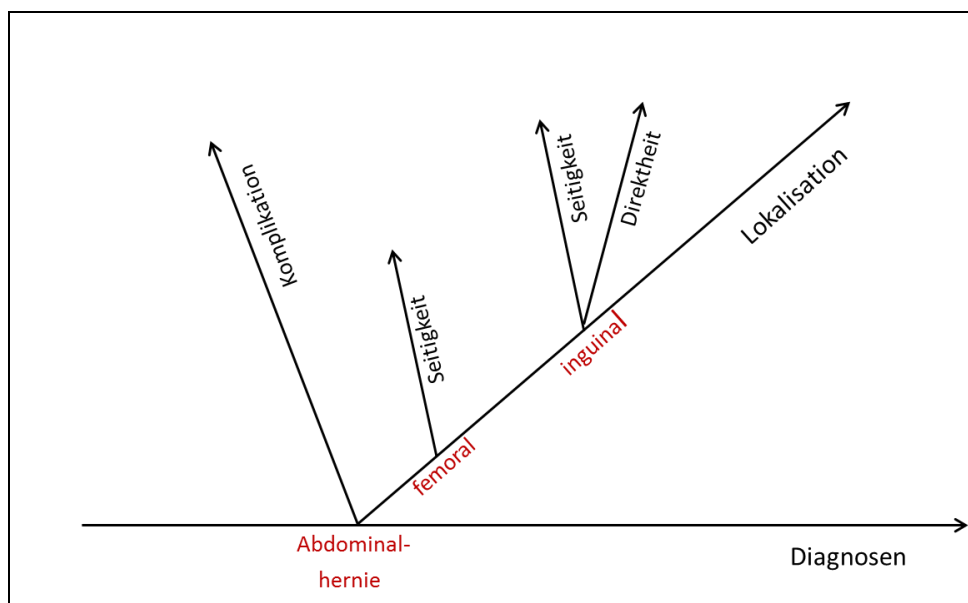


Illustration 8 : Représentation de la structure d'axes à foyers multiples de l'extrait de l'illustration 7 (les noms des axes sont indiqués en noir et les noms des foyers en rouge)

#### Légende

| Allemand        | Français          |
|-----------------|-------------------|
| Abdominalhernie | Hernie abdominale |
| Diagnosen       | Diagnostics       |
| Komplikation    | Complication      |
| Seitigkeit      | Latéralité        |
| Direktheit      | Caractère direct  |
| Femoral         | Crurale           |
| Inguinal        | Inguinale         |
| Lokalisation    | Localisation      |

L'illustration 8 présente la structure d'axes qui découle de l'analyse sémantique de l'arbre de la CIM-10 GM. Les degrés de liberté (axes) sont indiqués en noir, alors que les valeurs dont découlent les degrés de liberté inférieurs sont indiquées en rouge. Dans un système hiérarchique, les valeurs forment un arbre. Avec une architecture à foyers multiples, ce sont les degrés de liberté qui forment un arbre. La structure d'axes à foyers multiples ainsi créée pour les hernies abdominales comporte 5 degrés de liberté, alors que l'arbre de la CIM-10 ne permet qu'un seul degré de liberté. Les problèmes engendrés par cette simplification sont expliqués plus précisément au point 5.5.



#### 5.4.4 Reproduction de contenus dans les différents types de systèmes de classement

Au chapitre 5.3, nous avons montré à quel point différents types de systèmes de classement étaient à même de reproduire précisément des sémantiques complexes. Ceux-ci se distinguent surtout les uns des autres par le nombre de dimensions / degrés de liberté qu'ils peuvent représenter et traiter séparément :

- a) Arbre hiérarchique 1
- b) Système multidimensionnel 2 – env. 20
- c) Système à foyers multiples 10 – 1000 et plus

Si nous considérons les degrés de liberté comme les axes d'un système géométrique, ceux-ci ouvrent un « **espace sémantique** » dans lequel nous pouvons représenter les objets et les règles du domaine spécialisé. Tout ce qui se trouve dans cet espace peut être utilisé, tout ce qui ne s'y trouve pas n'est pas accessible pour une représentation.

La sémantique d'un domaine spécialisé peut être reproduite d'autant plus précisément et sans contradictions que le nombre d'axes disponibles est grand, c.-à-d. facile à manipuler dans des applications et transparent pour l'utilisateur. Si l'on considère cette relation, un système à foyers multiples est supérieur à un système multidimensionnel et à un arbre hiérarchique. Ce n'est pas un hasard si les ontologies disposent en règle générale d'un système à foyers multiples.

Un système plus simple est souvent préféré à un système plus complexe pour la communication (interopérabilité) pour diverses raisons. Ce n'est donc pas non plus un hasard si les normes usuelles de la médecine telles que CIM-10 et CHOP sont des arbres hiérarchiques typiques. Les problèmes qui y sont liés sont présentés ci-après.

### 5.5 Problèmes apparaissant lors de la représentation d'une sémantique complexe dans un système hiérarchique

#### 5.5.1 Impossibilité de représenter l'information

##### 5.5.1.1 Inexprimable par principe

L'illustration 7 montre comment l'information « récidive / non récidive » a été intégrée à la CIM-10 GM. Cette possibilité d'expression fait défaut dans la CIM-10 OMS (illustration 6). L'information ne peut pas être exprimée pour les hernies abdominales par principe dans cette norme. Comme décrit au chapitre 4.4.1, ce même problème se retrouve pour l'information « direct/indirect ». Nous démontrons ci-après que de tels manques de possibilités d'expression ne sont pas dus à une mauvaise conception, mais représentent plutôt un problème de principe des systèmes de classement de type « arbre ».

### 5.5.1.2 Expressible uniquement dans un contexte

Dans les illustrations 6 et 7 se trouvent entre les niveaux à 3 positions et à 4 positions des cases contenant les informations « unilatérale » et « bilatérale ». Cette information peut par conséquent être exprimée dans la CIM-10. Mais ceci n'est possible qu'à l'aide du niveau à 4 positions : ce n'est que lorsque l'information concernant la complication est exprimée que l'information « unilatérale/bilatérale » est également exprimée. D'un autre côté, le niveau à 4 positions nécessite que l'on exprime également l'« unilatéralité » ou la « bilatéralité » lorsque l'on indique la complication. Ce lien formel étroit entre deux degrés de liberté sémantiques représente une limitation des possibilités d'expression qui pèse d'autant plus lourd dans la pratique que les dépendances mutuelles doivent être connues de l'utilisateur lorsqu'il se sert du système de classement s'il souhaite exécuter le codage correctement. Ceci s'applique également au lecteur qui recevra les codes. Mais ces dépendances ne sont justement souvent pas connues des utilisateurs dans la pratique, ce qui provoque une nouvelle imprécision du codage. Ce type de problème d'information se retrouve, comme le précédent, par principe dans chaque arbre et ne peut généralement pas être évité dans une architecture arborescente.

### 5.5.1.3 Perte d'information pour cause d'occupation multiple

Dans les illustrations 6 et 7, l'information « unilatérale/bilatérale » est fournie sous forme de ramification de l'arbre hiérarchique et peut être exprimée en conséquence. Mais que doit-on coder lorsque cette information n'est pas connue et que l'on souhaite ou doit malgré tout indiquer un code à 4 positions ? La systématique de la CIM-10 exige dans un tel cas que le codage soit réalisé en utilisant la valeur « unilatérale » et que le code à 4 chiffres « unilatérale » correspondant soit indiqué.

Qu'est-ce que cela signifie par exemple pour le code K41.4 ? Il est certes clair et évident que ce code désigne une hernie crurale avec gangrène, mais il est impossible de vérifier l'information « unilatérale » de manière univoque. Le code K41.4 ne permettant pas non plus de désigner l'absence de connaissance de l'information « unilatérale/bilatérale », il peut aussi bien désigner une hernie unilatérale qu'une hernie qui n'a pas été désignée de manière plus précise et peut par conséquent être bilatérale. L'information « unilatérale » ne peut par conséquent être représentée de manière sûre par aucun code CIM-10.

## 5.5.2 Explosion combinatoire

L'explosion combinatoire est visible dans les illustrations 6 et 7. Plusieurs petits paquets de trois informations avec une structure toujours identique se trouvent au niveau des codes à 4 positions. Ceci est dû au fait que l'information au sujet de la complication (jaune) et l'information au sujet de la localisation de la hernie (vert) peuvent être librement combinées l'une avec l'autre. Sur le plan mathématique, il s'agit là d'une multiplication. Plus le nombre de caractéristiques (degrés de liberté sémantiques) proposées par un système de classement est grand, plus le nombre de facteurs qui entrent en jeu dans la multiplication est grand. Le nombre de combinaisons peut ainsi exploser très rapidement.

Les manques d'expressibilité (cf. chapitre 5.5.1) et l'explosion combinatoire (chapitre 5.5.2) ont un rapport antagoniste : plus on essaie de représenter toutes les informations sans recourir à des possibilités de combinaison, plus il y a de risque de rencontrer une explosion combinatoire. Pour éviter ce phénomène, les systèmes de classement de type arbre sont toujours « tronqués », c.-à-d. que l'on renonce à de nombreuses possibilités de combinaison. Mais ceci entraîne précisément les problèmes rencontrés au chapitre 5.5.1. Ces problèmes sont par conséquent inévitables dans les systèmes qui ne disposent pas de foyers multiples.

L'architecte d'un arbre doit par conséquent choisir entre deux désavantages : souhaite-t-il avoir plus d'informations qui ne peuvent être exprimées ou plus d'explosions combinatoires ? Dans la pratique, il essaiera d'optimiser la situation et de réduire ces deux problèmes. Ce faisant, il devra inévitablement accepter une partie de ces deux problèmes.

### 5.5.3 Répartition d'une information particulière sur plusieurs codes

Admettons que quelqu'un recherche toutes les hernies abdominales avec gangrène. Quels codes doit-il consulter ?

L'illustration 7 montre clairement que huit possibilités à 4 positions et quatre possibilités à 5 positions sont concernées par cette situation. Une information unique (complication : gangrène) doit ainsi faire l'objet d'une requête concernant plusieurs positions auprès de la CIM-10.

Il s'agit là d'une conséquence inévitable de l'explosion combinatoire dans les systèmes de classement simples de type « arbre ». Même si elle peut être atténuée, l'explosion a des conséquences non seulement pour les environs du système de classement, mais aussi pour l'utilisation ultérieure des codes. Le recours ultérieur à ces codes pour des évaluations ou comme base de systèmes d'alarme et d'autres systèmes de *decision support* est ainsi maladroit et sujet à des erreurs.

## 5.6 Problèmes apparaissant lors de la représentation d'une sémantique complexe dans un système multidimensionnel

En principe, les problèmes mentionnés dans le chapitre précédent au sujet des systèmes de classement hiérarchiques peuvent être résolus par des systèmes multidimensionnels dans lesquels chaque degré de liberté sémantique dispose de son propre axe. Grâce à cela, les valeurs des différents axes peuvent être combinées librement les unes avec les autres et les effets de l'explosion combinatoire n'apparaissent plus.

Mais d'autres problèmes apparaissent dans les systèmes multidimensionnels : le nombre d'axes augmente rapidement, et avec ceux-ci, le nombre de codes puisque chaque axe doit disposer de ses propres codes.

- a) **Multiplication des axes** : lors d'un travail concret avec des systèmes sémantiques, on constate que le nombre d'axes peut rapidement se multiplier. Pour les hernies abdominales uniquement, il est par exemple possible de trouver dix différents degrés de liberté indépendants. La multiplication des axes rend un tel système inutilisable. Les problèmes des systèmes arborescents (information non exprimable et/ou explosion combinatoire) se reproduisent ici s'il est renoncé à certains degrés de liberté ou si deux ou plusieurs degrés de liberté sont rassemblés sur un axe. Toutes les combinaisons ne sont par ailleurs pas judicieuses. Il est par exemple possible de parler d'une fracture ouverte ou fermée et dans ce cadre, la valeur « ouvert/fermé » est considérée comme un degré de liberté. Outre les fractures, ce degré de liberté est également pertinent pour la tuberculose et d'autres diagnostics. Mais il ne fera aucun sens pour le diabète (diabète ouvert ?) ou la plupart des autres diagnostics. L'augmentation des degrés de liberté / dimensions dans un système entraîne une augmentation du nombre de combinaisons absurdes, jusqu'au moment où presque toutes les combinaisons sont absurdes et le système ne comporte presque plus que des espaces vides. Un tel système n'est ni clair, ni performant.

Les problèmes engendrés par la multiplication des axes peuvent simplement être résolus en encapsulant les axes. On obtient ainsi un système à foyers multiples (cf. chapitre 5.3.7).

- b) **Multiplication des codes** : chaque dimension/axe a ses propres valeurs/caractéristiques ainsi que ses propres codes lorsqu'il/elle est codé-e. Un système à trois axes a ainsi besoin de trois codes pour un diagnostic. Il s'agissait là du problème de SNOMED avant l'introduction de SNOMED CT : pour son application, il nécessitait le codage distinct de la morphologie, de la topologie et de l'étiologie (ainsi que, le cas échéant, d'autres degrés de liberté). SNOMED CT a été créé suite à cette critique. Désormais, un clinical term (CT) résume plusieurs codes du noyau multidimensionnel postcoordonné de la façade précoordonnée de SNOMED. Grâce à cela, l'utilisateur / le développeur ne doit effectuer qu'une seule recherche, et ce sur la façade précoordonnée. Ce système avec CT perd cependant certains avantages de la représentation multidimensionnelle explicite : malgré un volume important, toutes les combinaisons du noyau interne ne peuvent pas être représentées sur la page précoordonnée et le système présente ainsi les faiblesses mentionnées aux chapitres 5.5.1 et 5.5.2 (bien que celles-ci se retrouvent sous une forme beaucoup moins forte et uniquement sur la page externe précoordonnée). Alors que les désavantages de la multiplication des axes peuvent être surmontés grâce à une structure à foyers multiples, le problème de la multiplication des codes ne disparaît pas. Comme pour les systèmes multidimensionnels, une entité (diagnostic) doit généralement aussi être représentée avec plusieurs valeurs/codes dans des systèmes à foyers multiples.

## 5.7 Mapping

### 5.7.1 Mapping direct

Les défis représentés par le mapping peuvent être démontrés avec l'exemple des codages des hernies abdominales présentés ci-dessus. Les illustrations 6 et 7 montrent quels contenus (degrés de liberté sémantiques) peuvent être représentés par les deux systèmes de codage examinés. Ainsi, la CIM-10 GM permet de représenter l'information relative à la récurrence ou non d'une hernie inguinale, alors que la CIM-10 OMS n'en est pas capable. Cette information est bien évidemment perdue en cas de mapping de la CIM-10 GM à la CIM-10 OMS. Inversement, à savoir en cas de mapping de la CIM-10 OMS à la CIM-10 GM, cette information ne peut pas non plus être utilisée, car elle n'apparaît pas dans le premier système (dans la CIM-10 OMS). Elle ne peut logiquement pas non plus être reprise dans les codes de la CIM-10 GM. Peu importe dans quelle direction le mapping est réalisé, une information ne peut exister que pour des contenus qui existent dans les deux systèmes de codage.

L'analyse sémantique telle qu'elle est représentée aux illustrations 6 et 7 est incontournable pour pouvoir évaluer quelle information peut être échangée entre deux systèmes de codage. Dans ce cadre, il s'agit tout d'abord d'examiner et de comparer les degrés de liberté (dimensions), puis les valeurs de ces degrés de dimension dans les deux systèmes.

La règle suivante s'applique alors : si un degré de liberté fait défaut dans l'un des systèmes de codage, ce contenu ne peut en principe pas être mappé. Si le degré de liberté est disponible dans les deux systèmes de codage, un mapping est par contre possible dans la mesure où les valeurs (caractéristiques) du degré de liberté peuvent être reproduites telles quelles dans les deux systèmes de codage.

Lors de ces analyses relatives au mapping, il ne suffit pas de prendre en compte la non-expressibilité de principe, mais aussi de considérer l'expressibilité uniquement dans le contexte et la perte d'information pour cause d'occupation multiple (cf. plus haut : 5.5.1.3).

Il est bien évidemment possible que les deux systèmes de codage ne soient pas équivalents. Dans un tel cas, il peut être plus facile de reproduire une information d'un système de codage A à un système de codage B plutôt que l'inverse. A est entièrement reproductible dans B uniquement si tous les degrés de liberté et valeurs de A peuvent être représentés dans B.

### 5.7.2 Mapping via une référence

Alors que le mapping direct fait une comparaison directe entre deux systèmes de codage, il est également possible de réaliser un mapping indirect via une référence la plus complète possible. L'illustration 9 présente les possibilités du mapping direct des systèmes de codage A et B au moyen d'ensembles. L'intersection des ensembles correspond à l'information qui peut être représentée dans les deux systèmes et donc être mappée. Tout ce qui se trouve hors de l'intersection (en bleu et en jaune) ne peut pas être intégré dans le mapping.

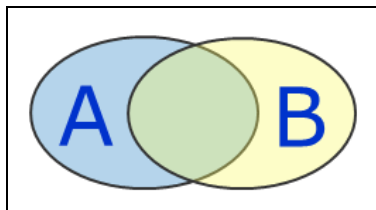


Illustration 9 : Mapping direct

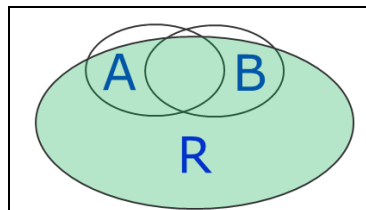


Illustration 10 : Mapping via une référence R

L'illustration 10 représente un mapping de A et B via une référence. L'idée consiste ici à utiliser une référence aussi complète que possible, de sorte que les informations de A et de B soient toutes reproductibles dans la référence. Dans ce contexte, il est possible que malgré l'objectif contraire, certaines informations (degrés de liberté ou valeurs) ne soient pas reproductibles dans la référence.

Lorsque le mapping est réalisé via une référence, il n'est pas effectué directement, mais de A ou B vers la référence. Peu importe la taille de la référence, seules les informations reproductibles dans les deux systèmes peuvent être mappées de A à B et il faut donc que l'on dispose de la même intersection entre A et B que celle représentée dans l'illustration 9.

En cas de mapping via une référence, A et B sont donc séparés et directement mappés dans la référence. La référence est le système cible effectif. Elle doit elle-même être suffisamment complète pour pouvoir accueillir tous les systèmes potentiellement intégrables. Une autre tâche nécessaire consiste à saisir précisément dans le système de référence les versions correspondantes des systèmes à intégrer.

### 5.7.3 Mapping par saisie guidée, resp. NLP (codage multiple)

Une autre possibilité consiste à réaliser le codage simultanément dans plusieurs systèmes lors de la saisie (= codage multiple). L'interopérabilité sémantique n'est ainsi plus du tout nécessaire puisque tous les systèmes pertinents sont servis dès le début. Il ne s'agit alors en réalité plus d'un mapping, mais d'une alternative.

Deux défis principaux doivent être relevés dans le cadre d'une telle solution.

Premièrement, il faut savoir clairement dès le début quels systèmes doivent être utilisés. Dans le cas contraire, le codage doit être réalisé rétrospectivement pour le nouveau système ajouté ou un mapping doit être réalisé entre l'ancien et le nouveau système, avec tous les problèmes mentionnés ci-dessus.

Deuxièmement, peu d'utilisateurs se réjouissent de devoir réaliser plusieurs fois des tâches de codage déjà peu appréciées. Un codage multiple n'est par conséquent réalisable en pratique que si l'utilisateur bénéficie d'une assistance aussi complète que possible lors du codage. Deux manières de procéder sont en principe envisageables pour cette assistance.

a) Saisie guidée via des menus en cascades :

le système de l'utilisateur (SIH, SIR, etc.) dirige ce dernier de manière ciblée vers la sémantique souhaitée, par exemple via un menu à plusieurs niveaux. Ce processus est plus facile lorsqu'il s'agit de sémantiques relativement simples (par exemple dans un laboratoire) que lorsque les sémantiques sont plus complexes (par exemple pour des diagnostics de médecine interne). Dans ce dernier cas, le menu en cascade est rapidement très étendu et la saisie compliquée, sujette à des erreurs et inefficace. Le travail de saisie (*data entry*) via un menu en cascade étendu n'est également pas plus facile et nécessite même plus de temps pour le personnel médical.

Autre problème : les menus doivent être vraiment complets. Plus ils sont complets, plus le nombre d'alternatives est grand et plus le processus de saisie dure longtemps. Pour des saisies simples et répétitives, les systèmes des cliniques pourraient cependant faciliter le travail au moyen de menus guidés.

b) NLP<sup>25</sup> :

les systèmes NLP pourraient être une alternative à la saisie guidée via des menus en cascade en traitant en arrière-plan des saisies en langage naturel. Il est possible, de cette manière, d'utiliser aussi « naturellement » des sémantiques complexes. De tels systèmes NLP doivent cependant être vraiment complets. Ils ne doivent pas seulement pouvoir représenter en interne tous les degrés de liberté et valeurs, mais aussi disposer de règles permettant une interprétation automatique des saisies de textes. Il s'agit là notamment de synonymes, d'ambiguïtés, de significations liées à un contexte et d'interprétation de sémantiques complexes. Ces systèmes doivent également réaliser un codage et nécessitent donc des règles de codage afin de savoir comment traiter de manière automatique l'interprétation du langage naturel. Dans ce contexte, le système ne doit pas simplement proposer des codages possibles (de manière analogue à une recherche sur Google où plusieurs occurrences, même incorrectes, sont acceptées), mais doit, dès que possible, assurer un guidage direct vers le codage correct. Les utilisateurs d'un tel système attendent bien évidemment une grande fiabilité (grande précision, *recall* élevé). Les erreurs d'un tel système seraient plus tolérables dans des applications de santé publique (par exemple applications épidémiologiques) et de facturation que dans des applications cliniques : des erreurs de codage (par exemple une négation manquante ou une négation erronée) causent des torts directs au patient et peuvent ainsi également être à l'origine de prétentions en responsabilité civile.

Un tel système NLP aurait cependant pour avantage qu'il serait en principe possible de communiquer via des interfaces relativement simples avec tous les SIH, alors que les saisies en cascades sont parties intégrantes propriétaires de l'interface de chaque SIH qui devraient être à chaque fois restructurées.

#### 5.7.4 Mapping (résumé)

Les opérations de mapping sont généralement très sous-estimées. Comme représenté aux points 7.1 et 7.2, un mapping est rarement vraiment complet et exécutable correctement. Les expériences réalisées avec le mapping de la CIM-9 à la CIM-10 ou de CHOP à OPS montrent bien les difficultés de réalisation de ces opérations dans la pratique. Selon nous, des solutions alternatives avec des saisies guidées ne sont judicieuses que pour des opérations simples de documentation. Les cascades sont trop pénibles et peu sûres en présence de sémantiques complexes (diagnostics de médecine interne). De telles solutions sont plutôt pertinentes pour des informations techniques. D'un autre côté, les solutions NLP sont très exigeantes, mais peuvent, si elles sont bien produites, réduire largement les travaux de codage pour l'utilisateur, tout en assurant simultanément un codage multiple comme mentionné au point 7.3.

---

<sup>25</sup> NLP = Natural Language Processing

## **6 Saisie de données (*data entry*) : quelles sont les exigences relatives à la saisie de codes pour l'utilisateur ? Différence entre données techniques et cliniques**

### **6.1 Défis relatifs à la saisie de données (*data entry*)**

Une norme sémantique doit non seulement apporter un avantage pratique mais, elle doit également être saisie correctement. Plus une norme est complexe, plus la saisie risquera d'être sujette à des erreurs. A notre avis, c'est ici que réside l'obstacle le plus important dans le cadre de l'introduction (acceptation), l'exécution (praticabilité et charges) et l'utilisation de normes sémantiques.

Les charges représentées par la saisie des données définissent aussi les coûts de manière décisive. Ainsi, l'introduction de la CIM-10 dans les hôpitaux suisses a parfois nécessité de très grands services de codage. Leurs coûts doivent être pris en considération dans le compte de résultats.

Les facteurs suivants ont une influence sur la qualité de la saisie des données :

#### **a) Etendue de la norme**

Plus une norme est vaste et donc plus elle englobe de valeurs, plus le taux d'erreurs est important.

#### **b) Complexité de la norme**

Plus un domaine spécialisé est complexe, plus une norme deviendra complexe si elle doit représenter intégralement les informations du domaine spécialisé. Ce faisant, la complexité n'est pas accrue par des expressions incompréhensibles d'experts (celles-ci ont en général une définition très précise). Les expressions d'ordre général qui comportent les références et les applications les plus diverses sont les plus lourdes dans un domaine de travail complexe. C'est pour cette raison que le domaine clinique à proprement parler est sensiblement plus complexe que les domaines du laboratoire et de la radiologie par exemple. Il est par conséquent plus facile d'introduire des normes pour ces derniers domaines que dans une clinique de médecine interne. Les réticences des médecins vis-à-vis des normes ont une origine compréhensible.

Ce serait une erreur d'extrapoler simplement les expériences des normes techniques aux normes sémantiques. De par leur complexité plus importante, les normes sémantiques présentent leurs propres défis.

Bien que la complexité d'une norme représente un défi pour la saisie de données, il est aussi évident qu'une norme qui dissimule cette complexité engendrera des charges dues à ses imprécisions. De plus, les résultats de ces normes simplifiées sont moins pertinents et comportent plus d'erreurs.

#### **c) Proximité entre l'information et la personne qui la saisit**

Plus la personne qui réalise la documentation connaît le domaine spécialisé et le cas, plus elle procédera précisément à sa saisie. Il est ainsi souvent difficile pour un professionnel du codage de lire un rapport opératoire et de le coder pour CHOP. Bien que celui-ci connaisse parfaitement les règles de codage, il doit également connaître les expressions techniques du domaine chirurgical. De plus, il doit souvent effectuer une recherche pénible des informations concernant le cas à plusieurs endroits, alors que le médecin traitant les connaîtrait sans devoir les chercher.

#### **d) Proximité entre le créateur de la norme et l'application**

Les pathologistes peuvent créer de bonnes normes pour les pathologistes (SNOMED). Les épidémiologistes peuvent créer de bonnes normes pour les épidémiologistes (CIM-10 OMS). Mais la CIM-10 de l'OMS n'a pas été pensée en premier lieu pour le calcul des coûts dans les cliniques, par exemple comme une sortie pour DRG, et il a donc fallu commencer par l'adapter (CIM-10 GM). Dans la mesure du possible, le langage de la norme utilisée doit correspondre le plus possible au langage

de la personne qui va effectuer la saisie. Ceci simplifie la saisie et augmente sa qualité.

## 6.2 Variantes de solutions de saisie de données (*data entry*)

Dans le présent chapitre, nous nous concentrons sur la saisie d'un code complexe en prenant pour exemple le système SNOMED CT.

### a) Saisie de termes cliniques précoordonnés (CT)

SNOMED CT dispose de plus de 100 000 termes cliniques différents. Ces termes peuvent être présentés dans des outils SIH correspondants de sorte que la personne qui effectue la saisie puisse les trouver facilement. Dans ce cadre, il convient cependant de prendre en compte le fait que la liste des CT de SNOMED est toujours incomplète à cause de l'explosion combinatoire.

### b) Saisie des codes postcoordonnés de SNOMED

Cette solution permet théoriquement une saisie complète et précise, mais représente vraisemblablement une charge trop importante pour l'utilisateur.

### c) Saisie structurée via le logiciel SIH

Le logiciel de l'utilisateur guide la saisie. Une sélection spécifique de concepts et de saisies est proposée dans ce contexte. La traduction des saisies dans la norme sémantique est réalisée par le logiciel.

Une telle solution est d'autant plus praticable que le domaine spécialisé est fermé. Le risque réside ici dans la possibilité que l'utilisateur ne trouve pas son cas précis dans l'offre (lorsque le système n'est pas assez structuré) ou qu'il trouve les menus en cascade proposés trop difficiles à utiliser (lorsque le système est trop développé).

Un autre aspect délicat est que cette solution dépend de la bonne volonté du producteur du logiciel.

### d) Saisie via NLP

Cette solution permet de remédier aux désavantages des méthodes citées ci-dessus. L'utilisateur écrit un texte clair et n'est ainsi pas limité par des codes préformatés dans ses saisies. Lors de la saisie, le logiciel NLP réalise une analyse sémantique de la saisie en langage naturel et la traduit de manière contrôlée dans le code de la norme sémantique. Simultanément, l'analyse sémantique permet de vérifier que la saisie est bien complète et de demander les informations manquantes de manière ciblée à la personne qui réalise la saisie.

Grâce à cela, l'utilisateur garde une liberté de formulation et la documentation est complète et correspond aux exigences de la norme sémantique. Si le logiciel NLP est basé sur des règles, il est possible de suivre, traiter et améliorer le processus d'interprétation de manière précise. De plus, il est possible d'utiliser en arrière-plan une représentation sémantique qui fait également référence à des détails ignorés par SNOMED. La structuration sémantique automatisée permet d'entrer et de consulter plus tard séparément les concepts structurés reçus dans la base de données (*Semantic Data Repository*).

Les charges nécessaires à la création d'un tel système NLP capable d'interpréter automatiquement des informations sont cependant considérables. Le système doit en effet comprendre aussi bien le langage naturel que les définitions de la norme sémantique.

En résumé, la saisie de données (*data entry*) pose des exigences très différentes selon la nature des données (techniques ou cliniques). Ce qui est facile avec des données techniques peut devenir très difficile avec des données cliniques. Le succès obtenu sur le plan technique doit être entièrement revu et traité différemment sur le plan clinique. Il est par conséquent sûrement judicieux de lancer l'introduction d'une norme sémantique dans un domaine simple, pour autant que l'on soit conscient que de toutes nouvelles difficultés se présenteront dans un domaine plus complexe.



## 7 Niveaux d'interopérabilité

### 7.1 Interopérabilité technique

L'interopérabilité technique est une condition incontournable pour tout type de communication entre systèmes. Le télégraphe électrique peut être considéré comme la forme primitive de ce type d'interopérabilité. L'interopérabilité technique a donc déjà une longue histoire derrière elle : elle a été mentionnée pour la première fois en 1753 déjà<sup>26</sup>. Aujourd'hui, les ordinateurs peuvent échanger des données entre eux et sont par conséquent interopérables sur le plan technique.

### 7.2 Interopérabilité syntactique

L'European Telecommunication Standards Institute (ETSI) distingue l'interopérabilité technique de l'interopérabilité syntactique qu'il décrit comme suit : « ... is usually associated with hardware/software components, systems and platforms that enable machine-to-machine communication to take place. This kind of interoperability is often centered on (communication) protocols and the infrastructure needed for those protocols to operate » <sup>27,28</sup>.

### 7.3 Interopérabilité sémantique

Dans le contexte de la cybersanté, on parle communément d'interopérabilité entre les systèmes : un système de réception sémantiquement interopérable avec l'émetteur doit non seulement traiter un message (enregistrer, transférer, etc.), mais aussi comprendre sa signification.

A noter qu'en 1949, C.E. Shannon écrit au sujet de l'interopérabilité sémantique dans le classique de l'interopérabilité technique « The Mathematical Theory of Communication » : « Frequently the messages have meanings ... These semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering problem. »

Au niveau de la machine, l'« identification du contenu du mot » n'est possible que dans une certaine mesure, par exemple au moyen d'un comportement basé sur des règles. La compréhension effective de la signification d'une information se produit auprès de l'utilisateur humain et permet par conséquent de bénéficier d'une orientation pour les actions qu'il convient d'entreprendre.

Le concept d'« interopérabilité sémantique » étant déjà utilisé pour le niveau de communication entre différents systèmes, nous classons la compréhension humaine des informations au niveau de l'interopérabilité de processus. Cette délimitation nous paraît admissible car la compréhension humaine est un facteur d'orientation des actions et que les actions sont communément considérées comme des parties intégrantes des processus. De notre point de vue, la compréhension humaine fait implicitement partie de l'interopérabilité de processus. L'extension explicite du concept d'« interopérabilité de processus » nous permet de disposer d'une délimitation modèle claire pour la suite de notre développement.

---

<sup>26</sup> Kowalk W. Rechnernetze [Internet]. 2002 [updated 2002 Mar 10; cited 2014 Okt 19]. Available from: <http://einstein.informatik.uni-oldenburg.de/rechnernetze/elektris.htm>

<sup>27</sup> ETSI - European Telecommunications Standards Institute - (2006): Achieving Technical Interoperability – the ETSI Approach. ETSI White Paper No. 3. By Hans van der Veer (Lucent Technologies) and Anthony Wiles (ETSI), October 2006.

<sup>28</sup> L'ETSI utilise à juste titre le terme « syntactical ». Pour rappel : nous utilisons les termes « syntactique » et « syntaxe » comme des synonymes dans le présent document.

Si l'« identification du contenu du mot » n'est pas réalisable au niveau de la machine, des étapes approximatives sont possibles. Une première étape est atteinte lorsque la sémantique peut être représentée de manière formelle, par exemple grâce à la représentation des axes sémantiques, de la structure des axes et des valeurs des axes. Il est possible d'essayer, dans un deuxième temps, de déduire automatiquement depuis des textes libres les valeurs correspondantes dans cet « espace sémantique » (NLP). De cette manière, il est envisageable (mais pas sans problèmes) de réaliser un mapping entre différentes ontologies et d'autres systèmes de classement.

## **7.4 Interopérabilité de processus**

L'interopérabilité de processus étudie l'intégration des systèmes dans le flux de travail. On mentionne ici en premier lieu le traitement sans changement de support, ni intervention « manuelle ».

Dans le présent contexte, nous sommes plus intéressés par le fait qu'un processus doive contenir également la compréhension humaine de l'information ; cette compréhension doit être largement identique du côté de l'émetteur que du côté du récepteur.

## **7.5 Différents modèles d'interopérabilité**

### **7.5.1 Modèle de l'EHR Interoperability Work Group**

Le modèle de l'EHR Interoperability Work Group distingue l'interopérabilité technique, l'interopérabilité sémantique et l'interopérabilité de processus<sup>29</sup>.

### **7.5.2 Levels of Conceptual Interoperability Model (LCIM)**

LCIM comprend 6 niveaux comme indiqué dans le tableau 1<sup>30</sup>.

---

<sup>29</sup> EHR Interoperability Work Group. Coming To Terms - Scoping Interoperability for Health Care. 2007; Available from: <http://www.hln.com/assets/pdf/Coming-to-Terms-February-2007.pdf>

<sup>30</sup> Wang W, Tolk A, Wang W. The Levels of Conceptual Interoperability Model: Applying Systems Engineering Principles to M&S. In Wainer GA, Schaffer CA, McGraw RM, Chinn MJ. Proceedings of the 2009 Spring Simulation Multiconference, SpringSim 2009. San Diego: SCS/ACM; 2009. p. 375-384. Available at: <http://arxiv.org/pdf/0908.0191>

Tableau 2 : Descriptive Role of LCIM<sup>31</sup>

| Levels         | Description of Interoperability at this level                                                                                                                          |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L6(Conceptual) | Interoperating systems at this level are completely aware of each others information, processes, contexts, and modelling assumptions.                                  |
| L5(Dynamic)    | Interoperating systems are able to re-orient information production and consumption based on understood changes to meaning, due to changing context as time increases. |
| L4(Pragmatic)  | Interoperating systems will be aware of the context (system states and processes) and meaning of information being exchanged.                                          |
| L3(Semantic)   | Interoperating systems are exchanging a set of terms that they can semantically parse.                                                                                 |
| L2(Syntactic)  | Have an agreed protocol to exchange the right forms of data in the right order, but the meaning of data elements is not established.                                   |
| L1(Technical)  | Have technical connection(s) and can exchange data between systems                                                                                                     |
| L0(No)         | NA                                                                                                                                                                     |

En principe, le modèle de l'EHR Interoperability Work Group est suffisant pour la thématique actuelle relative à l'interopérabilité et la cybersanté ; nous distinguons en plus l'interopérabilité syntactique.

---

<sup>31</sup> Source : Wang W, Tolk A, Wang W. The Levels of Conceptual Interoperability Model: Applying Systems Engineering Principles to M&S. In Wainer GA, Schaffer CA, McGraw RM, Chinn MJ. Proceedings of the 2009 Spring Simulation Multiconference, SpringSim 2009. San Diego: SCS/ACM; 2009. p. 375-84.

## 8 Discussions entre experts

### 8.1 Introduction

La discussion technique et politique relative à l'introduction de normes sémantiques en Suisse doit se fonder sur une analyse de l'utilisation actuelle des normes sémantiques et des groupes concernés en Suisse. Il est prévu de procéder à un sondage à ce sujet. Ce dernier et l'évaluation ne sont pas parties intégrantes de ce document qui aborde par contre le développement d'un processus approprié.

### 8.2 Méthodologie

#### 8.2.1 Participants aux discussions entre experts

Un atelier était prévu pour le développement d'un sondage approprié et la définition de destinataires potentiels. Cet atelier a rassemblé les participants suivants :

Dieter Baumberger  
André Assimacopoulos  
Marc Oertle

Marc Oertle n'était pas présent lors de l'atelier du 8 avril 2015 pour des raisons d'organisation et son entretien a donc eu lieu le 16 juin 2015.

Les discussions se sont à chaque fois déroulées dans des cercles élargis. Les membres suivants du groupe d'experts Sémantique et d'eHealth Suisse étaient présents.

8 avril 2015 :

Walter Fierz (co-responsable du groupe d'experts Sémantique d'« eHealth Suisse »)  
Adrian Schmid  
Johannes Gnaegi  
Reinhold Sojer

Nous remercions Catherine Bugmann pour la tenue du procès-verbal.

16 juin 2015 :

Christian Lovis (co-responsable du groupe d'experts Sémantique d'« eHealth Suisse »)  
Walter Fierz (co-responsable du groupe d'experts Sémantique d'« eHealth Suisse »)  
Sang-Il Kim

Nous remercions Stefan Wyss pour la tenue du procès-verbal.

Les discussions entre experts se sont déroulées sous la direction des deux auteurs.

## **8.2.2 Catalogue de questions pour les discussions d'experts**

Nous estimons qu'une éventuelle enquête ne doit pas uniquement aborder l'utilisation actuelle des normes sémantiques : nous avons donc rédigé pour la première discussion entre experts un projet d'enquête contenant également des questions relatives aux objectifs stratégiques et opérationnels qui devraient être atteints avec l'introduction de normes sémantiques.

Ce projet comprend également des destinataires possibles.

Nous avons ensuite travaillé sur les résultats de la première rencontre pour la deuxième discussion entre experts. Le résultat de ce travail constituait le fondement de cette deuxième discussion.

## **8.2.3 Discussion et rapport au groupe d'experts Sémantique d'« eHealth Suisse »**

Le 8 avril et le 22 juin 2015, nous avons adressé au groupe d'experts Sémantique un rapport concernant les travaux réalisés à ce moment-là ainsi que les résultats correspondants. Nous avons pris note des propositions et des suggestions reçues. Ces dernières ont été intégrées au présent document.

## **8.3 Résultats**

Nous présentons ci-après les résultats des discussions au sujet des différents thèmes.

### **8.3.1 Objectifs fixés**

La première discussion entre experts a révélé qu'il n'y avait pas encore de consensus au sujet des objectifs généraux que devait atteindre une enquête. Un objectif opérationnel a été défini comme suit durant cette première réunion : il convient aussi bien de se recueillir les prises de position des associations, institutions, etc. que sur les avis des experts se trouvant en première ligne.

La deuxième discussion entre experts a permis d'aborder de manière approfondie les objectifs et ainsi, l'utilité d'une enquête ; les risques possibles ont également été étudiés dans ce cadre. Les participants ont par ailleurs constaté qu'il manquait une stratégie sémantique pour la cybersanté en Suisse et que, par conséquent, une définition des objectifs pour une enquête faisait aussi défaut.

Les experts se sont même demandé s'il était pertinent de réaliser une enquête à l'heure actuelle (2015).

Parmi les arguments en faveur de la réalisation de cette enquête, il a été cité une augmentation du problème de la prise de conscience des questions sémantiques chez les personnes concernées. Les participants ont également fait part de la crainte selon laquelle, à l'heure actuelle (2015), les acteurs du système de santé n'ont que trop peu connaissance et conscience du problème et qu'un sondage pourrait par conséquent comporter trop peu de résultats utilisables ou même des résultats trompeurs.

Aucun consensus n'a été trouvé au terme de la deuxième discussion entre experts au sujet de la pertinence d'un sondage mené à l'heure actuelle..

### 8.3.2 Destinataires de du sondage / marche à suivre

L'organe de coordination « eHealth Suisse » rappelle déjà explicitement dans le mandat qu'il convient de prendre en considération non seulement les groupes des pouvoirs publics, mais aussi les organisations chef de file (OCF) et les associations professionnelles.

Dans le cadre de la formulation de l'objectif opérationnel visant à recueillir des prises de position (cf. chapitre 8.3.1), les groupes cible suivants ont été définis pour la réalisation d'un éventuel sondage :

- Associations, institution, etc.
- Experts en première ligne

Le consensus suivant a été trouvé au sujet de la marche à suivre durant la première discussion entre experts : un éventuel sondage devrait être mené au moyen d'un questionnaire. Le processus opérationnel (sur papier, en ligne, etc.) devra être défini.

Il convient d'inviter les associations/institutions à trouver des personnes indiquées pour remplir le questionnaire.

Une liste corrigée de destinataires a été établie suite aux discussions entre les experts et avec le groupe d'experts Sémantique d' « eHealth Suisse » ; cette liste est disponible en annexe.

### 8.3.3 Catalogue de questions

Il est ressorti de ces discussions qu'il faut privilégier un processus exploratoire avec des questions ouvertes.

Un catalogue de questions corrigé a été défini suite aux discussions entre les experts et avec le groupe d'experts Sémantique d' « eHealth Suisse » ; ce catalogue est disponible en annexe. Il n'a pas été possible de discuter de toutes les questions dans le cadre des discussions entre experts.

Durant la deuxième discussion entre experts, les participants ont comparé deux approches : la *source driven strategy* et l' *usage driven strategy* (que devons-nous partager ?).

La première stratégie impliquerait que l'on réalise un sondage sur l'acceptation de quelques (rares) normes sémantiques (par exemple SNOMED-CT, LOINC)

L'approche de l'usage driven strategy permettrait avant tout de savoir pour quels cas d'application les personnes concernées auraient besoin de normes sémantiques.

### 8.3.4 Attentes modifiées du présent document

Les objectifs fixés au début des travaux étaient les suivants :

- 1) Processus de clarification de l'utilisation et de l'utilité actuelles des normes sémantiques
- 2) Transmission des bases nécessaires à une discussion au sujet des normes sémantiques au-delà des domaines spécialisés et des institutions
- 3) Recommandations d'utilisation des normes sémantiques

Durant la deuxième discussion entre experts et la discussion menée par la suite lors de l'établissement du rapport à l'attention du groupe d'experts d' « eHealth Suisse », les attentes relatives au présent document ont été modifiées comme suit :

L'absence de stratégie sur le plan sémantique a été définie comme un problème central. Il a été demandé aux auteurs de s'exprimer au sujet d'une stratégie sémantique possible dans le domaine de la cybersanté.

La problématique des tampons (*puffer*) a également été abordée (cf. chapitre 10.4)

## 9 Vision des auteurs

Conformément aux exigences du mandat, nous présentons nos réflexions dans ce chapitre.

Notre argumentation et les conclusions qui en découlent s'étendent sur trois niveaux que nous avons dénommés ainsi :

1. Objectifs
2. Plan professionnel sémantique
3. Environnement

L'ordre indiqué est décrit comme suit : 1) définit les objectifs supérieurs et ainsi, l'orientation à suivre en termes d'actions. 2) présente les conditions cadres sur le plan professionnel et pose ainsi les limites du réalisable. 3) déduit enfin des nécessités qui doivent être prises en considération.

### 9.1 Objectifs

L'objectif supérieur visé est l'interopérabilité de processus entre tous les acteurs du système de santé.

Le concept de l'« interopérabilité sémantique » a déjà largement été établi dans l'environnement de la cybersanté ; comme nous l'avons déjà constaté dans le cadre de la discussion au sujet des cas d'application (cf. chapitre 4.3), l'interopérabilité sémantique ne permet cependant pas de résoudre les problèmes.

L'HL7 EHR Interoperability Work Group fait la distinction entre interopérabilité technique, interopérabilité sémantique et interopérabilité de processus<sup>32</sup>; HL7 a cependant développé ses normes de manière explicitement neutre en termes de terminologie et a ainsi renoncé à imposer l'interopérabilité de manière conséquente jusqu'à l'interopérabilité de processus.

IHE ne trouve pas non plus de réponse univoque à cette question : alors qu'avec ses efforts de représentation globalement homogène d'images, le profil radiologique Consistent Presentation of Images (CPI)<sup>33</sup> englobe l'Human Interfacing et ainsi, les aspects de l'interopérabilité de processus, ces derniers sont explicitement exclus de la plupart des autres profils. De très nombreux profils permettent une communication machine-machine et remplissent ainsi les directives ; la représentation adéquate de l'information n'est pas discutée plus en détails.

L'absence de conséquences dans le traitement de questions relatives à l'interopérabilité de processus et à l'exclusion se poursuit dans toutes les discussions au sujet de la cybersanté. Dans le chapitre suivant, nous expliquons pourquoi la discussion relative aux normes sémantiques doit être menée en suivant l'objectif explicite de l'interopérabilité de processus.

---

<sup>32</sup> EHR Interoperability Work Group. Coming To Terms - Scoping Interoperability for Health Care. 2007; Available from: <http://www.hln.com/assets/pdf/Coming-to-Terms-February-2007.pdf>

<sup>33</sup> Consistent Presentation of Images maintains the consistency of presentation for grayscale images and their presentation state information (including user and notations, shutters, flip/rotate, display area, and zoom). It also defines a standard contrast curve, the Grayscale Standard Display Function, against which different types of display and hardcopy output devices can be calibrated. Thus it supports hardcopy, softcopy and mixed environments. Source : [http://wiki.ihe.net/index.php?title=Consistent\\_Presentation\\_of\\_Images](http://wiki.ihe.net/index.php?title=Consistent_Presentation_of_Images)



## 9.2 Plan professionnel sémantique

Dans la première phrase du chapitre précédent, nous parlons volontairement des acteurs : il n'est pas tout de suite évident que ces acteurs englobent aussi bien des systèmes que des êtres humains. Nous n'aborderons pas dans les détails la communication directe entre les êtres humains, mais constatons simplement que l'ajout de systèmes informatiques augmente la complexité de la communication entre des personnes : dans le cas le plus simple, une seule interface (homme – homme) sera remplacée par quatre interfaces « homme (auteur) – machine, machine – machine et machine – homme (récepteur) ».

Dans les chapitres 7.3 et 7.4, nous avons mentionné un modèle selon lequel la compréhension de la signification de signes par l'être humain est attribuée au niveau de l'interopérabilité de processus. Nous en déduisons que l'objectif de l'interopérabilité de processus ne peut pas être atteint par un format d'échange normalisé défini sur les plans syntactique et sémantique (codes définis pour des concepts définis) ou par un *wire format* entre machine et machine.

Prenons notre cas d'application avec le patient Jean Dupont. Admettons que l'un des systèmes informatiques participants permette d'associer la « fibrillation auriculaire » avec un qualificatif « paroxystique » et l'autre système avec le qualificatif « récidivante ». Pour le format d'échange, nous partons du principe qu'un code explicite existe pour la « fibrillation auriculaire paroxystique ».

Dans le présent contexte, les deux désignations « paroxystique » et « récidivante » se chevauchent, mais ne couvrent pas vraiment le même concept.

Ceci entraîne notamment les questions suivantes :

- 1) Dans quelle mesure de tels écarts sont-ils tolérables ?
- 2) Comment de tels écarts peuvent-il être quantifiés ?
- 3) Comment éviter de tels écarts ?

Il serait bien évidemment possible d'éviter de tels écarts en mettant à disposition suffisamment de concepts. Dans un tel contexte, il faudrait cependant éviter une explosion combinatoire. La meilleure solution serait d'opter pour un système multidimensionnel, idéalement à foyers multiples. Un tel système nécessiterait cependant d'élaborer plusieurs codes, à savoir un code pour chaque axe. La saisie devrait soutenir l'utilisateur lors de ce codage (*data entry*).

Selon la pratique actuelle dans le domaine de la cybersanté, l'argumentation donnée dans l'encadré ne fournit qu'une aide limitée : les guides d'implémentation définissent avant tout des formats d'échange et donc, des *wire formats*. Ceci ne permet pas d'assurer que les systèmes concernés créent l'information en interne et donc correctement pour l'utilisateur ; c'est pour cette raison que nous posons l'exigence de l'interopérabilité de processus.

La nécessité d'une interopérabilité de processus implique une obligation de prendre en considération la totalité de la chaîne « homme (auteur) – machine, machine – machine et machine – homme (récepteur) ». Pour déterminer le format d'échange, les normes sémantiques doivent de plus garantir que la représentation obtenue par le récepteur corresponde à l'entrée saisie par l'émetteur. Par souci de simplification, nous n'aborderons pas les techniques graphiques, multimédia ou autres approches complexes et nous nous limitons à une représentation sous forme de texte. L'exigence devrait alors être au minimum la suivante :

a) la saisie de données (*data entry*) ne doit pas constituer un obstacle. Ceci signifie que l'utilisateur doit être déchargé au maximum des tâches de codage multidimensionnel, par exemple au moyen de

méthodes NLP.

b) le texte du système informatique affiché du côté du récepteur doit avoir pour ce dernier la même signification qu'il avait pour l'émetteur lors de la saisie. Le fait que l'émetteur et le récepteur utilisent des systèmes recourant à des langages différents peut déjà représenter un défi plus important.

Le processus de traitement des patients implique différents domaines spécialisés et différentes institutions. Le dossier électronique du patient est alimenté par de multiples domaines de connaissances (*knowledge domains*) ; l'échange d'informations couvre plusieurs domaines.

Un échange d'information couvrant plusieurs domaines nécessite une compréhension des concepts utilisés dans les différents domaines ; l'attribution de concepts et d'objets du triangle sémantique devrait être la même dans tous les domaines. Les désignations/codes ne doivent par contre pas être identiques ; mais il ne doit pas y avoir non plus d'ambiguïté entre les désignations/codes et les concepts.

Il ne suffit par exemple pas de déterminer la syntaxique avec HL7 et IHE et de définir SNOMED CT comme terminologie de référence, car à ce moment-là, il ne sera toujours pas défini si un certain état de faits est exprimé au cas par cas par ActRelationships dans CDA ou par un terme postcoordonné de SNOMED CT<sup>34</sup>.

## 9.3 Environnement

Le développement des formats d'échange nécessite toujours des connaissances importantes des domaines afin de pouvoir représenter un modèle du domaine de connaissances concerné. Pour une telle création de modèles, il est nécessaire de connaître les contenus pertinents, d'adapter la représentation (par exemple textes à l'écran) aux usages donnés (par exemple l'usage linguistique courant), d'anticiper les embûches, etc.

Il découle de ces considérations (et la pratique le confirme) que les formats d'échange doivent être établis spécifiquement en fonction du domaine et des besoins. Ceci doit être considéré en parallèle aux prétentions d'hégémonie d'un grand nombre de groupes d'intérêts (sociétés professionnelles, différents groupes professionnels, etc.). Les degrés de liberté relatifs à la syntaxe sont déjà réduits par HL7 et IHE ; en ce qui concerne les contenus à représenter et leur modélisation (et ainsi les concepts à utiliser), il ne sera presque pas possible d'obtenir un consensus en temps utile avec le nombre actuel des groupes d'intérêts.

Il en découle qu'une approche *top-down* centralisée n'obtiendra pas le succès escompté.

---

<sup>34</sup> Ce n'est cependant pas la seule raison pour laquelle de telles définitions ne sont pas suffisantes. Des possibilités simples de mise en œuvre dans la pratique jouent un rôle décisif pour l'acceptation et le niveau de qualité requis.

## 10 Recommandations / mesures de mise en œuvre

### 10.1 Point de départ

Nos recommandations sont basées sur les affirmations suivantes :

1. A l'avenir, les guides d'implémentation des formats d'échange seront aussi rédigés par différents auteurs et proviendront de divers domaines de connaissances (*knowledge domains*).
2. Les groupes d'intérêts utiliseront différents concepts, désignations et codes.
3. Une compréhension identique des concepts par les utilisateurs finaux est indispensable, et ce pas uniquement au niveau du format d'échange ; nous avons fixé la compréhension identique des concepts par les utilisateurs finaux au niveau de l'interopérabilité de processus.

### 10.2 Propriétés des guides d'implémentation

Afin d'obtenir une interopérabilité de processus, les guides d'implémentation doivent également contenir la représentation de l'information auprès des utilisateurs finaux. Dans le cas le plus simple, cette exigence englobe la définition de textes affichés à l'écran en allemand, en français, en italien et en anglais ; si des versions dans d'autres langues sont prévues, la liste des langues envisagées doit être complétée. Cette affirmation s'applique en substance aux autres représentations (graphiques, multimédia, etc.). Les applications doivent impérativement pouvoir reproduire la représentation spécifiée dans le format d'échange ; les interfaces utilisateur ne doivent pas modifier la signification de l'information, par exemple en omettant certaines parties ou en modifiant le contexte.

La définition des concepts utilisés doit également être disponible dans toutes les langues.

L'aspect suivant est important dans ce contexte : les interfaces utilisateur doivent recourir à des désignations qui correspondent à l'usage général dans le domaine spécialisé ; le fait d'imposer un usage spécifique de mots entraînera rapidement des réticences. Dans le cadre de l'introduction de la cybersanté, il sera nécessaire de procéder à des précisions là où l'usage linguistique est flou. Il n'y a toutefois là rien de nouveau : ceci est inévitable à chaque fois que sont rédigées des lignes directrices cliniques.

Les désignations utilisées doivent être reproduites au moyen de concepts définis et de codes spécifiques utilisés à cette fin pour les documents liés aux patients et l'échange d'informations concernant les patients. Ces désignations doivent provenir de quelques terminologies de référence peu nombreuses ; dans le cas contraire, les charges relatives à la coordination augmenteront énormément.

Le choix des terminologies de référence doit être réalisé en fonction du type de système de classement : il faut s'assurer que d'un côté, l'espace sémantique soit suffisamment étendu pour que les objets des domaines d'application technique puissent être représentés avec une granularité suffisamment fine et d'un autre côté, que l'explosion combinatoire n'augmente pas de manière démesurée.

Outre une limitation à un nombre réduit de références, il serait souhaitable de disposer d'une source sous la forme d'un modèle d'information de référence. Si HL7 propose un tel modèle avec CDA, tout n'y est pas défini : on ne sait ainsi pas comment représenter une négation et dans quelle mesure des relations concernant des structures CDA (par exemple ActRelationship) ou des concepts postcoordonnés (par exemple tirés de SNOMED CT) sont exprimées.

Des directives doivent donc être rédigées pour un certain nombre de cas d'application.

Il est sensiblement plus facile de réaliser un traitement structuré et codé avec une information déjà structurée à l'origine (par exemple rapports de laboratoire) qu'avec, par exemple, une anamnèse. Il est donc tout d'abord recommandé de mettre en œuvre de tels cas d'application.

### **10.3      Entretien des formats d'échange et implémentation de référence**

Les guides actuels relatifs aux formats d'échange pour la cybersanté en Suisse ont été rédigés dans le cadre de mandats limités dans le temps.

Ils ne comprennent par conséquent pas les adaptations nécessaires consécutives à des modifications des conditions-cadre, à des corrections d'erreurs et à de nouvelles exigences.

Pour que les formats d'échange puissent évoluer, il est donc également nécessaire de définir et/ou mettre à disposition les responsabilités et les ressources permettant un suivi/développement continu.

Les personnes concernées se demandent toujours si cela est utilisable dans la pratique. La constatation suivante va au-delà de la présente thématique, mais nous la mentionnons tout de même : il est impératif d'établir les implémentations de référence correspondantes actuellement pour les guides d'implémentation des formats d'échange. Il convient également de prévoir les moyens nécessaires à cette mise en œuvre.

### **10.4      Tampon**

L'interopérabilité normalisée des systèmes informatiques a également un objectif économique, à savoir de ne pas devoir sans cesse développer de nouvelles interfaces au cas par cas ; il en découle une nécessité immédiate d'adopter des normes internationales sur le marché international des systèmes informatiques du domaine de la santé.

Les charges représentées par le développement de normes constituent un autre argument en faveur d'une telle interopérabilité ; il est ici aussi nécessaire d'adopter une approche internationale.

Des contraintes nécessiteront cependant régulièrement de procéder à des adaptations des sous-domaines et/ou au moins de devoir accepter des retards lors de la mise en œuvre. Ceci s'applique aussi bien aux différents domaines entre eux que dans le cadre des relations entre les systèmes de cybersanté en Suisse et à l'étranger.

Ces constatations mettent en lumière la nécessité de recourir à des tampons ; ce n'est que grâce à ces outils qu'il sera possible (éventuellement sur une période limitée ou même à long terme) de gérer les écarts entre les différentes politiques, les divers modèles de données et les multiples concepts utilisés ainsi que les codes correspondants.

Un moyen technique possible consiste à développer un serveur de terminologie comportant des fonctionnalités supplémentaires qui proposeront plus qu'une simple gestion des relations entre les terminologies de référence, les ensembles de valeurs (Value Sets) et les liaisons (*bindings*) ainsi que l'entretien des différents systèmes de classement.

Pour résumer, il devrait être possible de reproduire aussi bien des modèles de données que des terminologies pour disposer de la fonction de tampon souhaitée. Des relations générales doivent pouvoir être créées entre les éléments des différents modèles de données, des terminologies et de leurs versions. Il devrait être possible de documenter la qualité de ces relations et de représenter leurs

changements sur le plan chronologique<sup>35</sup>. Un tel système n'existe pas dans le monde à notre connaissance.

## 10.5 Sondage

Si une enquête est réalisée, seul un processus *use case driven* peut être pris en considération. Une approche *source driven* est peu judicieuse en ceci que les ensembles de données (Value Sets) tirent souvent leurs éléments de plus d'une source ; HL7 prévoit explicitement ceci de cette manière.

Un sondage devrait donc avant tout se pencher sur les cas d'application ; Celui-ci pourrait également permettre une meilleure prise de conscience des questions sémantiques sur le terrain.

Nous nous abstenons de toute recommandation en faveur ou en défaveur d'une enquête car une estimation objective des charges et de l'utilité d'une telle entreprise nous paraît impossible.

## 10.6 Conclusion

Au cours de la deuxième discussion entre experts et durant la discussion consécutive dans le cadre de l'établissement du rapport à l'attention du groupe d'experts d'eHealth Suisse, nous avons identifié l'absence d'une stratégie sémantique comme l'un des problèmes fondamentaux. Nous adhérons cependant à l'opinion d'Alain Rector selon laquelle la terminologie et les modèles de données ne peuvent pas être considérés séparément. Nous parlerions donc plus volontiers d'une « stratégie d'interopérabilité » en lieu et place d'une « stratégie sémantique ».

Cette stratégie d'interopérabilité doit poursuivre explicitement l'objectif de l'interopérabilité de processus.

En ce qui concerne les propriétés des guides d'implémentation des formats d'échange présentées au chapitre 10.2, nous recommandons des lignes directrices correspondantes ; nous pensons à l'organe de coordination « eHealth Suisse » pour assumer le rôle d'éditeur. Cette tâche n'est en aucun cas triviale : l'identification de problèmes précis et l'élaboration de directives correspondantes nécessitent des connaissances approfondies de la sémantique.

Pour pouvoir entretenir les formats d'échange créés présentés au point 0, il faut mettre à disposition les ressources nécessaires et désigner les responsabilités correspondantes ; nous pensons que ces tâches peuvent par exemple être du ressort d'« eHealth Suisse ».

La nécessité de résoudre le problème des tampons est incontestée en termes de contenus, mais il existe des divergences de pensées concernant la priorisation des différents aspects.

Indépendamment de la priorité du problème, il est possible de prendre en considération un serveur terminologique étendu (tel qu'esquissé au chapitre 10.4).

Un tel serveur de terminologie peut déjà être mis en service pour les opérations fondamentales (gestion de terminologies de référence, déduction d'ensembles de valeurs (Value Sets), liaisons (bindings) avec des attributs, etc.) et il paraît judicieux de prendre en considération un agrandissement ultérieur dès le début afin de créer un système étendu (tel que mentionné au chapitre 10.4). Les auteurs recommandent d'effectuer un travail de conceptualisation en conséquence. Un seul organe devrait être responsable de l'exploitation à l'échelle nationale : ce dernier définirait ainsi également les contenus des terminologies de référence pour le système de santé suisse. Nous ne voyons pas d'alternative fédéraliste.

La déclaration suivante se rapporte à la documentation relative au patient et non aux systèmes de

---

<sup>35</sup> La description se base sur les travaux de Ch. Lovis et de J. Bleuer dans le cadre du suivi commun d'un travail de semestre à la Haute école spécialisée bernoise (Technology Center) durant le semestre d'hiver 2014/15.

classement pour les DRG, la facturation, la santé santé publique et les statistiques : dans le domaine des laboratoires, LOINC et SNOMED CT sont aujourd'hui sur le point de s'établir comme terminologies de référence en Suisse ; il n'y a aucune raison de remettre cette tendance en question ; SNOMED CT est également le premier choix pour d'autres applications. Nous soutenons en principe cette évolution ; il reste cependant encore des questions à étudier au sujet de la saisie des données (*data entry*) de SNOMED CT.

# 11 Annexe

## 11.1 Catalogue de questions (proposition des auteurs complétée par des propositions faites à l'issue de la première discussion entre experts ainsi que par le groupe d'experts Sémantique)

### 11.1.1 Introduction

Le consensus suivant a pu être établi lors de la première discussion entre experts :

- Il convient de se renseigner aussi bien sur les prises de position des associations, institutions, etc. que sur les avis des experts se trouvant sur le terrain.
- Un processus exploratoire avec des questions ouvertes est privilégié.

### 11.1.2 Questions relatives à l'utilisation actuelle d'un échange d'informations structuré et codé

- Un échange d'informations structuré et codé est-il effectué au sein de l'organisation que vous représentez ?
- Utilisez-vous des propres systèmes de classement à cette fin ? (Lesquels et pour quoi ? Pour quel domaine / cas d'application ? Pour des communications internes ou externes ?)
- Utilisez-vous une norme sémantique dans ce cadre ?  
Si oui, laquelle ? Si non, pourquoi ? Avez-vous craint des retombées sur le plan économique suite à l'adoption d'une norme (-> par exemple perte de fidélisation des clients) ?
- Veuillez indiquer les informations suivantes pour chaque cas d'application :
  - Description du cas d'application (information échangée)
  - Domaines spécialisés concernés
  - Participants (utilisation pour communication externe / utilisation interne à l'institution), partenaires de communication ?
  - Autres utilisateurs (notamment les noms des organisations qui utilisent ou prévoient également d'utiliser la solution choisie) ?
  - La solution a-t-elle été adoptée avec le temps ou est-elle le fruit d'un choix explicite ? Motivation du choix.
  - Qu'est-ce qui a changé avec cette introduction ?
  - Quels objectifs étaient visés avec cette introduction ? Ont-ils été atteints ?
  - Avantages par rapport au système précédent ?
  - Inconvénients par rapport au système précédent ?
  - Défauts par rapport aux attentes ?
  - Bénéfices inattendus ?
  - Charges pour l'entretien et la formation (ordre de grandeur en CHF ou en temps homme) ?
  - Charges pour l'utilisation (ordre de grandeur en CHF ou en temps homme) ?
  - Charges pour le changement (charges initiales, charges à long terme, ordre de grandeur en CHF ou en temps homme) ?
  - A quels obstacles a-t-il fallu faire face lors de l'introduction ?

- Utilisez-vous déjà aujourd'hui un mapping entre différents codes ? Si oui, entre lesquels et pour quels cas d'application ? Comment le mapping est-il effectué ?

### **11.1.3 Questions relatives aux attentes envers un futur échange d'informations structuré et codé**

- Existe-t-il un besoin d'échange d'informations structuré et codé au sein de votre organisation ?
- Cas d'application ?
- Veuillez donner les informations suivantes pour chaque cas d'application :
  - Description du cas d'application (informations à échanger)
  - Domaines spécialisés concernés
  - Participants (utilisation pour communication externe / utilisation interne à l'institution), partenaires de communication ?
  - Autres utilisateurs (notamment les noms des organisations qui utilisent déjà ou prévoient également d'utiliser la solution prévue) ?
  - Motivation du choix de la solution prévue.
  - Quels changements cette introduction doit-elle apporter ?
  - Quels objectifs doivent être atteints grâce à cette introduction ?
  - Avantages par rapport au système actuel ?
  - Inconvénients par rapport au système actuel ?
  - Quels défauts craignez-vous par rapport à vos attentes ?
  - Bénéfices supplémentaires possibles ?
  - Charges estimées pour l'entretien et la formation (ordre de grandeur en CHF ou en temps homme) ?
  - Charges estimées pour l'utilisation (ordre de grandeur en CHF ou en temps homme) ?
  - Charges estimées pour le changement (charges initiales, charges à long terme, ordre de grandeur en CHF ou en temps homme) ?
  - A quels obstacles faudra-t-il faire face lors de l'introduction ?
  - Prévoyez-vous un mapping entre différents codes ? Si oui, entre lesquels et pour quels cas d'application ? Comment le mapping est-il effectué ?

### **11.1.4 Questions relatives aux exigences des personnes interrogées vis-à-vis du traitement structuré et codé de l'information**

Pour la formulation des questions suivantes, les auteurs sont partis du principe que les personnes interrogées utilisent des codes d'une ou de plusieurs terminologies de référence définies dans leurs cas d'application. La structure de la terminologie de référence définit dans quels buts les codes peuvent être utilisés. Il est par conséquent important, pour définir des normes sémantiques et donc choisir des terminologies de référence, de savoir quels sont les cas d'application qui doivent être couverts. Cette question ne doit pas seulement se limiter à l'échange de données, mais doit également inclure les processus situés en amont (saisie de données / codage) et en aval (par exemple *decision support*).

Indiquez le-s domaine-s spécialisé-s pour lequel/lesquels vous avez besoin de normes sémantiques.

Indiquez les cas d'application prévus pour chaque domaine spécialisé :

- Commandes ?
- Etablissement de rapports ?
- Statistiques internes ?
- Santé publique / statistiques externes ?



- Agrégation d'informations (par exemple résumé de diagnostics en tenant compte des concepts généraux) ?
- Saisie de prestations ?
- Planification, type de travaux de planification ?
- Gestion de processus ?
- Contrôle de la qualité, sécurité ?
- *Reasoning, decision support, case based reasoning?*
- Traduction basée sur le concept entre différentes langues.
- Autres ?
- Faut-il exclusivement coder des informations déjà structurées à la base (par exemple résultats de laboratoire) ou faut-il également coder des informations non structurées à l'origine (par exemple anamnèse) ?

### 11.1.5 Autres questions

- L'enquête ne doit pas être réalisée anonymement afin qu'il soit possible de demander des précisions. Il est donc nécessaire de demander les données de contact des participants.

Afin de réaliser une évaluation stratifiée, il convient de connaître :

- la taille de l'institution correspondante, sa structure (par exemple structure décentralisée pour les organisations d'établissements médico-sociaux), nombre de systèmes participants, domaines spécialisés concernés ?
- Fonction des personnes interrogées (administrateur, informaticien, personnel médical, personnel soignant, domaine spécialisé) ?
- Pour l'établissement de normes sémantiques, il serait judicieux que leurs utilisateurs soient connus. Il faudrait par conséquent demander aux futurs utilisateurs de normes sémantiques s'ils souhaitent bénéficier d'une possibilité d'enregistrement.
- Il est impératif de prévoir un espace dédié aux remarques des personnes interrogées.

## 11.2 Destinataires d'un éventuel sondage (proposition des auteurs complétée par des propositions faites à l'issue de la première discussion entre experts ainsi que par le groupe d'experts Sémantique)

*Remarque : les différentes organisations peuvent en principe être contactée par voie officielle ; lorsque le nom d'un interlocuteur est connu, il est indiqué dans le champ « Contact : ».*

Tableau 3 : Destinataires

|                                                                                              | Organisation / institution                                                        | Intégration dans le cadre d'une enquête | Remarque                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Corps médical                                                                                | FMH                                                                               | Oui                                     | Demande à la FMH de transmission aux sociétés professionnelles<br>Information à J. Wagner pour chaque contact avec des experts |
| Dentistes                                                                                    | SSO                                                                               |                                         |                                                                                                                                |
| Pathologistes                                                                                |                                                                                   |                                         |                                                                                                                                |
| Science forensique (médecine légale)                                                         |                                                                                   |                                         |                                                                                                                                |
| Armée                                                                                        | SSC                                                                               |                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                              | FMCH (Foed. Med. Chir. Helv.)                                                     | Oui                                     | Les chirurgiens sont pour le reste contactés via la FMH                                                                        |
| Pharmaciens / médicaments                                                                    | Société suisse des pharmaciens de l'administration et des hôpitaux (GSASA)        | Oui                                     |                                                                                                                                |
|                                                                                              | pharmaSuisse                                                                      | Oui                                     |                                                                                                                                |
|                                                                                              | Swissmedic                                                                        | Oui                                     |                                                                                                                                |
|                                                                                              | Documed (Compendium Suisse)                                                       | Oui                                     |                                                                                                                                |
|                                                                                              | Ofac (centre)                                                                     | Oui                                     |                                                                                                                                |
| Associations professionnelles du domaine de la santé                                         | Fédération suisse des associations professionnelles du domaine de la santé (FSAS) | Oui                                     |                                                                                                                                |
| Personnel soignant                                                                           | ASI (Association suisse des infirmiers et infirmières)                            | Oui                                     |                                                                                                                                |
| Techniciens en radiologie médicale                                                           | SVMTRA/ASTRM (Association suisse des techniciens en radiologie médicale)          | Oui                                     |                                                                                                                                |
|                                                                                              | Société suisse de radiologie                                                      |                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                              | HUG                                                                               |                                         |                                                                                                                                |
|                                                                                              | Fédération suisse des sages-femmes                                                | Oui                                     |                                                                                                                                |
| Soins stationnaires (hôpitaux)                                                               | H+ (Les Hôpitaux de Suisse)                                                       | Oui                                     |                                                                                                                                |
| Homes, établissements sociaux                                                                | CURAVIVA (Association faîtière nationale des homes et institutions sociales)      | Oui                                     | Ecrire à Curaviva et demander s'ils connaissent d'autres experts.                                                              |
| Homes, établissements sociaux (y compris prestataires/fournisseurs de logiciels spécialisés) | Fournisseur                                                                       | Oui                                     |                                                                                                                                |

|                                      |                                                                                                              |      |                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Soins à domicile (sans but lucratif) | Association Spitex (Association faîtière de la branche de l'aide et des soins à domicile à but non lucratif) | Oui  |                                                                                                                                             |
|                                      | Spitex privée                                                                                                | Non  |                                                                                                                                             |
| Soins à domicile (à but lucratif)    | senesuisse                                                                                                   | Non  |                                                                                                                                             |
| Soins ambulatoires                   | Medswiss (Association suisse des réseaux de médecins)                                                        | Oui  |                                                                                                                                             |
|                                      | Institut de médecine de premier recours                                                                      |      |                                                                                                                                             |
|                                      | Ecrire à différents réseaux de médecins (Argomed, Eastcare, Medix)                                           |      |                                                                                                                                             |
|                                      | Caisse des médecins, Newindex (récolte de données médecins)                                                  |      |                                                                                                                                             |
|                                      | Santésuisse (récolte de données assureurs)                                                                   |      |                                                                                                                                             |
| Laboratoire                          | Association des laboratoires médicaux de Suisse (FAMH), Union suisse de médecine de laboratoire (SULM)       | Oui  | L'industrie pourrait être couverte avec la SULM. La SULM comprend un représentant de l'industrie. S'assurer qu'il reçoive le questionnaire. |
| Service de sauvetage civil           |                                                                                                              |      | eHealth Suisse fournit les adresses.                                                                                                        |
| CRS                                  | CRS                                                                                                          |      |                                                                                                                                             |
| Médecine de transplantation          | HLA-Bestimmungslabor Zurich et secteur de la transplantation de l'OFSP                                       |      |                                                                                                                                             |
| Informatique méd.                    | SSIM                                                                                                         | Oui  | La SSIM est une bonne source pour identifier des personnes.                                                                                 |
| Industrie                            | IG eHealth                                                                                                   |      |                                                                                                                                             |
|                                      | Institut pour l'informatisation du cabinet médical (IIC)                                                     | Oui  |                                                                                                                                             |
| Autorités                            | Office fédéral de la santé publique (OFSP)                                                                   | Oui  |                                                                                                                                             |
|                                      | OFSP-Unité de direction Assurance maladie et accidents (liste d'analyse)                                     |      |                                                                                                                                             |
|                                      | Le SEFRI travaille sur une normalisation dans le domaine AAL                                                 |      |                                                                                                                                             |
|                                      | OBSAN                                                                                                        |      |                                                                                                                                             |
|                                      | Office fédéral de la statistique (OFS)                                                                       | Oui  |                                                                                                                                             |
|                                      | OFSAN (Office fédéral des affaires sanitaires)                                                               | Oui  |                                                                                                                                             |
|                                      | CDS (Conférence suisse des directrices et directeurs cantonaux de la santé)                                  | Evt. | Doit être clarifié par eHealth Suisse avec Georg Schielke (CDS) (cf. processus avec organisations CDP).                                     |
|                                      | Directions cantonales de la santé                                                                            | Oui  | Doit être clarifié par « eHealth Suisse » avec Georg Schielke (CDS)                                                                         |
|                                      | Association des médecins cantonaux de Suisse (AMCS)                                                          | Oui  |                                                                                                                                             |
|                                      | Pharmaciens cantonaux                                                                                        |      |                                                                                                                                             |
|                                      | Services de prévention cantonaux                                                                             |      |                                                                                                                                             |
| Support des coûts                    | Suva                                                                                                         | Oui  |                                                                                                                                             |
|                                      | Forum Datenaustausch                                                                                         | Oui  |                                                                                                                                             |
|                                      | Association des développeurs                                                                                 |      |                                                                                                                                             |
|                                      | Association nationale pour le développement de la qualité dans les hôpitaux et les cliniques (ANQ)           | Oui  |                                                                                                                                             |

|                                                                                                                  |                                                                                       |     |                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                  | ASA/SVV (Association suisse d'assurances)                                             | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Swiss Insurance Medicine                                                              | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | SGV/SSMC (Société suisse des médecins-conseils et médecins d'assurances)              | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Assurance militaire                                                                   | Non | Est contactée via la Suva.                                                                                                                                               |
|                                                                                                                  | Santésuisse                                                                           | Oui |                                                                                                                                                                          |
| Normalisation                                                                                                    | Groupe d'utilisateurs HL7 Suisse                                                      | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | IHE Suisse                                                                            | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | GS1                                                                                   | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | IPAG                                                                                  | Oui |                                                                                                                                                                          |
| Projets de cybersanté en Suisse                                                                                  | e-toile                                                                               | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | eHealth VD                                                                            | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Infomed                                                                               | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Ponte Vecchio                                                                         | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Rete sanitaria                                                                        | Oui |                                                                                                                                                                          |
| Contacts internationaux                                                                                          | epSOS / EXPAND                                                                        | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Autres contacts internationaux                                                        | Non | Effectué via IHE et HL7, etc.                                                                                                                                            |
| Santé publique                                                                                                   | Public Health Suisse                                                                  | Oui |                                                                                                                                                                          |
| Prévention                                                                                                       | EviPrev                                                                               | Oui |                                                                                                                                                                          |
| Prévention                                                                                                       | Bureau de prévention des accidents (bpa)                                              | Oui |                                                                                                                                                                          |
| Prévention                                                                                                       | Fondation Promotion santé suisse                                                      | Oui |                                                                                                                                                                          |
| Université / Hautes écoles spécialisées                                                                          | Experts sélectionnés                                                                  | Oui |                                                                                                                                                                          |
| Vaccinations                                                                                                     |                                                                                       |     |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | SSCM                                                                                  |     |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Ergothérapie                                                                          |     |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Physioswiss                                                                           |     |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Logopédie                                                                             |     |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Dietéticiens/diététiciennes                                                           |     |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Chiropracteur                                                                         |     |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Pédiatrie                                                                             |     |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Soins palliatifs                                                                      |     |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Registre des cancers                                                                  | Oui |                                                                                                                                                                          |
| Médecine vétérinaire                                                                                             |                                                                                       | Oui |                                                                                                                                                                          |
| Hôpitaux universitaires                                                                                          | HUG                                                                                   | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | USZ                                                                                   | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Inselspital                                                                           | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | CHUV                                                                                  | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Hôpital universitaire de Bâle                                                         | Oui |                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                  | Tous les hôpitaux cantonaux (St-Gall / Argovie / Lucerne / Soleure / Neuchâtel, etc.) |     |                                                                                                                                                                          |
| Représentation des patients                                                                                      |                                                                                       | Oui | « eHealth Suisse » demande à l'organisation suisse des patients OSP, membre de l'organe directeur du projet d' « eHealth Suisse » (cf. processus avec organisations CDP) |
|                                                                                                                  | HON                                                                                   |     |                                                                                                                                                                          |
| Tous les membres du groupe d'experts Sémantique ainsi que les participants aux discussions entre experts I et II |                                                                                       |     |                                                                                                                                                                          |

## 11.3 Remarque au sujet du sondage

Les questions et les destinataires d'un éventuel sondage ont fait l'objet de discussions intensives durant la première discussion entre experts et avec le groupe d'experts Sémantique. Ce travail a permis d'enrichir le catalogue des questions ; il existe par conséquent un risque de léger retour en arrière. En cas de réalisation du sondage, il n'y aura pas d'autre choix que de mettre l'accent sur certains points et abandonner des questions.

## 11.4 Glossaire

### 11.4.1 Concept

Le terme « concept » désigne notre représentation d'un objet précis et donc de l'objet auquel ce concept fait référence. Les concepts sont désignés par des désignations et se rapportent à des objets. Le triangle sémiotique illustre les relations entre désignations, concepts et objets.

### 11.4.2 Désignation

Une désignation désigne un concept.

### 11.4.3 Liaison (*binding*)

HL7 utilise le terme « *binding* » pour désigner l'attribution d'un ensemble de données (Value Set) à un ou plusieurs élément(s) codé(s) d'un document ou d'un message.

### 11.4.4 Code

Leiner et. al. font correspondre les termes « *code* » et « *notation* » ; ils les définissent comme une suite de signes qui représentent un concept ou une combinaison de concepts (« Zeichenfolge, die einen Begriff oder Begriffskombination repräsentiert »). Un code est donc un marqueur de concept ; dans le modèle du triangle sémiotique, les termes « désignation », « dénomination », « mot », « code », « bit », « terme » et « signifiant » (ainsi que d'autres désignations qui ne sont pas nommées ici) sont utilisés avec la même signification<sup>36</sup>.

Leiner et. al. indiquent qu'une notation « ...représente, le cas échéant, de manière univoque sa position dans le contexte systématique (d'un système de classement ou de concept) par sa structure („...gegebenenfalls durch ihren Aufbau deren Stellung im systematischen Zusammenhang (eines Ordnungs- bzw. Begriffssystems) eindeutig abbildet)<sup>37</sup>.

Il est important de mentionner que cette dernière n'est pas une propriété obligatoire d'un code. Les codes sont judicieusement courts et peuvent être composés de chiffres et/ou de lettres ; ils ne doivent

---

<sup>36</sup> Leiner F et. al. Medizinische Dokumentation. Lehrbuch und Leitfaden. Grundlagen einer qualitätsgesicherten integrierten Krankenversorgung. 3rd ed. Schattauer Stuttgart; 2015.

<sup>37</sup> Leiner F et. al. Medizinische Dokumentation. Lehrbuch und Leitfaden. Grundlagen einer qualitätsgesicherten integrierten Krankenversorgung. 3rd ed. Schattauer Stuttgart; 2015.

pas être parlants de quelque manière que ce soit. Les codes qui ne sont pas parlants sont avant tout définis pour le traitement au niveau de la machine ; l'utilisateur final devrait si possible ne pas être confronté à des codes.

Le code LOINC 31315-5 est un exemple de code qui désigne le bacille *Coxiella burnetii*.

*Remarque : **Coxiella burnetii** est un bacille aérobic à Gram négatif ne mesurant que 0,4 µm de long environ. Il est l'agent pathogène de la fièvre Q. LOINC est l'abréviation de « Logical Observations Identifiers Names and Codes » et désigne un système de codes pour les résultats d'analyses et de tests effectués dans des laboratoires et des cliniques.*

### 11.4.5 Code System

HL7 Version 3 Standard: Common Terminology Services constate : « For the purposes of this specification, the terms vocabulary, terminology, and code system are used interchangeably »<sup>38</sup>.

*Remarque : le terme « vocabulary » désigne ici familièrement un « controlled vocabulary » ; cette remarque est importante car ce terme ne désigne pas ici l'usage linguistique qui s'est développé naturellement et qui comporte des ambiguïtés.*

« Code System » a donc la même signification que « système de classement » ; nous utilisons cependant ici la désignation « terminologie » dans un autre sens que celui adopté par HL7 (cf. 11.4.17).

### 11.4.6 Granularité

Dans un système de classement hiérarchique, les niveaux situés près des racines ont moins de classe que les niveaux éloignés des racines. Plus un niveau comporte de classes, plus la différenciation présente une granularité fine et donc, moins large.

Alors qu'une description à granularité fine est plus détaillée, une description à granularité grossière est plus globale.

### 11.4.7 Classification

Leiner et. al. définissent le terme « classification » comme un « système de classement qui repose sur le principe de formation de classes. Une classe englobe tous les concepts entre lesquels aucune différence ne doit être faite » (« Ordnungssystem, das auf dem Prinzip der Klassenbildung beruht. In einer Klasse werden alle Begriffe zusammengefasst, zwischen denen ..... nicht unterschieden werden soll »)<sup>39</sup>.

Dans leur livre « SORTING THINGS OUT: CLASSIFICATION AND ITS CONSEQUENCES », Geoffrey C. Bowker et Susan Leigh Star définissent le terme « classification » comme suit (extrait)<sup>40</sup> : « A classification is a spatial, temporal or spatio-temporal segmentation of the world. A 'classification system' is a set of boxes (metaphorical or literal) into which things can be put in order to then do some kind of work - bureaucratic or knowledge production. In an abstract, ideal sense, a classification

---

<sup>38</sup> HL7 Version 3 Standard: Common Terminology Services (CTS). Available at: [http://www.hl7.org/implement/standards/product\\_brief.cfm?product\\_id=10](http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=10)

<sup>39</sup> Leiner F et. al. Medizinische Dokumentation. Lehrbuch und Leitfad. Grundlagen einer qualitätsgesicherten integrierten Krankenversorgung. 3rd ed. Schattauer Stuttgart; 2015.

<sup>40</sup> Bowker GC, Leigh sTar S. Sorting Things Out: Classification and Its Consequences. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.

system exhibits the following properties: There are consistent, unique classificatory principles in operation... »

« The categories are mutually exclusive. In an ideal world, categories are clearly demarcated bins, into which any object addressed by the system will neatly and uniquely fit... »

« The system is complete. With respect to the items, actions or areas under its consideration, the ideal classification system provides total coverage of the world it describes. So, for example, a botanical classifier would not simply ignore a newly discovered plant, but would always strive to name it... »

Les Recommandations I Sémantique et métadonnées<sup>41</sup> définissent ce terme comme suit : « Une classification consiste en l'ordonnement systématique d'objets selon des caractéristiques définies, communes à plusieurs objets (principe de la formation de classes) ».

*Remarque : les définitions ci-dessus sont congruentes ; la plus parlante est cependant celle de Geoffrey C. Bowker et Susan Leigh Star.*

*Les classifications sont donc des segmentations des objets d'un domaine défini. Dans ce cadre, certaines caractéristiques des objets sont prises en considération et d'autres sont ignorées. La question de savoir quelles caractéristiques sont considérées et lesquelles sont ignorées comprend une variable arbitraire.*

*Les classes d'une classification peuvent être comprises comme des « tiroirs » dans lesquels sont déposés tous les objets dont les caractéristiques typiques de classification sont identiques.*

### 11.4.8 Mapping

On parle de mapping lorsqu'il s'agit de reproduire les valeurs d'un système de classement dans un autre système. Cette opération est toujours liée à une perte d'informations qui peut être conséquente en fonction des circonstances.

### 11.4.9 Ontologie

Leiner et al. font correspondre le terme « ontologie » et la désignation « système de concepts » ; ils définissent cette dernière comme un « ensemble de concepts qui sont classés en fonction des relations qui existent entre eux » (« Menge von Begriffen, die entsprechend der zwischen ihnen bestehenden Beziehungen geordnet sind »)<sup>42</sup>.

Les Recommandations I Sémantique et métadonnées définissent ce terme comme suit : « Une ontologie désigne la représentation verbalisée et ordonnée de manière formelle des termes d'un domaine d'application et des relations existant entre ces termes »<sup>43</sup>.

*Remarque : ainsi, en plus des relations hiérarchiques que l'on retrouve dans les arbres hiérarchiques entre les différentes classes (is-a et is-part-of), les ontologies contiennent différentes qualités de relations supplémentaires. Celles-ci forment le rapport entre les concepts.*

*Ces relations sont certes des éléments nécessaires, mais pas une particularité des ontologies : elles peuvent en effet déjà être exprimées avec des systèmes de classement à foyers multiples. Toutefois,*

<sup>41</sup> « eHealth Suisse ». Recommandations I Sémantique et métadonnées [Internet]. Berne : Organe de coordination Confédération-cantons eHealth; 2013 Jan 17 [cited 2013 Oct 9]. Available from: <http://www.e-health-suisse.ch/umsetzung/00146/00148/00238/index.html?lang=fr>

<sup>42</sup> Leiner F et al. Medizinische Dokumentation. Lehrbuch und Leitfaden. Grundlagen einer qualitätsgesicherten integrierten Krankenversorgung. 3rd ed. Schattauer Stuttgart; 2015.

<sup>43</sup> « eHealth Suisse ». Recommandations I Sémantique et métadonnées [Internet]. Berne : Organe de coordination Confédération-cantons eHealth; 2013 Jan 17 [cited 2013 Oct 9]. Available from: <http://www.e-health-suisse.ch/umsetzung/00146/00148/00238/index.html?lang=fr>

*les ontologies permettent surtout de tirer des conclusions à l'aide de ces relations.*

Les ontologies (dans le sens où nous les utilisons ici) sont caractérisées par un ensemble logique de règles et donc par la possibilité de tirer des conclusions entre les différents degrés de liberté.

#### **11.4.10      Système de classement**

Leiner et al. définissent le terme « système de classement » comme suit : « ...langage de documentation se basant sur un classement de concepts. Il définit et décrit tous les descripteurs ou dénominations autorisées et les classes en fonction du classement des concepts » (« ...Dokumentationssprache, die auf einer Begriffsordnung basiert. Es definiert und beschreibt alle Deskriptoren oder zugelassenen Benennungen und ordnet sie entsprechend der Ordnung der Begriffe »)<sup>44</sup>.

*Selon Leiner et al., un « système de classement » est un langage de documentation, à savoir une langue formalisée avec une grammaire définie.*

Dans le présent document, nous utilisons la désignation « système de classement » dans un autre sens, à savoir comme concept général de tous les systèmes de dénomination et/ou de classement.

#### **11.4.11      Précoordination/postcoordination**

Ces deux expressions sont utilisées par SNOMED. SNOMED qualifie de précoordonnée la liste étendue des termes cliniques (*clinical terms* = CT) et de postcoordonnés les concepts du système de classement structuré multidimensionnel selon lesquels sont reproduits sans classement ces termes précoordonnés.

#### **11.4.12      Interopérabilité de processus**

L'interopérabilité de processus porte sur l'intégration des systèmes dans le flux de travail. L'accent est ici mis sur le traitement sans changement de support, ni intervention « manuelle ». En plus d'être plus efficaces, les systèmes de processus interopérables sont surtout utiles en ceci qu'ils permettent d'éviter des erreurs (par exemple en cas de compilation de rapports de laboratoire).

#### **11.4.13      Terminologie de référence**

Pour être précis, on devrait parler de « système de classement de référence », car nous utilisons, dans le présent document, la désignation « système de classement » comme concept général englobant tous les systèmes de dénomination et/ou de classement. La désignation « système de classement de référence » est cependant peu habituelle. C'est pour cette raison que nous utilisons aussi la notion de « terminologie de référence » afin de désigner un système de codes (système de classement) tiré d'un ensemble de systèmes le plus petit possible et duquel sont déduits les ensembles de valeurs (Value Sets) pour les éléments codés.

---

<sup>44</sup> Leiner F et. al. Medizinische Dokumentation. Lehrbuch und Leitfaden. Grundlagen einer qualitätsgesicherten integrierten Krankenversorgung. 3rd ed. Schattauer Stuttgart; 2015.



#### 11.4.14 Sémantique

La sémantique étudie la signification des signes, données, mots, etc.

Les Recommandations I Sémantique et métadonnées définissent ce terme comme suit : « La « sémantique », ou « étude de la signification », analyse la signification des signes. Ici, ces « signes » peuvent être des mots, des expressions ou des symboles. Un même mot ou une même expression, selon le contexte, peuvent revêtir un sens différent. Ainsi, le mot « banque » peut désigner un établissement financier ou une bibliothèque de données. La communication en continu entre des systèmes techniques d'information hétérogènes, pour toutes les applications et tous les acteurs impliqués n'est possible que si la signification d'une information est claire »<sup>45</sup>.

#### 11.4.15 Interopérabilité sémantique

Un système de réception sémantiquement interopérable avec l'émetteur doit non seulement traiter un message (enregistrer, transférer, etc.), mais aussi comprendre sa signification. Dans cette définition, la notion de « signification » doit être comprise dans sa forme la plus simple, à savoir « identification du contenu du mot ». Il s'agit concrètement d'éviter des problèmes de communication dus à des polysémies.

#### 11.4.16 Triangle sémiotique

Le triangle sémiotique illustre les relations entre désignations, concepts et objets.

Les relations suivantes s'appliquent : une désignation désigne (ou nomme) un concept, un concept se rapporte à une classe d'objets. Ainsi, une désignation fait référence à une classe d'objets.

A titre d'illustration, il est possible de tirer un parallèle avec la programmation orientée objet (OOP) : tout comme nous distinguons les types d'objets (classes) des instances dans l'OOP, nous faisons une différence en sémantique entre les concepts et les objets<sup>46</sup> auxquels les concepts font référence<sup>47</sup>.

L'histoire du triangle sémiotique remonte à bien longtemps : Platon avait en effet déjà utilisé un modèle mot-objet entre le nom (signe), l'idée (concept) et la chose.

#### 11.4.17 Terminologie

Leiner et. al. définissent le terme « terminologie » comme suit : « Rassemblement ordonné des dénominations d'un domaine spécialisé avec les définitions des concepts auxquels elles se rapportent » („geordnete Zusammenstellung der Benennungen eines Fachgebietes, zusammen mit Definitionen der Begriffe, welche sie benennen)<sup>48</sup>.

La définition suivante se trouve dans les Recommandations I Sémantique et métadonnées : « une

<sup>45</sup> « eHealth Suisse ». Recommandations I Sémantique et métadonnées [Internet]. Berne : Organe de coordination Confédération-cantons eHealth; 2013 Jan 17 [cited 2013 Oct 9]. Available from: <http://www.e-health-suisse.ch/umsetzung/00146/00148/00238/index.html?lang=fr>

<sup>46</sup> Les objets ne doivent pas forcément être réels, mais peuvent aussi être imaginés (par exemple une licorne, une expédition pour Andromède). On retrouve ces deux éléments dans l'exemple de la licorne : le concept de la licorne et l'objet correspondant, à savoir la licorne concrète que j'imagine. Les objets se trouvent toujours dans le coin inférieur droit du triangle sémiotique.

<sup>47</sup> Le pupitre de J. W. Goethe est pris en exemple pour illustrer cette différence. « Pupitre » est un concept spécifique du concept « table », « table » est un concept spécifique du concept « meuble ». Ces trois concepts sont des concepts dans nos têtes. Il n'est par contre pas possible que le pupitre concret (l'instance réelle) se trouve dans notre tête.

<sup>48</sup> Leiner F et. al. Medizinische Dokumentation. Lehrbuch und Leitfaden. Grundlagen einer qualitätsgesicherten integrierten Krankenversorgung. 3rd ed. Schattauer Stuttgart; 2015.

base terminologique regroupe les termes définis d'un domaine de spécialité précis »<sup>49</sup>.

Dans ISO 1087, le mot « terminology » est défini comme un « set of terms representing the system of concepts of a particular subject field »<sup>50</sup>.

DIN 2342 définit ce même terme comme suit : « Ensemble de concepts et de leurs dénominations dans un domaines spécialisé » (« Gesamtbestand der Begriffe und ihrer Benennungen in einem Fachgebiet »)<sup>51</sup>.

*Remarque : contrairement aux autres définitions, la définition de Leiner et. a. implique un certain « ordre »<sup>52</sup>. Ceci ne nous paraît pas nécessaire, d'autant plus que cette exigence ne correspond pas non plus à la vision de HL7. La définition des Recommandations I Sémantique et métadonnées ne mentionne pas qu'une terminologie ne contient pas seulement les concepts, mais aussi les dénominations. Les définitions ISO et DIN sont essentiellement identiques ; ISO nous semble plus précis et nous nous en tiendrons donc à la définition ISO.*

*Tout comme ISO 1087, DIN 2342 fait également la différence entre « dénomination » et « concept » ; la définition ISO 1087 est cependant plus précise ; nous nous référons donc à cette définition et utilisons la désignation « terminologie » pour des systèmes de classement mettant l'accent sur la désignation et sans structure interne explicite.*

### 11.4.18 Ensemble de valeurs (Value Set)

HL7 définit le terme ensemble de valeurs (Value Set) de la manière suivante : « ...uniquely identifiable set of valid concept representations, where any concept representation can be tested to determine whether or not it is a member of the value set »<sup>53</sup>.

<sup>49</sup> « eHealth Suisse ». Recommandations I Sémantique et métadonnées [Internet]. Berne : Organe de coordination Confédération-cantons eHealth; 2013 Jan 17 [cited 2013 Oct 9]. Available from: <http://www.e-health-suisse.ch/umsetzung/00146/00148/00238/index.html?lang=fr>

<sup>50</sup> ISO 1087-1:2000. Available at: [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_ics/catalogue\\_detail\\_ics.htm?csnumber=20057](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=20057)

<sup>51</sup> DIN 2342. Begriffe der Terminologielehre. Available at: <http://www.nat.din.de/cmd?level=tpl-art-detailansicht&committeeid=54739043&artid=140370128&languageid=de&bcrumblevel=1&subcommitteeid=54749613>

<sup>52</sup> Leiner F et. al. Medizinische Dokumentation. Lehrbuch und Leitfaden. Grundlagen einer qualitätsgesicherten integrierten Krankenversorgung. 3rd ed. Schattauer Stuttgart; 2015.

<sup>53</sup> Source : [http://wiki.hl7.org/index.php?title=Domain\\_and\\_Value\\_Set\\_Definitions\\_and\\_Binding#Domain\\_and\\_Value\\_Set\\_Definitions\\_and\\_Binding](http://wiki.hl7.org/index.php?title=Domain_and_Value_Set_Definitions_and_Binding#Domain_and_Value_Set_Definitions_and_Binding)

Un ensemble de valeurs (Value Set) selon HL7 définit par conséquent l'ensemble des concepts et leurs désignations (codes) qui peuvent être utilisés pour un élément codé d'un document ou d'un message. Un seul ensemble de valeurs (Value Set) peut comporter des éléments de différents *code systems* (systèmes de classement).

## 11.5 Synopsis des concepts et désignations sémantiques

| Description sémantique                                                                                            | Désignations fréquemment utilisées                                              | Désignations utilisées dans le présent document | Désignation utilisée par eHealth Suisse | Désignation utilisée par HL7 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| Entités au niveau de la communication                                                                             | Expression, désignation, terme, mot                                             | Désignation                                     | Désignation                             | Code                         |
| Entités du niveau sémantique                                                                                      | Notion, concept                                                                 | Notion, concept                                 | Notion, concept                         | Concept                      |
| Système de dénomination et/ou de classement<br>(= concept général pour tous les autres systèmes cités ci-dessous) | Système de classement, terminologie, système de classification, système de code | Système de classement                           | Système de classement                   | Code System                  |
| - avec accent sur la dénomination                                                                                 | Nomenclature, vocabulaire (contrôlé), terminologie, thésaurus                   | Terminologie                                    | Nomenclature                            |                              |
| - avec accent sur le classement                                                                                   | Classification                                                                  | Classification                                  | Classification, ontologie               |                              |

|                                                                                                       |                                                        |                                          |                |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------|--|
| <b>Système de classement à une dimension</b>                                                          | Classification, classification hiérarchique, taxonomie | Système de classement hiérarchique       | Classification |  |
| <b>Système de classement multidimensionnel</b>                                                        | Classification, classification multidimensionnelle     | Système de classement multidimensionnel  | Classification |  |
| <b>Système de classement à foyers multiples</b>                                                       | Classification, classification à foyers multiples      | Système de classement à foyers multiples | Classification |  |
| <b>Systèmes de classement pour ontologies (concepts et relations avec ensemble logique de règles)</b> | Ontologie                                              | Ontologie                                | Ontologie      |  |

| <b>Exemples</b> |  |                                         |                |             |
|-----------------|--|-----------------------------------------|----------------|-------------|
| CIM-10, CHOP    |  | Système de classement hiérarchique      | Classification | Code System |
| SNOMED CT, ICNP |  | Système de classement multidimensionnel | Classification | Code System |

## 11.6 Synopsis des systèmes de classement

