

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Mohamed Khider
BISKRA
Faculté des Sciences et des sciences de l'ingénieur
Département de l'informatique

N° d'ordre :
Série :

Mémoire

En vue d'obtention du diplôme de Magister en informatique
Option : Systèmes d'Information Avancés et Intelligence Artificielle

Une Approche Basée Agent Pour le Data Warehousing

Réalisé par :

GUESBAYA ABDELAZIZ

Membres du jury :

Mr. SAHNOUN Zaidi	Président	Professeur, Université de Constantine
Mr. KAZAR Okba	Rapporteur	Maître de conférences, Université de Biskra
Mr. DJEDI Noureddine	Examineur	Professeur, Université de Biskra
Mr. CHAOUI Allaoua	Examineur	Maître de conférences, Université de Constantine
Mr. CHERIF Foudil	Examineur	Maître de conférences, Université de Biskra

Remerciements

Je tiens à remercier :

Mr. KAZAR Okba d'avoir accepté de m'encadrer et de gérer ce travail et pour ces précieux conseils.

Je remercie également les membres du jury :

Mr. SAHNOUN Zaidi	Professeur, Université de Constantine
Mr. DJEDI Noureddine	Professeur, Université de Biskra
Mr. CHAOUI Allaoua	Maître de conférences, Université de Constantine
Mr. CHERIF Foudil	Maître de conférences, Université de Biskra

D'avoir accepté l'évaluation de ce travail.

J'exprime ma profonde reconnaissance à tous ceux qui m'ont aidé à l'élaboration de ce mémoire de près ou de loin.

Dédicaces

*À toi ma chère mère, pour tes encouragements, ton soutien inconditionnel et surtout ta présence à mes côtés dans les moments les plus difficiles,
Que dieu te bénisse et te garde.*

À mon cher père, pour ton soutien constant et inconditionnel, pour tes conseils et tes encouragements.

À mes chères frères, à ma très chère sœur et à toute ma famille.

À tous mes amis et collègues d'études.

À tous ceux qui m'ont aimé et me souhaitent le bonheur et la réussite.

Je vous dédie ce modeste travail

Guesbaya Abdelaziz

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE.....	1
1. CONTEXTE GENERAL.....	1
2. PROBLEMATIQUE.....	2
3. OBJECTIFS.....	3
4. ORGANISATION DU MEMOIRE.....	3
CHAPITRE I : ETAT DE L'ART SUR LE DATA WAREHOUSING.....	6
1. INTRODUCTION.....	6
2. INTELLIGENCE ECONOMIQUE, BUSINESS INTELLIGENCE ET SYSTEME D'INFORMATION DECISIONNELLE.....	7
2.1. Intelligence économique.....	7
2.2. Business intelligence.....	8
2.3. Système D'Information Décisionnel.....	8
3. LES SYSTEMES D'INFORMATIONS ACTUEL.....	8
4. POURQUOI UN DATA WAREHOUSE.....	10
4.1 La problématique des entreprises.....	10
4.2 La réalité des systèmes d'informations.....	10
4.3 L'informatique décisionnelle.....	11
4.4. Système Décisionnel Versus Système Opérationnel.....	13
5. PRESENTATION DU DATA WAREHOUSE.....	13
5.1 Définitions du Data Warehouse.....	13
5.2 Caracteristiques du data warehouse.....	14
5.2.1 Les données doivent être orientées sujet.....	14
5.2.2 Les données doivent être intégrées.....	15
5.2.3 Les données doivent être historisées.....	17
5.2.4 Les données doivent être non volatiles.....	17
5.2.5 Les données sont résumés.....	18
5.2.6 Disponible pour l'interrogation et l'analyse.....	18
5.2.7 Une solution, n'est pas un produit.....	18
5.2.8 Data warehousing.....	18
5.3 Les objectifs du data warehouse.....	19
5.3.1 Accès aux informations de l'entreprise.....	19
5.3.2 Les informations d'un entrepôt de données sont cohérentes.....	19
5.3.3 Les outils de présentation d'informations font partie du data warehouse.....	19
5.3.4 Les données publiées sont stockées dans le data warehouse.....	19
5.3.5 Qualité de l'information d'un data warehouse.....	20
6. ARCHITECTURE FONCTIONNELLE D'UN ENTREPOT DE DONNEES.....	20
6.1. Le niveau acquisition des données.....	21
6.2. Le niveau stockage des données.....	21
6.3. Le niveau analyse de données.....	21
7. LA STRUCTURE DE DONNEES DU DW.....	22
7.1. Axe historique.....	22
7.2. Axe synthétique.....	23
7.3. Les métadonnées.....	23
8. LES ARCHITECTURES D'IMPLEMENTATION.....	24
8.1 L'architecture réelle.....	24
8.2 L'architecture virtuelle.....	24
8.3 L'Architecture remote data access.....	25
9. LE DATAMART (MAGASIN DE DONNEES).....	25
9.1 Datamarts dépendants.....	26

9.2 Datamarts indépendants.....	26
10. ODS	27
10.1. La Définition	27
10.2. L'utilité de l'ODS	27
11. CONCLUSION.....	27
CHAPITRE II : PHASES DE CONSTRUCTION ET EXPLOITATION DE DONNEES DE « DW »	29
1. INTRODUCTION.....	29
2. CONCEPTION.....	30
2.1 Etude préalable	30
2.1.1 Etude des besoins.....	30
2.1.2. Coût de déploiement.....	31
2.1.3 Bénéfices attendus.....	31
2.2 Modélisations des données du Data Warehouse.....	32
2.2.1 Modélisation multidimensionnelle	32
2.2.2 Modélisation logique	37
3. PROCESSUS D'ALIMENTATION DU DW	38
3.1 Extraction.....	38
3.2 Transformations et vérifications	39
3.2.1 Format.....	39
3.2.2 Consolidation.....	40
3.2.3 Uniformisation d'échelle	40
3.3 Chargement.....	40
3.4. Qu'est ce qu'un ETL ?.....	41
3.4.1 Les générations d'ETL	41
3.4.2 Approches d'ETL	42
4. ADMINISTRATION	42
4.1 Le référentiel du Data Warehouse.....	43
5. EXPLOITATION DE DONNEES DU DW.....	44
5.1 L'ESPACE D'ANALYSE	44
5.1.1 Datamart	45
5.1.2 Cubes de données.....	45
5.1.3 Tableaux (tableur)	46
5.2 L'ANALYSE DE DONNEES SELECTIONNEES.....	46
5.2.1 Les requêteurs.....	46
5.2.2 L'analyse multidimensionnelle OLAP.....	46
5.2.3 Les tableaux de bord & Reporting.....	50
5.2.4 Le data mining: (Méthodes d'analyse basées sur la découverte).....	50
6. CONCLUSION	51
CHAPITRE III : AGENT ET SYSTEME MULTI-AGENTS (SMA).....	54
1. INTRODUCTION.....	54
2. L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DISTRIBUEE.....	54
2.1. Définition de l'IAD	54
2.2. Thèmes de recherche de l'IAD	55
3. LE CONCEPT D'AGENT.....	56
3.1. Définitions	56
3.2. Caractéristiques d'agent.....	57
3.3. Typologie des agents	57
3.3.1. Agents cognitifs.....	58
3.3.2. Agents réactifs.....	59
3.3.3. Les agents cognitifs Vs réactifs	59
3.4 Architectures d'agents	60
3.4.1 Architectures réactifs.....	60
3.4.2. Les architectures logique	60
3.4.3. Les architectures de type BDI	61
3.4.4. Les architectures multi-niveaux.....	61

3.5. Les propriétés des environnements	62
4. LES SYSTEMES MULTI-AGENTS	63
4.1. Définition	63
4.2. Caractéristiques d'un SMA.....	64
4.3. Types d'architectures des SMA.....	65
4.3.1. Structure horizontale.....	65
4.3.2. Structure verticale.....	65
4.3.3. Les systèmes Blackboard (tableau noir).....	65
5. L'INTERACTION DANS LES SMA.....	65
5.1. Définition	65
5.2. Types d'interactions	66
5.2.1 Coordination.....	66
5.2.2. Coopération.....	66
5.2.3. Communication.....	66
5.3 Les langages de communication agent (ACLs)	67
6. METHODOLOGIES DE CONCEPTION DES SMA :.....	69
6.1. Méthodologies centrées sur les Agents :.....	69
6.1.1. La méthode GAIA :.....	69
6.1.2. La méthode HLIM (High-Level and Intermediate Models) :.....	70
6.2. Méthodologies issues des méthodologies orientées Objets :.....	70
6.2.1. La méthode AOEM (Agent Oriented methodology for Enterprise Modelling) :.....	70
6.2.2. La méthode MaSE (Multiagent Systems Engineering):.....	71
7. QUELQUES EXEMPLES D'APPLICATION DES SMA	71
7.1. Application des SMAs aux Systèmes d'Informations Coopératifs (SIC).....	72
7.2. Application des SMAs aux systèmes médicaux.....	72
8. CONCLUSION	73
CHAPITRE VI : CONCEPTION.....	75
1. LA PROBLEMATIQUE	75
2. L'APPORT DE L'UTILISATION DE LA TECHNOLOGIE AGENT.....	76
3. LES ARCHITECTURES DE REFERENCE	76
3.1. Architecture d'entreposage de données de référence WHIPS	76
3.2. Architecture Multi-Agents de référence NetSA	79
3.2.1. Les trois couches de NetSA.....	79
3.2.2. Les agents composant NetSA	80
4. LE MODELE PROPOSE.....	82
4.1. Contribution.....	82
4.2. La structure de notre architecture	83
4.3. Description de haut niveau de l'architecture	85
4.3.1. Les trois couches de l'architecture.....	85
4.3.2. Types d'agents du modèle proposé.....	86
5. DESCRIPTION DETAILLEE DES AGENTS COMPOSANT NOTRE ARCHITECTURE.....	86
5.1. Agent Utilisateur (AU).....	86
5.1.1 Les Modules de l'agent Utilisateur.....	87
5.1.2 Fonctionnement de l'agent utilisateur.....	90
5.2. Agent d'Application (AApp)	90
5.2.1 Les modules de l'agent d'application.....	91
5.2.2 Fonctionnement de l'agent d'application.....	92
5.3. Agent de décision (Adecision)	92
5.3.1 Les modules de l'agent de décision.....	93
5.3.2 Fonctionnement de l'agent de décision:.....	94
5.4. Agent d'Administration (Admin)	94
5.4.1 Les modules de l'agent d'Administration.....	95
5.4.2 Fonctionnement de l'agent administration	99
5.5. Agent Superviseur (ASuper)	100
5.5.1 Les Modules de l'agent superviseur.....	101
5.5.2 Fonctionnement de l'agent superviseur.....	110
5.6. Agent Intermédiaire (AInter).....	111

5.6.1 Les Modules de l'agent Intermédiaire.....	112
5.6.2 Fonctionnement de l'agent intermédiaire	115
5.7. Agent Ressource (AR)	116
6.7.1 Les Modules de l'agent Ressource.....	117
6.7.2 Fonctionnement de l'agent ressource.....	119
5.8. Agent Moniteur (AM)	119
5.8.1 Les modules de l'agent Moniteur.....	120
5.8.2 Fonctionnement de l'agent Moniteur	122
5.9. Agent Recherche d'Information (ARI).....	123
5.9.1 Les modules de l'agent de recherche.....	124
5.9.2 Fonctionnement de l'agent de recherche.....	125
5.10. Agent Extraction d'Information (AEI).....	125
5.10.1 Les modules de l'agent d'extraction d'information	126
5.10.2 Fonctionnement de l'agent d'extraction d'information.....	127
6. ACTEURS ET CAS D'UTILISATION DE NOTRE SYSTEME.....	128
7. QUELQUES DIAGRAMMES DE FONCTIONNEMENT	129
7.1 Initialisation du système	130
7.2 Détection de mise à jour périodiquement.....	132
7.3 Interrogation de l'entrepôt.....	134
8. CONCLUSION.....	136
CHAPITRE V: IMPLÉMENTATION.....	138
1. INTRODUCTION	138
2. EXPERIMENTATION	138
2.1 L'ontologie.....	138
2.2 Base de description des schémas.....	138
2.3 Le Data Warehouse.....	138
2.4 Les sources de données.....	139
3. ENVIRONNEMENT DE DÉVELOPPEMENT	141
3.1 La plateforme JADE	141
3.2. Langage de programmation.....	141
3.3. L'API JENA.....	141
4. PRESENTATION ET TEST DE L'ARCHITECTURE PROPOSEE	142
4.1. Interface pour la couche utilisateur	142
4.1.1. Le site client.....	142
4.1.2. Lancement d'une recherche	142
4.2. Interface pour la couche ressource de données	144
4.3.. Interface pour la couche intermédiaire.....	146
5. CONCLUSION	146
CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	147
BIBLIOGRAPHIES	150