

Thèse de Doctorat de l'Université Lumière Lyon 2 Présentée et soutenue pour l'obtention du grade de

DOCTEUR en INFORMATIQUE

Néjib MOALLA

Le mardi 12 décembre 2007

Amélioration de la qualité des données du produit dans le contexte du cycle de vie d'un vaccin

Directeur de thèse : Pr. Abdelaziz BOURAS - Université Lumière Lyon 2

Co-directeur et Examineur : Dr. Yacine OUZROUT - Université Lumière Lyon 2

Co-directeur et Examineur : Dr. Gilles NEUBERT - ESC Saint-Etienne

Confidentiel La thèse ne peut pas être reproduite par décision du jury

Devant un jury composé de : Président du Jury et Examineur : Pr. Alain BERNARD - Ecole Centrale de Nantes Rapporteur : Pr. Jean-Pierre BOUREY - Ecole Centrale de Lille Rapporteur : Pr. Guy PIERRA - ENSMA de Poitiers Examineur : Pr. David CHEN - Université bordeaux 1 Examineur : Pr. Marco GARETTI - Politecnico di Milano Examineur et Correspondant Industriel : M. Stéphane LE BAIL - Sanofi Pasteur France

Table des matières

Remerciements . .	1
Dédicace .	3
..	5
Epigraphe .	7
Introduction Générale .	9
Chapitre 1. Contexte et Problématique .	11
1. Présentation du cycle de vie d'un produit dans l'industrie des vaccins . .	11
2. Présentation de la chaîne logistique de l'industrie des vaccins .	11
3. Positionnement de notre problématique de recherche . .	11
Chapitre 2. La Qualité des Données dans un Contexte D'échange . .	13
1. La qualité des données dans un environnement industriel .	13
2. Les problèmes d'échange de données . .	13
Chapitre 3. Les Architectures et les Frameworks D'interopérabilité pour la Qualité des Données de Produit .	15
1. L'interopérabilité par la gestion des modèles .	15
2. Les architectures dirigées par les modèles .	15
3. Les projets de recherche adressant la qualité des données via l'interopérabilité . .	15
4. Les référentiels .	16
Chapitre 4. Proposition d'une Architecture pour L'interopérabilité dans L'industrie des Vaccins .	17
1. Définition du périmètre de l'étude . .	17
2. Vers une démarche d'interopérabilité entre les systèmes .	17
3. Notre approche de recherche .	17
Chapitre 5. La conformité des données du produit : étude de cas 1 .	19
1. L'indentification des données critiques .	19
2. Spécification du contexte d'étude . .	19
3. L'application de l'approche MDA .	19

4. La transformation des modèles . .	19
5. La correspondance entre modèles relationnels .	20
6. Mise en place des référentiels . .	20
7. Apport de l'architecture en termes de conformité . .	20
Chapitre 6. La qualité des données de la planification : étude de cas 2 . .	21
1. La planification dans l'industrie des vaccins . .	21
2. Application de l'approche d'interopérabilité par les modèles .	21
3. L'application du Framework de MDI .	21
4. La qualité des données dans notre ERP . .	22
5. Les référentiels et l'apport de l'architecture proposée . .	22
Conclusions .	23
Bibliographie . .	25
Annexe 1 : La transformation entre méta modèles UML et Relationnel .	27
Annexe 2 : Le processus de planification dans l'industrie des vaccins . .	29

Remerciements

Ce travail de thèse a constitué une expérience très enrichissante qui m'a permis de faire mes premiers pas dans le monde de la recherche. Il n'aurait pas été aussi fructueux sans l'aide de plusieurs personnes. Je remercie tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à réaliser ce travail.

Je tiens à adresser mes remerciements aux membres du *L*aboratoire d'*I*nformatique pour l'*E*ntreprise et les *S*ystèmes de *P*roduction *LIESP* équipe Lyon 2 que j'ai pu côtoyer depuis mon stage de master et tout au long de cette thèse. Une agréable équipe de chercheurs, d'enseignants et de personnels avec laquelle j'ai passé des moments inoubliables au sein de l'IUT-Lumière Lyon 2.

Plus particulièrement, je tiens à remercier :

Mon directeur de thèse, *M. Abdelaziz BOURAS* pour son encadrement, ses conseils, et ces recommandations tout au long de ce travail. Ses conseils m'ont permis de mieux cadrer mon travail et surtout de surmonter les moments difficiles dans cette thèse.

Mes deux co-encadreurs, *M. Yacine OUZROUT* et *M. Gilles NEUBERT* pour leurs encadrements continus, pour les remarques constructives qu'ils m'ont fournies ainsi que pour leurs précieux conseils durant toute la période de ma thèse. Leurs conseils m'ont été d'une grande aide.

Cette thèse est le fruit d'une coopération continue entre l'université Lumière Lyon 2 et la société Sanofi Pasteur France. Une convention CIFRE est montée dans le cadre de cette thèse de doctorat.

Mes remerciements vont également au personnel de la société *Sanofi Pasteur France* qui ont contribué durant ces années à la réalisation de mon travail. Je tiens à saluer leur niveau de compétence scientifique et professionnel.

Plus particulièrement, je tiens à remercier :

M. Stéphane LE BAIL pour ses conseils tout au long de ce travail. La qualité de ses remarques et ses recommandations m'a permis d'acquérir une expérience très enrichissante dans la planification industrielle.

M Nicolas TRICCA pour ses conseils et sa détermination à défendre un cadre favorable pour cette thèse. Je tiens à lui exprimer ma plus grande gratitude.

M. Nicolas GOINEAU pour tous les efforts déployés dans la structuration du cadre de cette thèse.

Ma gratitude, mon profond respect et mes remerciements vont à tous les membres du jury : rapporteurs, examinateurs et encadreurs, pour leur attention consacrée à l'égard de mon travail.

Pour vous tous, merci

Dédicace

À tous ceux qui me sont chers

Epigraphe

Ce travail de thèse est réalisé dans le cadre d'une collaboration entre l'université Lyon 2 et la société Sanofi Pasteur France selon la convention CIFRE N° 865/2005.

Introduction Générale

Chapitre 1. Contexte et Problématique

1. Présentation du cycle de vie d'un produit dans l'industrie des vaccins

2. Présentation de la chaîne logistique de l'industrie des vaccins

3. Positionnement de notre problématique de recherche

Chapitre 2. La Qualité des Données dans un Contexte D'échange

1. La qualité des données dans un environnement industriel

2. Les problèmes d'échange de données

Chapitre 3. Les Architectures et les Frameworks D'interopérabilité pour la Qualité des Données de Produit

1. L'interopérabilité par la gestion des modèles

2. Les architectures dirigées par les modèles

3. Les projets de recherche adressant la qualité des données via l'interopérabilité

4. Les référentiels

Chapitre 4. Proposition d'une Architecture pour L'interopérabilité dans L'industrie des Vaccins

1. Définition du périmètre de l'étude

2. Vers une démarche d'interopérabilité entre les systèmes

3. Notre approche de recherche

Chapitre 5. La conformité des données du produit : étude de cas 1

1. L'indentification des données critiques

2. Spécification du contexte d'étude

3. L'application de l'approche MDA

4. La transformation des modèles

5. La correspondance entre modèles relationnels

6. Mise en place des référentiels

7. Apport de l'architecture en termes de conformité

Chapitre 6. La qualité des données de la planification : étude de cas 2

1. La planification dans l'industrie des vaccins

2. Application de l'approche d'interopérabilité par les modèles

3. L'application du Framework de MDI

4. La qualité des données dans notre ERP

5. Les référentiels et l'apport de l'architecture proposée

Conclusions

Bibliographie

Annexe 1 : La transformation entre méta modèles UML et Relationnel

Annexe 2 : Le processus de planification dans l'industrie des vaccins