

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Mohammed Sadik BENYAHIA-Jijel

Faculté des Sciences Exactes et Informatique

Département : Informatique

Mémoire

De fin d'étude pour l'obtention

Du diplôme : Master de Recherche en Informatique

Option : **S**ystème d'**I**nformation & **A**ide à la **D**écision

*Thème*

*Conception et réalisation d'un système  
décisionnel relatif aux déchets des activités  
de soin*

Encadré par :

M<sup>R</sup>. YAHIAOUI Abdelbaki

Réalisé par :

M<sup>lle</sup>. Maoui Selma

M<sup>lle</sup>. Taffer Dalila



Promotion 2015/2016



N° 06/16

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



Université Mohammed Sadik BENYAHIA-Jijel

Faculté des Sciences Exactes et Informatique

Département : Informatique

## Mémoire

De fin d'étude pour l'obtention

Du diplôme : Master de Recherche en Informatique

Option : **S**ystème d'**I**nformation & **A**ide à la **D**écision

*Thème*

*Conception et réalisation d'un système  
décisionnel relatif aux déchets des activités  
de soin*

Encadré par :

MR. YAHIAOUI Abdelbaki

Réalisé par :

M<sup>lle</sup> .Maoui Selma

M<sup>lle</sup>. Taffer Dalila

Promotion 2015/2016



## *Remerciements*

*Nous voulons exprimer par ces quelques lignes de remerciements notre gratitude envers tous ceux en qui par leur présence, leur soutien leur disponibilités et leur conseils, nous avons eu courage d'accomplir ce modeste travail de fin d'étude.*

*Nous commençons par remercier « Mr. YAHIAOUI Abdelbaki » qui nous a fait l'honneur d'être notre encadreur de mémoire.*

*Nous lui remercions profondément pour son encouragement continue et aussi d'être toujours là pour nous écouter, nous aider et nous guider à retrouver le bon chemin par sa sagesse et ses conseils.*

*Nos remerciements les plus sincères s'adressent de même à tous les enseignants qu'ils nous accompagner durant nos études supérieures à l'université de Jijel.*

*Nous tenons à remercier également les membres de jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et l'enrichir par leurs propositions.*

*A toutes les personnes qui ont participés de près ou de loin à la Réalisation de ce travail.*

*Nous avons l'honneur de dédier ce travail à tous ceux.*

*« Merci à tous »*

*Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes parents Saïd et Akîla, avec toute ma reconnaissance et ma gratitude pour leurs sacrifices. Que dieu me les gardes.*

*A mes chères sœurs Nadia, Samia et Meriem, avec tous mes vœux de les voir réussir dans leurs vies.*

*A mon cher frère Omar, avec tous mes vœux de le voir réussir dans sa vie.*

*A mes ami(e)s, à qui je souhaite le succès, en les remerciant pour*

*L'amitié qui nous a toujours unis.*

*A mon binôme Dalila.*

*A tous mes collègues de promotion juin 2016.*

*A tous ceux qui me sont chers.*

*Et pour finir, à mes deux chères amies Radja et Ahlem, avec qui j'ai partagé des moments spéciaux et à qui je souhaite la réussite et le bonheur.*

*Selma*



*Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes parents Foudil et Salima, avec toute ma reconnaissance et ma gratitude pour leurs sacrifices. Que dieu me les gardes.*

*A mes chères sœurs Zina, Karima, Rafika Rahima et Aida, avec tous mes vœux de les voir réussir dans leurs vies.*

*A mes chers frères Fouad, Yazid et Abdou, et mes beaux frères Mohamed et Mourad avec tous mes vœux de leur voir réussir dans leur vie.*

*A mes ami(e)s, à qui je souhaite le succès, en les remerciant pour  
L'amitié qui nous a toujours unis.*

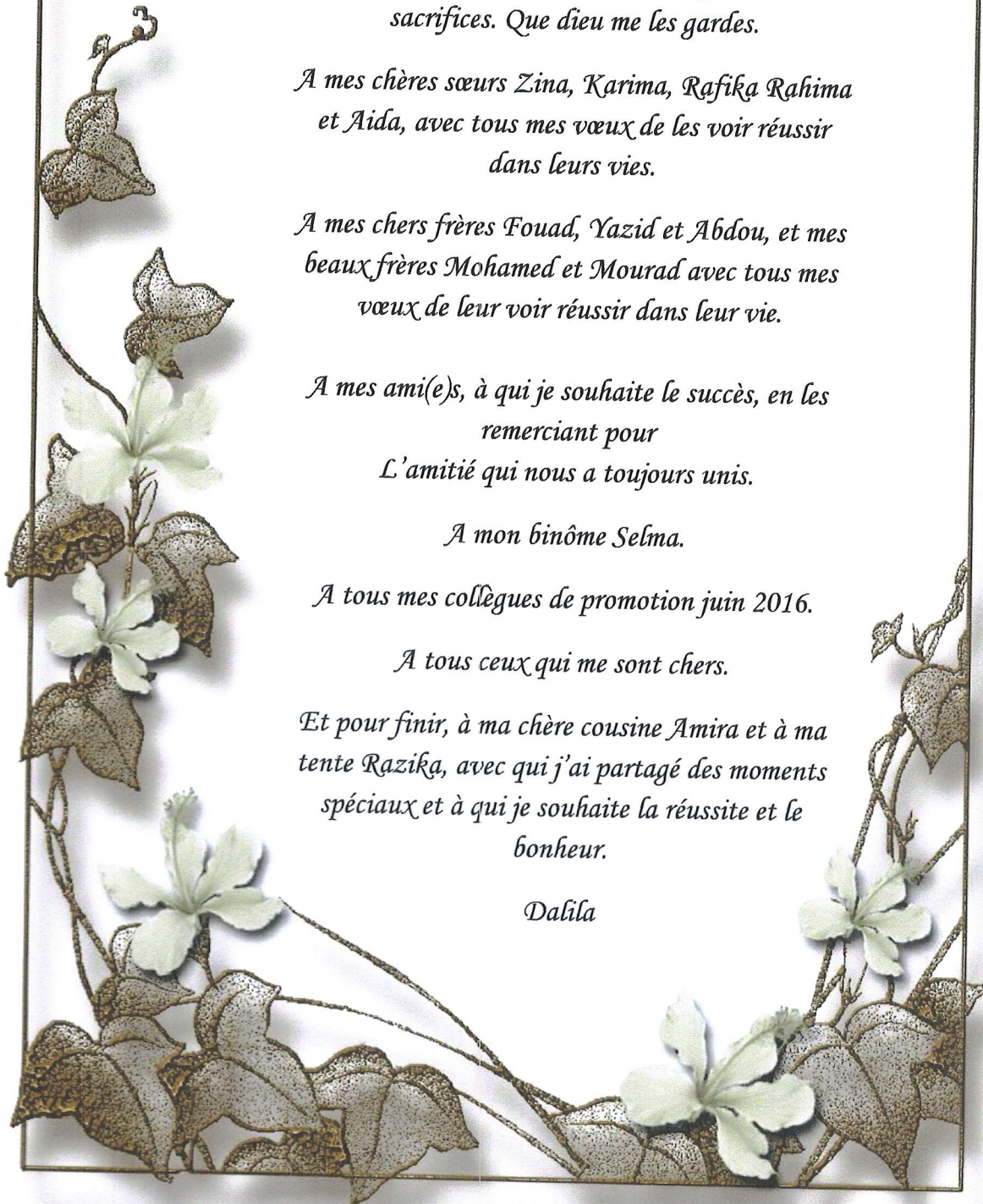
*A mon binôme Selma.*

*A tous mes collègues de promotion juin 2016.*

*A tous ceux qui me sont chers.*

*Et pour finir, à ma chère cousine Amira et à ma tante Razika, avec qui j'ai partagé des moments spéciaux et à qui je souhaite la réussite et le bonheur.*

*Dalila*



## Introduction générale

### Chapitre 1 : Les systèmes interactifs d'aide à la décision (SIAD)

1. Introduction.....	1
2 .Les systèmes d'informations.....	1
2.1 Systèmes d'information décisionnels.....	2
2.2 Les composants de base d'un système décisionnel .....	2
2.3 Classification des systèmes d'information décisionnelle.....	3
2.3.1 Classement en fonction du niveau de décision.....	3
2.3.2. Classement en fonction de l'envergure de la décision.....	4
2.4. Les systèmes d'informations opérationnels.....	4
3. L'aide à la décision .....	5
3.1. La décision.....	5
3.2. Types de décision .....	5
3.3. Les facteurs qui influencent la prise de décision.....	5
3.4 .Processus de décision.....	6
4. Les systèmes interactifs d'aide à la décision .....	7
4.1. Caractéristiques du SIAD (système interactif aide à la décision).....	8
4.2. Architecture d'un SIAD .....	8
4.3. Les apport du SIAD.....	10
4.3.1. Apport du SIAD à la gestion .....	10
4.3.2. Apport du SIAD à l'analyse.....	11
4.4. Le processus SIAD.....	12
4.5. Classification des SIAD.....	13
4.6. Avantages et inconvénients d'un SIAD.....	14
5. Conclusion.....	14

# Sommaire

## Chapitre 02: Entrepôt de données

1. Introduction.....	15
2. Entrepôt de données.....	15
2.1. Définition.....	15
2.2. Caractéristiques des données d'un DW.....	15
2.2.1. Données orientées sujet.....	15
2.2.2. Données intégrées.....	16
2.2.3. Données historisées.....	16
2.2.4. Données non volatile.....	17
2.3. Les objectifs d'ED.....	17
2.4. Domaines d'utilisation.....	17
2.5. Entrepôt de données Vs Base de données.....	18
2.6. Notion de magasin de données (data mart).....	18
2.6.1. Différences entre DW et Data Mart.....	19
2.7. Architecture des DW.....	19
2.7.1. Les différentes zones d'architecture.....	19
3. Technique de modélisation dimensionnelle.....	20
3.1. Niveau de modélisation.....	20
3.2. Modélisation de l'entrepôt de données.....	20
3.2.1. La modélisation conceptuelle.....	20
4. Intégration de données .....	24
4.1. Etapes de processus ETL.....	25
4.2. Les métadonnées.....	25
5. OLAP .....	25
5.1. Définition .....	25
5.2. Les règles OLAP de E.F. Codd .....	26
5.3. Les opérateurs OLAP.....	27
5.3.1. Opérateurs agissant sur la structure.....	27
5.3.2. Opérateurs liés à la granularité.....	27
5.4. Avantages et Désavantages du serveur OLAP .....	28
5.4.1. Avantages du serveur OLAP.....	28
5.4.2. Désavantages du serveur OLAP.....	28
6. Le passage du relationnels vers le multidimensionnels.....	28
7. Conclusion.....	29



# Sommaire

## *Chapitre 03: la gestion des déchets des activités de soins*

1. Introduction .....	30
2. Définition.....	30
2.1 Déchet assimilables (DAOM) .....	30
2.2 Déchet des activités de soins à risque.....	31
2.2.1 Déchets anatomiques.....	31
2.2.2 Déchets infectieux .....	31
2.2.3 Déchets toxiques.....	31
3. Classification des déchets .....	32
4. Les modalités d'exposition au déchet des activités de soin.....	32
5. Gestion des déchets d'activités de soins .....	34
5.1 Tri des DAS .....	34
5.2 Classification des DAS.....	34
5.3 Elimination des DAS.....	35
6. Conclusion.....	35

## *Chapitre 04 : Oracle et intégration de données*

1. Introduction .....	36
2. Oracle 11g R2.....	36
2.1. Définition.....	36
2.2. Oracle Warehouse Builder.....	37
2.2.1. Définition.....	37
2.2.2. Fonctionnalités.....	38
2.2.3. Installation et configuration de l'environnement WB.....	38
2.2.4. Concepts importants d'Oracle.....	39
2.3. Architecture Oracle.....	40
2.4. Les premiers pas pour démarrer avec OWB.....	40
3. Intégration de données.....	47
3.1. Définition.....	47
3.2. Etapes d'intégration de données.....	48
3.2.1. Extraction de données.....	48



# Sommaire

3.2.2. Transformation des données.....	48
3.2.3. Chargement de données.....	48
4. Conclusion.....	49

## *Chapitre 05 : Conception du système*

1. Introduction .....	50
2. Présentation du domaine.....	50
3. Description des données.....	51
3.1 Les données traitées .....	52
4. Modélisation de l'entrepôt de données.....	54
4.1. La modélisation conceptuelle.....	54
4.1.1. Les dimensions d'analyse.....	54
4.1.2. La table de fait .....	57
4.1.3. Le modèle en flocon de neige.....	57
4.2. La modélisation logique.....	59
4.2.1. Le but général.....	59
4.2.2. Les besoins d'utilisateurs.....	59
4.2.3. Identification des niveaux et des hiérarchies .....	59
4.2.4. Schéma MOLAP des tables de faits .....	59
5. Méthode d'exploitation pour la prévision.....	60
6. Conclusion .....	61

## *Chapitre 06 : Implémentation et réalisation*

1. Introduction .....	62
2. Les outils d'implémentation .....	62
3. Le schéma général du système.....	62
4. les sources des données.....	63
4.1 Connexion à la source de données .....	63
4.2 Concevoir le système cible .....	65
5. Partie dimensionnel .....	67
5.1 La création des dimensions.....	67

# Sommaire

5.2 La création de cube .....	69
5.3 La table transit .....	69
6. Le processus ETL .....	70
6.1 Les opérateurs DOWB utilisés .....	70
6.2 Les fonctions de transformation utilisées .....	72
6.3 Extraction.....	72
6.4 Transformation.....	76
6.5 Chargement .....	78
7. Présentation de l'application .....	80
7.1 Fonctionnalités de l'application .....	81
8. Conclusion .....	88

*Conclusion générale*

*Liste figures*

*Liste des acronymes*

*Liste des tableaux*

*Bibliographie et web graphie*



*Introduction*  
*Générale*

# *Introduction Générale*

Nous certifions depuis quelques décennies à l'apparition de nouvelles technologies dans tous les domaines et nous constatons aussi que le poids d'une entreprise tient à l'équilibre entre la performance de son outil de gestion et la combinaison des techniques informatiques.

De ce fait, l'information est une matière première vitale et précieuse, tantôt elle est trop rare et parfois abondante. La collection, le traitement et l'utilisation de cette information a toujours mobilisé les énergies.

Dans une entreprise, le système d'information (SI) représente l'ensemble des moyens (humains, logiciels et matériels) utilisés pour collecter, stocker, traiter et diffuser l'information au sein de l'entreprise afin de faciliter l'établissement et la mise en œuvre de sa stratégie.

A titre d'exemple, Le système d'information hospitalier est inséré dans l'organisation "hôpital" en persistante évolution; il est capable, selon des règles et modes opératoires prédéfinis, d'acquérir des données, de les évaluer, de les traiter par des outils informatiques ou organisationnels, de distribuer des informations contenant une forte valeur ajoutée à tous les partenaires internes ou externes de l'établissement, collaborant à une œuvre commune orientée vers un but spécifique

Plus précisément le service de la prévention d'un établissement hospitalier se charge de la gestion des déchets des activités de soin pour les différents services et les différentes unités de soin qui lui son affiliées. Cette gestion se limite du point de vue système d'information (SI) à une collecte simple des données avec des traitements classiques.

Ces systèmes ne sont pas donc adaptés pour faire des analyses complexes de données et ne préparent pas les données pour la prise de décision. Pour assurer une plus grande compétitivité, les décideurs requièrent des nouveaux systèmes basés qui facilite leur processus de prise de décision d'où l'émergence d'une nouvelle catégorie du système dit : le Système d'Information et d'Aide à la Décision (SIAD).

### **Problématique**

La direction de prévention d'un établissement hospitalier comme le cas de l'Etablissement Public Hospitalier (EPH) de Jijel qui présente un des domaines de

# Introduction générale

notre étude, qui se charge de la gestion des déchets des activités de soin, représente un domaine très riche en données qu'il faut exploiter pleinement pour une meilleure prise de décision concernant le processus du traitement de ces données.

## Objectif :

Le but de ce travail est d'aider l'administration d'un établissement de santé plus précisément le chef de service des statistiques ou le médecin de la prévention d'analyser les quantités annuels de production des déchets de tous les services de l'établissement, et cela par la conception et la réalisation d'un système décisionnel sous forme d'un entrepôt de données ou sera intégré toutes les données des déchets des activités de soin en prenant en considération l'historique de production des années précédentes. Dans notre cas c'est la période allant de 2010 jusqu'à 2015.

Notre projet consistera donc à :

- Prendre en considération l'historique de production des déchets des activités de soin des années précédentes
- La conception d'un entrepôt de données par choix du modèle approprié, dans notre cas c'est d'un modèle en flocon de neige.
- L'intégration de ces données par application d'un processus d'extraction, de transformation et de chargement complet.
- Mettre à la disposition des utilisateurs les données sous plusieurs formes reflétant leurs besoins d'analyse.
- Mettre à la disposition des utilisateurs un outil de prévision par exploitation des données de l'entrepôt de données.

## Comment :

Pour réaliser notre projet nous allons utiliser les outils suivants :

- Oracle Warehouse Builder (OWB) pour l'intégration de données.
- Oracle11g R2 comme serveur de base de données.
- Langage de programmation Java.
- Netbeans comme IDE de programmation Java.
- jfreechart-1.0.19 « API Java » comme outil de reporting.
- poi-3.15-beta1 « Apache Poi » comme outil de l'exportation Excel.

Ce mémoire est organisé en 06 chapitres :

- **Chapitre 01** : Inclut les notions les plus importantes liées à un système interactif d'aide à la décision (SIAD), son architecture, ses composants et son processus.

# *Introduction générale*

- **Chapitre 02** : Présente en premier point les notions fondamentales de l'entrepôt de données (Data Warehouse), son architecture et ses techniques de modélisation dimensionnelles ainsi que les systèmes d'analyse en ligne (OLAP).
- **Chapitre 03** : Présente les notions fondamentales et le processus de gestion, de tri des déchets des activités de soin.
- **Chapitre 04** : Présente l'outil d'intégration de données.
- **Chapitre 05** : Résume les étapes nécessaires pour la conception de notre système c'est-à-dire le modèle conceptuel et le modèle logique de l'entrepôt de données avec le choix d'une méthode de prévision.
- **Chapitre 06** : Présente l'implémentation de notre système et les outils nécessaires. Comme cette partie est très importante pour aboutir à des résultats concrets nous allons détailler toutes les opérations d'extraction, de transformation et de chargement qui permettront d'assurer l'intégration des données. Enfin nous allons présenter aussi les tests de validation de notre application.

# Chapitre 1



## *Les systèmes interactifs d'aide à la décision*

- 1. Introduction**
- 2. Les systèmes d'informations**
- 3. L'aide à la décision**
- 4. Les systèmes Interactifs d'aide à la décision (SIAD)**
- 5. Conclusion**

**1. Introduction**

**D**ans la vie quotidienne, nos décisions sont souvent prises sur la base d'intuition et d'expérience passées, elles sont issues d'heuristiques observables au travers de biais systématiques, mais en réalité ce type de stratégie ne peut s'appliquer qu'à des problèmes familiers. Lorsque nous sommes confrontés à des situations nouvelles. La tâche de la prise de décision devient beaucoup plus difficile. De nos jours l'environnement de décision est de plus en plus complexe et évolue rapidement. La tendance est plutôt à l'accroissement de cette complexité. Cet accroissement est dû à plusieurs facteurs, citons **par exemple** :

- ❖ La technologie de l'information et des ordinateurs.
- ❖ La complexité structurelle des décisions.
- ❖ L'ouverture au marché international.

Ainsi pour acquérir de nouveaux parts du marché, l'entreprise doit mieux comprendre ses clients et être réactive. Dès lors, l'entreprise doit prendre en compte l'évolution du marché afin d'en détecter les opportunités et les menaces, d'autres parts les volumes de données suivent un accroissement continu. Ces informations ne se trouvent pas sur un système unique. Chaque système d'information gère un domaine différent de l'entreprise et possède sa propre structure de données ainsi que sa propre politique d'accès aux données. Ce cycle pose la problématique suivante : **Comment prendre des décisions sur la base d'information issue de systèmes hétérogènes n'ayant pas de moyens pour communiquer facilement entre eux ?**

Pour répondre à ces besoins le nouveau rôle de l'informatique est de définir, d'intégrer une architecture qui serve de fondation aux applications décisionnelles. Un nouveau secteur de l'informatique voit le jour **l'informatique décisionnelle**. Les outils d'aide à la décision font référence à un ensemble varié d'outils informatiques supportant directement ou indirectement la décision.

Un système décisionnel est donc un système d'aide à la décision. De ce fait, le développement des premiers systèmes d'informations s'est concentré sur l'automatisation des processus opérationnels, ainsi que sur les données liées aux processus.

**2. Les systèmes d'informations**

Un système d'information (SI) est un ensemble organisé de ressources (matériels, logiciels, personnel, données et procédures) qui permet de produire, mémoriser les informations, représenter l'activité du système opérationnel (système opérationnel permet de les mettre à la disposition du système de décision «pilotage»). Cependant ces systèmes ne sont pas adaptés pour faire des analyses complexes de données et ne préparent pas les données pour la prise de



décision. Pour assurer une plus grande compétitivité, les décideurs requièrent des nouveaux systèmes basés qui facilitent leur processus de prise de décision d'où l'émergence d'une nouvelle catégorie du système dit : **système décisionnel**. [W1]

## 2.1. Systèmes d'information décisionnels

Un système d'information décisionnel, SID, est un système qui réalise la collecte, la transformation des données brutes issues de données et les stocke ainsi que leurs caractéristiques dans d'autres espaces en vue de faciliter le processus de prise de décision.

Le système d'information décisionnel doit remplir quatre fonctions :

- **La fonction collecte** : le système d'information ne produit pas d'information par lui-même. Il faut qu'il prenne l'information quelque part. Il y'a deux possibilités :
  - ✓ La première réside dans le fait que les informations sont introduites par l'homme (saisie manuelle des données, lecture des codes-barres lors du passage en caisse).
  - ✓ La seconde est que les informations sont directement transmises par un autre système d'information.
- **La fonction traitement** : il n'est pas intéressant pour l'organisation de collectionner des informations, cette collecte est toujours couplée avec un traitement de l'information collectée.
- **La fonction conservation-archivage** : les systèmes d'information actuels permettent de stocker un nombre très important de données à un coût relativement faible. Cependant, il faut savoir archiver les données indisponibles sur le support principal et éliminer ou stocker ailleurs les autres données. Sinon, le risque est d'augmenter le temps de traitement dû à une masse trop conséquente d'informations.
- **La fonction restitution-communication** : un système d'information permet à l'organisation de lire les données qu'il a collectées et traitées sous différentes formes. On peut citer les listings, les états, les tableaux de bord, les panneaux d'information. [W2]

## 2.2. Les composants de base d'un système décisionnel

L'architecture de système décisionnel met en jeu 4 éléments essentiels :

- ✓ **Les sources de données** : sont nombreuses, variées, distribuées et autonomes. Elles peuvent être internes (**bases de production**) ou externe (**internet, base des partenaires**) à l'entreprise.
- ✓ **L'entrepôt de données** : est les lieux de stockage centralisé des informations utiles pour les décideurs. il met en commun les données provenant des différentes sources et concerne leurs évolutions.
- ✓ **Les magasins de données** : sont des extraits de L'entrepôt orientés sujets. les données sont organisées de manière adéquates pour permettre les analyses rapides a des fins de prise de décision.
- ✓ **Les outils d'analyse** : permettent de manipuler les données suivant des axes d'analyses. l'information est visualisée au travers d'interfaces interactives et fonctionnelles dédiées à des décideurs souvent non informaticiens (directeurs, chefs de services ...). [M1]

## 2.3. Classification des systèmes d'information décisionnelle

### 2.3.1. Classement en fonction du niveau de décision

Lorsqu'on ne prend pas en compte que le niveau de décision implique par un SID on distingue quatre types de système :

- **Exécutive information system (EIS)** : « system d'information pour dirigeants » turban(93) définit l'EIS comme un outil fournissant au décideur l'information utile qui lui permet de se focaliser sur les données et d'avoir une bonne appréciation de l'organisation, ce sont des applications de type tableau de bord destinées à mettre à la disposition des décideurs tout ou une partie des informations synthétisées et à jour dont ils ont besoin pour mener à bien leur mission.

De ce fait, un EIS est composé des éléments suivants :

- Une base de données gérée par un SGBD (est un ensemble de programme permettant la création et l'exploitation « mise à jour, consultation » d'une base de données).
  - Un ensemble de programmes.
  - Un ensemble d'interface de saisie.
  - Des écrans d'affichage.
- **Exécutive support system (ESS)** : « system d'aide pour dirigeants », l'ESS va au-delà de l'EIS car il inclut des outils de communication, d'analyse et d'intelligence. Il

doit permettre l'analyse des données pour donner une appréciation du futur de l'organisation ainsi pour passer de l'ESS ou de l'information à l'intelligence.

- **Décision support system (DSS)** : « system d'aide à la décision », est un système interactif qui aide le décideur à exploiter les données et les modèles pour trouver une solution à un problème. Il doit offrir des possibilités d'analyser les effets d'éventuels, les changements de l'environnement sur l'organisation.
- **Planning support system (PSS)** : « system d'aide à la planification », permet au-delà d'un DSS, une hiérarchisation et une analyse de la faisabilité des procédures ou décisions admises. Plus précisément, il doit offrir une assistance intelligente en permettant de :
  - Formaliser les problèmes et les modèles.
  - Analyser les problèmes.
  - Interpréter et diagnostiquer les situations.
  - Évaluer des hypothèses.
  - Contrôler les résultats.
  - Fournir des justifications et des explications.

### 2.3.2. Classement en fonction de l'envergure de la décision

**Le SID opérationnel** : il évite la surcharge mentale de l'opérateur en lui proposant des solutions permettant à des situations complexes.

**Le SID gestion** : il présente aux responsables opérationnels les indicateurs et les alarmes quotidiens utiles au pilotage du travail des opérateurs.

**Le SID stratégique** : il présente aux dirigeants des séries périodiques éclairant l'efficacité et le positionnement de l'entreprise. [M1]

## 2.4. Les systèmes d'informations opérationnels

Les premiers systèmes d'information, les SI opérationnels qui sont utilisés pour la gestion du quotidien, ils sont souvent associés à des applications développées pour répondre à une problématique métier. Leur objectif principal est la saisie puis le traitement de données, ainsi que la production de résultats en sortie. D'une manière générale, ces systèmes brassent un grand volume de données tout en garantissant un accès rapide à l'information. La réponse en temps réel à des requêtes, généralement peu complexes ce qui permet par conséquent des temps de réponse relativement réduits. [M2]

## 3. L'aide à la décision

L'aide à la décision est un domaine d'étude ancré dans la recherche académique. Il est destiné à assister le décideur, l'accompagner dans sa compréhension de la situation décisionnelle en lui proposant une justification des choix retenus et en lui permettant d'évaluer les risques qu'il prend lorsqu'il a adopté telle stratégie (solution). [W3]

### 3.1. La décision

Une décision est une action mentale volontaire qui vise à modifier ou déformer un état de choses en vue d'atteindre un certain objectif. Plusieurs chercheurs se sont intéressés à la façon dont les décisions sont prises dans les organisations. Leurs approches ont donné lieu à la construction de modèles de la décision. Dans la mesure où la plupart de ces modèles se fondent avec des degrés différents. [W4]

### 3.2. Types de décision

On peut classer les décisions selon leur degré de structure en:

- ✓ **Décisions non programmables** : les paramètres intervenant dans la décision sont nombreux, mais le décideur peut faire appel à des outils d'aide à la décision
- ✓ **Décisions programmables** : comportent en générale peu de paramètres, qui de plus sont le plus souvent aisément identifiables. On peut leur appliquer des procédures formalisées de résolution. Exemple : gestion de stock, traitement de commandes,...etc.
- ✓ **Décisions structurées** : sont des décisions pour lesquelles les informations nécessaires sont disponibles, les alternatives sont possibles, énumérables et les mécanismes qui permettent de les évaluer connus.
- ✓ **Décisions non structurées** : les paramètres sont nombreux, ce type de décision repose sur l'intuition ou l'expérience des décideurs. [M1]

### 3.3. Les facteurs qui influencent la prise de décision

Plusieurs éléments influencent, dans un contexte donné, la prise de décision :

- Les caractéristiques de l'entreprise (taille, propriété, localisation, climat social, culture histoire ...).
- L'évolution du marché (croissance, stagnation, déclin).
- Les logiques financières.
- Le contexte géopolitique. [M3]

## 3.4 .Processus de décision

La décision n'est réduite pas à un simple choix à faire entre plusieurs alternatives. SIMON décrit un processus itératif dans le modèle I.D.C(intelligence, design, choice) qui découpe le processus de décision en trois phase pour identifier dans l'environnement les facteurs les plus intéressant , organiser et modéliser les informations que le décideur a retenues de façon à disposer des solutions possibles pour résoudre son problème et permettant au décideur de faire un choix parmi les solutions établies en effet, s'il n'a pas trouvé de solution satisfaisante après ces trois phases , on peut ajouter une phase de contrôle .

- **L'information ou le renseignement (intelligence)** : il s'agit de rechercher un ensemble d'information et de définir le problème à résoudre afin d'identifier les objectifs, les classifications et le découpage du problème en sous problèmes plus simples.
- **La conception (design)** : il s'agit d'une élaboration d'un ou plusieurs modèles de décision qui permettent la résolution du problème traité , du développement et de l'analyse des différentes actions possibles , ainsi, il faut déterminer les variables de décision , les relations mathématiques ou symboliques ou qualitatives entre ces variables et en fin le décideur construit des solutions.
- **Le choix (choice)** : le décideur choisit entre les différentes solutions qui sont établis dans la phase de conception. Il faut donner les critères d'évaluation des différentes solutions possibles et d'étudier les conséquences de chaque alternative. L'évaluation des alternatives et le choix final dépendent du type de critères utilisés (trouver la meilleure alternative, c'est-à-dire assez bonne ou satisfaisante, prendre des risques ou pas).cette phase comprend la recherche, l'évaluation et la recommandation de la solution la plus appropriée au modèle.
- **Le contrôle (control)** : cette phase est souvent négligée, bien qu'elle nous semble extrêmement importante, en particulier dans le cas où la décision s'intégrerait dans un processus dynamique. De nouvelles informations pertinentes peuvent influencer tel choix, voir le modifier complètement.

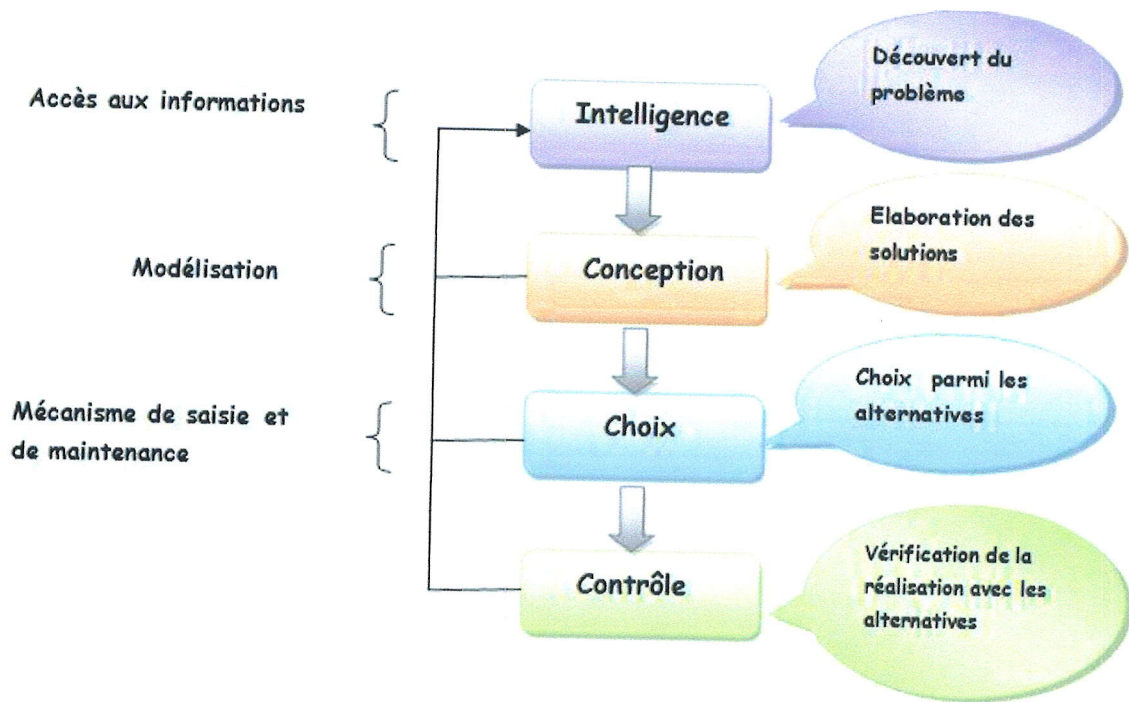


Figure 1.1 : Le modèle I.D.C

#### 4. Les systèmes interactifs d'aide à la décision

Le concept de Système Interactif d'Aide à la Décision (SIAD) est extrêmement vaste et sa définition dépend bien souvent du point de vue de l'auteur. Nous prendrons ici comme convention qu'un SIAD est « un système informatique procurant une aide dans le processus de la prise de décision ».

Cette définition peut être précisée de la manière suivante : un SIAD est « un système d'information interactif, flexible et adaptable, développé spécialement pour aider à la solution des problèmes de management peu ou non structurés. Le système Interactif d'Aide à la Décision fournit une interface simple et autorise le manipulateur à exprimer ses propres opinions ».

De ce fait, les systèmes interactifs d'aide à la décision (SIAD) se basent sur un processus d'extraction de connaissance à partir des données (ECD). La prise de décision permet d'opérer un choix entre diverses alternatives possibles, pour résoudre un problème en choisissant le meilleur compromis parmi elles. Le SIAD traite le problème en fonction de connaissances décisionnelles. Certaines de ces connaissances peuvent être extraites à l'aide d'un outil décisionnel qu'est la fouille de données. [W5]

## 4.1. Caractéristiques du SIAD (système interactif aide à la décision)

Parmi les caractéristiques que l'on associe aux SIAD, on peut citer :

- Ils fournissent une aide pour différentes catégories d'utilisateurs ou des groupes d'utilisateurs.
- Ils supportent des processus séquentiels ou interdépendants.
- Ils s'adaptent dans le temps.
- Ils sont suffisamment flexibles pour que le décideur soit capable de les adapter pour faire face à des nouvelles conditions (ajouter, combiner, changer et réarranger les variables du processus de décision, ainsi que les différents calculs fournissant ainsi une réponse rapide à des situations inattendues).
- Le décideur a le contrôle de toutes les étapes du processus de décision et peut à tout moment remettre en cause les recommandations faites par le SIAD. *Ce dernier doit aider le décideur et non se substituer à lui.*
- Ils utilisent des modèles. La modélisation permet d'expérimenter différentes stratégies sous différentes conditions.
- Les SIAD les plus avancés utilisent un système d'acquisition de connaissances qui apporte notamment une aide efficace et effective dans des problèmes nécessitant une expertise. [M1]

## 4.2. Architecture d'un SIAD

En vue de satisfaire les critères cités ci-dessous, un SIAD se compose généralement d'une interface Homme-Machine, d'une base d'informations, d'une base de connaissances et d'une base de modèles :

### ➤ L'interface homme-machine

- ✓ Fournir un accès aux bases de données, bases de connaissances et bases de modèles.
- ✓ Permettre d'établir des liens entre ces différents systèmes.
- ✓ Visualisation des informations multimodales : graphiques 2D ou 3D, textes, vidéo, images animées ou non, ...etc.
- ✓ Fournir une interface le plus convivial possible : langue naturelle, traitement de la parole, autres ?
- ✓ Fournir des aides à l'utilisateur pour mener à bien sa tâche et le guider à travers des exemples.

- ✓ Être **flexible et adaptable** en fonction des **différents utilisateurs** (styles cognitifs différents) et de ces **différentes tâches**, mais aussi des **modèles utilisés SIAD**. [W5]
- **La base d'informations**
  - ✓ La base d'informations assure la fonction de mémoire, elle stocke non seulement les données de façon permanente ou passagère, mais elle gère aussi l'enregistrement de données volatiles ainsi que l'effacement de ces mêmes données selon le souhait de l'utilisateur.
  - ✓ Ces données volatiles correspondent aux résultats obtenus lors de traitements de données.
  - ✓ Les données que nous avons qualifiées de permanentes sont les informations statistiques ou autres données qui décrivent les situations courantes et passées.
  - ✓ Parmi ces données, il peut aussi y avoir des estimations concernant l'évolution de certains paramètres environnementaux. [M1]
- **La base de modèles**
  - ✓ **Création de modèles** à partir de ceux **existants** ou à partir de **rien**.
  - ✓ **Interconnexion de modèles**.
  - ✓ **Manipulation de modèles** afin de mener des expériences et des analyses d'alternatives.
  - ✓ **Catalogue des différents modèles** avec un accès à ceux-ci et à leur mode d'emploi éventuellement.
  - ✓ **Gestion de la base de modèles** : stockage des accès, exécution des modèles, mise à jour, liens et recherche de modèles (par requêtes).
- **La base de connaissances**
  - ✓ La base de connaissance regroupe pour sa part un ensemble de connaissances sur le domaine du problème, sur les modèles et sur les stratégies de constructions des modèles.
  - ✓ Elle permet d'apporter une aide active à la résolution du problème de décision pendant toutes les phases du processus.
  - ✓ Elle introduit la notion d'apprentissage dans le SIAD.
  - ✓ La base de connaissance peut aussi jouer dans certains cas le rôle de base de modèles.



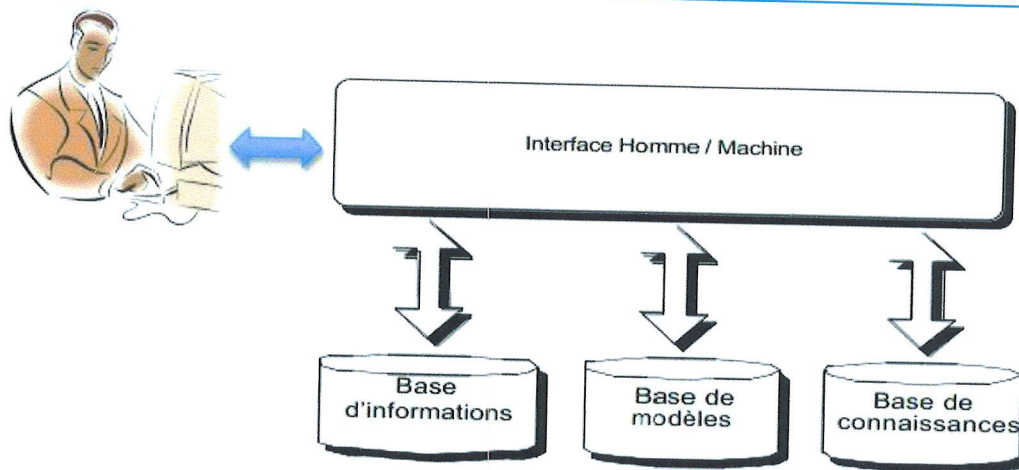


Figure 1.2 : Architecture du système SIAD

## 4.3. Les apports du SIAD

### 4.3.1. Apport du SIAD à la gestion

Le SIAD a pour but de fournir des données observées alimentant, après recoupement avec d'autres sources par exemple économiques, démographiques, marketing...etc. La compréhension du marché permettant de réaliser le suivi de l'activité, l'optimisation des moyens d'analyse de son impact, de façon à faciliter l'orientation de l'action.

Le SIAD a donc une vocation à fournir les indicateurs de pilotage permettant à un responsable opérationnel d'évaluer la qualité et la productivité du travail fourni par des établissements ou des équipes, indicateurs qui impliquent un recoupement avec des données que le SIAD ne comporte pas (volume et qualité des ressources employées, délais de traitement des affaires, etc.).

Le SIAD n'a, par contre, pas de vocation à fournir des indicateurs pour un pilotage opérationnel au jour le jour ou pour le suivi de dossiers individuels. Il faut donc que chaque application soit munie des outils permettant aux responsables opérationnels de piloter par domaine les travaux au plus près de leur réalisation. Cependant le SIAD peut contribuer à l'alimentation de ces outils : un responsable peut trouver, dans les hypercubes produits par le SIAD, telle série chronologique qu'il recoupera avec des données de gestion pour évaluer l'efficacité du travail de son unité.

## 4.3.2. Apport du SIAD à l'analyse

Certains représentent l'architecture du SIAD (on dit aussi "Data Warehouse") par une pyramide. Sa large base est constituée des diverses applications qui l'alimentent, le sommet par les hypercubes et autres outils d'observations synthétiques

Un SIAD est bâti à partir des données d'observation, et il faut distinguer l'observation de l'explication : un microscope permet de voir les bactéries, mais ne les explique pas ; il faut pour comprendre ce qui se passe, associer l'observation à la connaissance des théories concernant l'objet observé. C'est en complétant le SIAD par des outils d'analyse des données et d'économétrie, et en le confrontant aux modèles explicatifs, que l'on pourra l'utiliser pour comprendre ce qui se passe sur un marché. Le SIAD alimente ces outils mais ne les comporte pas.

Il est donc utile de représenter les opérations éditoriales s'appuyant sur le SIAD ; utilisant les données d'observation synthétiques, elles permettent de produire des résultats interprétés et commentés destinés à diverses populations d'utilisateurs (responsables régionaux responsables de ligne de produit etc.).

S'il est souvent nécessaire pour l'interprétation d'utiliser les méthodes de l'analyse des données ou de l'économétrie, il est recommandé de rien laisser paraître de ces démarches techniques dans la publication qui ne doit en recueillir que les résultats (il ne convient pas en effet de laisser les échafaudages en place après la construction d'un immeuble). La représentation n'a plus alors la forme d'une pyramide mais celle d'un diabol.

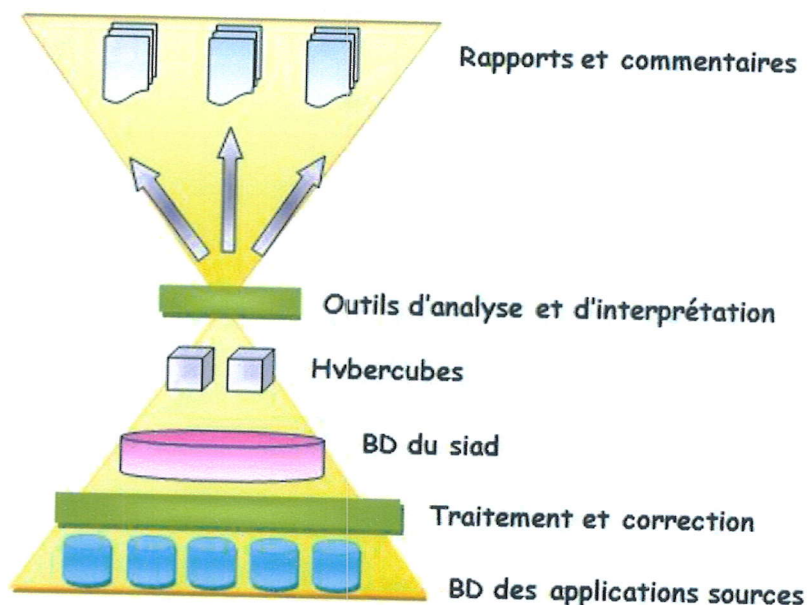


Figure 1.3 : « Le diabol », représentation complète du SIAD

## 4.4. Le processus SIAD

### Un SIAD, comment se fonctionne ?

#### ❖ Etape 01 : extraction, transformation et chargement de données

Pour produire les indicateurs numériques souhaités avec une qualité optimale, il convient d'aller récupérer les données où elles se trouvent. Il existe des outils adaptés à ce type d'utilisation. Ce sont des logiciels ETL. Ce genre d'outil s'occupe aux tâches d'extraction, transformation et chargement depuis une source vers une destination.

#### ❖ Etape 02 : la consolidation

C'est l'élément central qui permet aux applications décisionnelles de bénéficier d'une source d'information commune, homogène, normalisée et fiable qui masque la diversité de l'origine des données. La fonction de consolidation est généralement assurée par la gestion des métadonnées, qui assurent l'interopérabilité entre des données provenant de différentes sources.

C'est également dans cette fonction que sont effectués éventuellement les calculs et les regroupements de données communs à l'ensemble du projet.

#### ❖ Etape 03 : La modélisation des variables selon différents axes d'analyse

Pour héberger des milliers de variables pour une activité décisionnelle particulière. Un entrepôt de données utilise les structures suivantes :

- ✓ **Le tableau de bord** : qui consiste à présenter des indicateurs clés à destination des décideurs. Par exemple : L'évolution de chiffre d'affaire selon les deux axes d'analyse : temps et produits.
- ✓ **Le cube** : on utilise les cubes pour faire une navigation multidimensionnelle.
- ✓ **L'hypercube** : est comme son nom l'indique, un tableau à plusieurs dimensions représentant la répartition d'une population selon deux variables ou plus. L'œil humain ne pouvant lire que les tableaux à deux dimensions, l'hypercube sera, s'il possède plus de deux dimensions ce qui est le cas général, un être purement informatique mais invisible pour l'être humain. Son utilité réside dans la multiplicité des tableaux à deux dimensions ou des séries chronologiques que l'on peut obtenir, à partir d'un hypercube à  $n$  dimensions par sommation sur  $n-2$  ou  $n-1$  indices.

#### ❖ Etape 04 : L'interface

Assure le contrôle d'accès des utilisateurs, la prise en charge des utilisateurs, la prise en charge des requêtes, la visualisation des résultats sous différentes formes.

Ainsi, les générateurs de requêtes et d'états spécialisés, le web, les télécommunications mobiles. Permet aux gestionnaires :

- ✓ De sélectionner des données relatives à telle période, tel produit, tel client.
- ✓ De trier, regrouper ou répartir ces données selon les critères
- ✓ De réaliser divers calculs (totaux, moyennes, écarts, comparatif d'une période à l'autre, ...).
- ✓ De présenter les résultats d'une manière synthétique ou détaillée, le plus souvent graphique selon leurs besoins ou les attentes des dirigeants de l'entreprise.

## 4.5. Classification des SIAD

Dans les SIAD, il existe plusieurs classifications. On peut citer celles de :

✚ **Hackathorn et Keen(81)** : qui distingue trois catégories de systèmes de ce type mais qui sont en corrélation : Aide personnelle, aide de groupe et aide d'organisation.

✚ **Holsapple et Whinston (96)** : qui classifient les SIAD en six catégories :

- Les SIAD orientés textes « Text-oriented ».
- Les SIAD orientés bases de données « Data base-oriented DSS ».
- Les SIAD orientés Bilan « Spreadsheet-orientedDSS ».
- Les SIAD orientés résolution « Solver-orientedDSS ».
- Les SIAD orientés Règle « Rule-orientedDSS ».
- Les SIAD composés « Compound DSS ».

Utilisant le mode d'assistance comme critère, qui est différencié entre :

1. **Les SIAD dirigés par les modèles** « model-driven DSS » soulignant l'accès à et la manipulation d'un modèle statistique, financier, d'optimisation, ou de simulation. Ce système utilise des données et des paramètres fournis par des utilisateurs pour aider les décideurs dans l'analyse d'une situation.
2. **Les SIAD dirigés par la communication** « communication-driven DS » supportant plus d'une seule personne travaillant sur une tâche partagée.
3. **Les SIAD dirigés par les données (dits aussi orientés données)** « data-driven DSS » soulignant l'accès et la manipulation d'une série chronologique de données internes d'entreprise et, parfois, de données externes.
4. **les SIAD dirigés par les documents** « document-driven DSS » qui contrôlent, recherchent, et manipulent l'information non structurée dans une variété de formats électroniques.

5. les SIAD dirigés par la connaissance « knowledge-driven DSS » fournissant l'expertise de résolution des problèmes stockée comme faits, règles, procédures, ou en structures semblables. Un concept lié est l'Extraction de Connaissances à partir de Données(ECD).

## 4.6. Avantages et inconvénients d'un SIAD

### ❖ Les avantages

- ✓ Assister les gestionnaires à tâche de décision en répondant à des questions précises.
- ✓ Mieux gérer la masse et la complexité d'information.
- ✓ Le modèle d'aide à la décision est simple (le développement et l'utilisation).

### ❖ Les inconvénients

- ✓ Ces nouvelles applications exigent une connaissance plus élaboré du domaine d'application et demande un profit en double compétence.
- ✓ Un SIAD peut manipuler et amplifier le préjudice d'erreur de décision. [M1]

## 5. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons défini les différents concepts servant de supporter l'aide à la décision, nous avons identifié le concept de SIAD qui est la partie d'un SI permettant d'accompagner un ou plusieurs décideurs dans le processus de prise de décision. Un système d'aide à la décision (SAD), partie informatisée d'un SIAD, regroupe l'ensemble des outils informatiques capables d'extraire les données opérationnelles afin de les transformer en informations pertinentes par les décideurs.

# Chapitre 2



## *Entrepôts de données*

- 1. Introduction**
- 2. Entrepôts de données**
- 3. Technique de modélisation dimensionnelle**
- 4. Intégration de données**
- 5. OLAP**
- 6. Le passage du relationnels vers le multidimensionnels**
- 7. Conclusion**

## 1. Introduction

Pour faire face aux nouveaux enjeux de l'ouverture de la mondialisation et de la rude concurrence, l'entreprise d'aujourd'hui doit collecter, traiter et analyser des données de son environnement pour une anticipation sur la base de prévision bien fondées. Le but est de rester toujours concurrente. Les données de l'entreprise proviennent de multiples sources généralement hétérogènes. Il devient donc important et primordial que l'entreprise intègre toutes ces données dans un système qui permet la prise de décision, c'est ce qu'on appelle un entrepôt de données « Data Warehouse ».

## 2. Entrepôt de données

### 2.1. Définition

Selon INMON (1996) « un Entrepôt de données est une collection de données orientées sujet, intégrées, non volatiles et historisées, organisées pour le support d'un processus d'aide à la décision ». [1]

De manière plus concrète, nous pouvons le définir comme une structure pour l'entreprise des systèmes d'informations. Il s'agit d'un processus d'aide à la prise de décision et la gestion de connaissance tant pour l'usage quotidien que pour l'élaboration de stratégies à long terme.

Donc, L'entrepôt de données est reconnu comme le cœur du système décisionnel : il intègre et stocke les données issues des différents domaines fonctionnels d'une entreprise pour alimenter des Data Mart (magasin de données) qui sont mieux adaptés, plus lisibles et donc plus proches au consommateur et ses besoins pour les rendre facilement accessibles aux processus d'analyses décisionnelles. En tant que point central, il se doit de vérifier l'intégrité des données et d'alimenter les magasins dès qu'il peut. Un des objectifs principaux de la constitution des entrepôts de données est d'analyse dite « **en ligne** » (OLAP : On-Line Analytical Processing).

### 2.2. Caractéristiques des données d'un DW

L'entrepôt de données est une collection de :

#### 2.2.1. Données orientées sujet

Données organisées autour des grands sujets (thématiques): client, produit, vente,...etc. Modèles de données orientés sujet et non orientés transaction. C'est une vision globale et synthétique au lieu de vision détaillées des données.

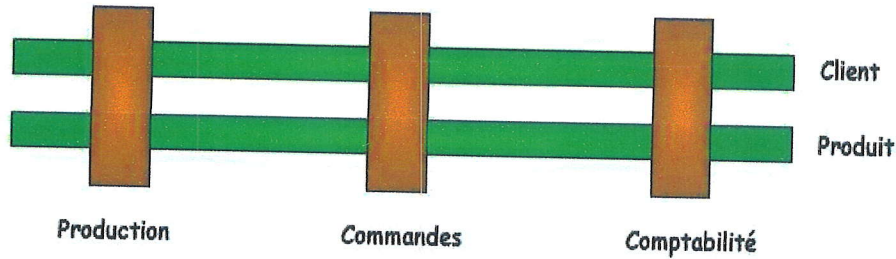


Figure 01 : Données orientées Sujet

### 2.2.2. Données intégrées

- Les données sont physiquement copiées après nettoyage et consolidation.
- Impossible dans certains cas : raisons légales, données à changement rapide.



Figure 02 : Données intégrées

### 2.2.3. Données historisées

Le temps est un aspect primordial ou chaque structure dans le DW contient un élément décrivant le temps. Ainsi, Les changements sur les données (et schéma) sont sauvegardés ce qui explique la grande volumétrie.

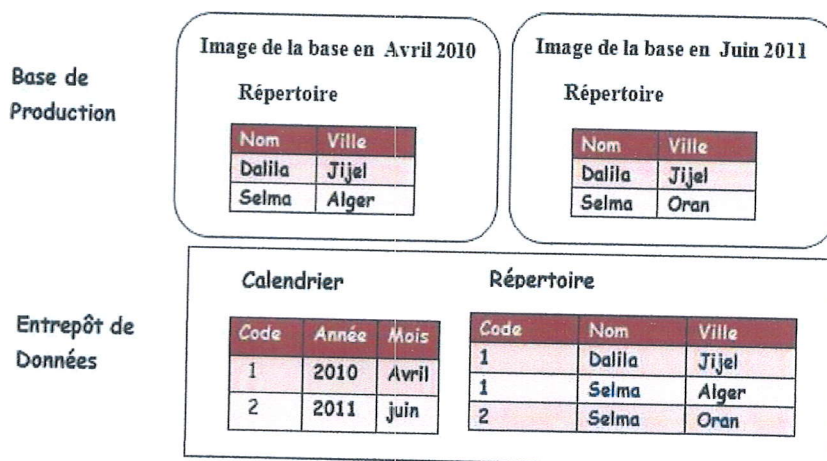


Figure 03 : Données historisées



### 2.2.4. Données non volatile

Le Stockage indépendant des BD opérationnelles. Pas de mises à jour des données dans le DW. Deux actions sont possibles sur le DW:

- Alimentation du DW à partir des données des BD opérationnelles.
- Accès (lecture) de ces données.

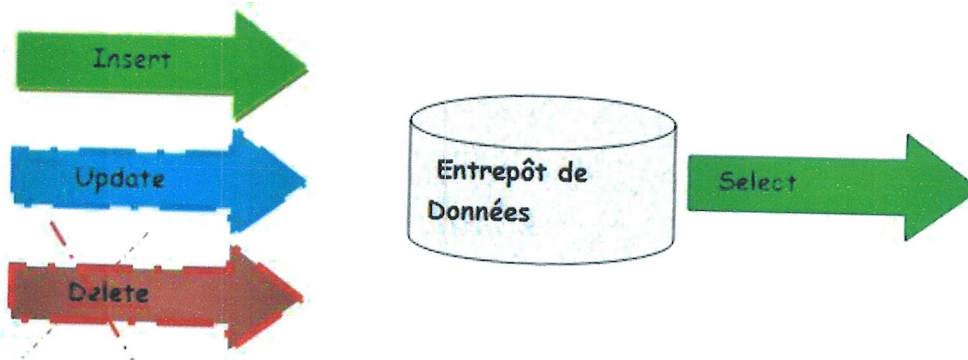


Figure 2.4 : Données non volatile

### 2.3. Les objectifs d'ED

- ✓ Accès rapide et facile aux informations de l'entreprise.
- ✓ Les informations d'un entrepôt de données sont cohérentes.
- ✓ Une source d'information souple et adaptable.
- ✓ Un bastion sécurisé qui protège le capital de l'information.
- ✓ Une base décisionnelle de l'entreprise.

### 2.4. Domaines d'utilisation

- ✓ **Banque** : détermination des pré-conditions de crédit.
- ✓ **Santé** : épidémiologie et risque alimentaire.
- ✓ **Commerce** : ciblage de clientèle et déterminer des promotions, analyse de comportements des consommateurs, vente croisée.
- ✓ **Logistique** : adéquation demande/production.
- ✓ **Assurance** : risque lié à un contrat d'assurance (voiture).
- ✓ **Telecom** : simulation de tarifs.
- ✓ **Aéronautique, automobile** : contrôle de qualité, précision des commandes. [M3]

## 2.5. Entrepôt de données Vs Base de données

Caractéristique	Base de données opérationnelle (OLTP)	Entrepôt de données (OLAP)
Utilisateurs	Milliers	Centaines
Nature des requêtes	Requêtes prédéfinies	Requêtes Ad-Hoc
Accès aux données	Centaines d'enregistrements, en lecture / écriture	Millions d'enregistrements, en lecture seule
Buts	Gestion de données opérationnelles	Aide à la décision
Données	Détaillées, numériques et alphanumérique	Plutôt numériques
Intégration	Orienté application	Orienté sujet
Qualité de données	En termes d'intégrité	En termes de consistance
Couverture temporelle	Données courantes seulement	Données courantes et Historiques
Mis à jour	Continue	Périodique
Modèle de données	Normalisé	Dénormalisé, Multidimensionnel
Optimisation	Accès transactionnel à une partie de la BD	Accès analytique à toute la BD

☞ Tableau 2.1: Différences entre un ED et une base de données

## Opérationnelle

## 2.6. Notion de magasin de données (Data Mart)

Les data mart élaborés comme un extrait de l'entrepôt, regroupent les données utiles pour un sujet d'analyse. Les données sont organisées suivant un modèle facilitant l'interrogation et l'analyse des données.

L'entrepôt de données suit une organisation assurant la gestion efficace des données tandis que les magasins de données sont structurés afin que l'interrogation et l'exploitation décisionnelle des données soient améliorées.

## 2.6.1. Différences entre DW et Data Mart

Caractéristique	Data Warehouse	Data mart
Cible utilisateur	Toute l'entreprise	Département
Implication du service Informatique	Elevée	Faible ou moyen
Base de données d'entreprise	SQL type serveur	SQL milieu de gamme, bases Multidimensionnelles
Modèles de données	A l'échelle de l'entreprise	Département
Champ applicatif	Multi sujet, neutre	Quelques sujets, spécifique
Sources de données	Multiples	Quelques unes
Stockage	Base de données	Plusieurs bases distribuées
taille	Centaine de GO et plus	Une à 2 dizaines de GO

Tableau 2.2 : Différence entre DW et Data Mart

## 2.7. Architecture des DW

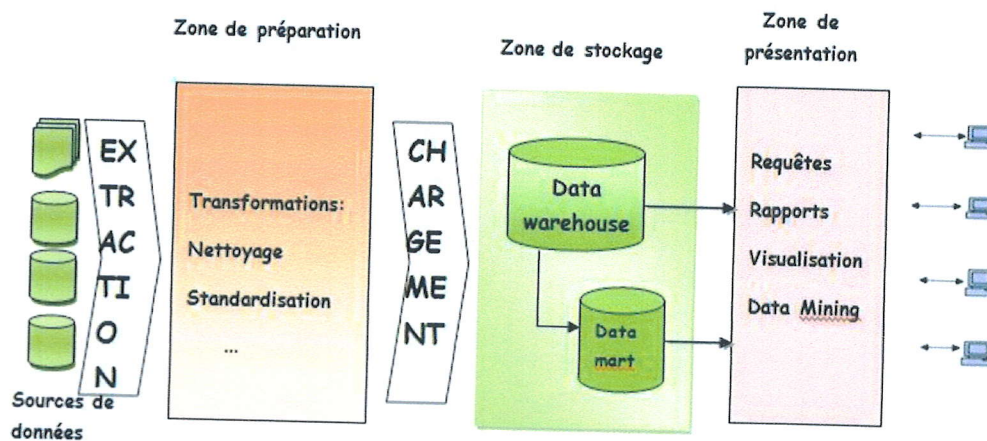


Figure 2.5 : Architecture DW

## 2.7.1. Les différentes zones d'architecture

➤ Zone de préparation:

- ✓ Extraction des données des sources.

- ✓ Transformation : Elimination des redondances, unification de longueurs, de codifications, etc.
- ✓ Chargement : dans les périodes d'inactivité des bases de données opérationnelles.
- **Zone de stockage** : les données sont stockées de manière permanente dans des :
  - ✓ Entrepôts de données : Transversal.
  - ✓ Data mart.
  - ✓ Cubes : Extrait de l'entrepôt ou du Data Mart.
- **Zone de présentations** : cette zone permet de donner l'accès aux données contenues dans le DW. Elle peut contenir des:
  - ✓ Outils d'analyse.
  - ✓ Outils de requêtage.
  - ✓ Fouille de données.
  - ✓ OLAP / reporting...etc.

## 3. Technique de modélisation dimensionnelle

### 3.1. Niveau de modélisation

- **Niveau conceptuel** : permet de définir le schéma conceptuel de l'entrepôt de données. Elle Contient soit des schémas en étoile, en flocons de neige ou bien en constellation.
- **Niveau logique** : permet d'utiliser soit des tables relationnelles ou bien de cubes de données.
- **Niveau physique** : permet de décrire le stockage par l'utilisation des vues matérialisées. [M3]

### 3.2. Modélisation de l'entrepôt de données

#### 3.2.1. La modélisation conceptuelle

Les bases de données relationnelles modélisées selon les principes classiques de normalisation s'adaptent très mal à un contexte analytique (OLAP). En analyse l'utilisateur doit disposer d'un modèle relativement intuitif et capable de stocker le résultat de nombreux calcul d'agrégation (ce qui d'un strict point de vue relationnel constitue une redondance), tandis que les problématiques classiques de contrôle de saisie et de cohérence sont inexistantes.

### ❖ Table de fait

Tout sujet d'analyse est représenté par un fait. Chaque fait est caractérisé par une ou plusieurs mesures représentant les indicateurs analysés, un ensemble de clé étrangères. Un fait représente un centre d'intérêt de l'entreprise et considéré comme un concept clé sur lequel repose le processus de prise de décision. Trois types de faits:

- ✓ **Additif** : additionnable suivant toutes les dimensions **exemple** : quantité vendue (calculable).
- ✓ **Semi additif** : additionnable suivant certaines dimensions **exemple** : solde d'un compte bancaire.
- ✓ **Non additif** : fait non additionnable quelque soit les dimensions **exemple** : prix unitaire.

### Exemple

Si on considère le fait vente qui sera analysé selon les dimensions : Date, **produit** et **magasin** et qui possède les indicateurs (mesures) : **quantité vendue**, **coût** et **montant des ventes**, on le représente comme suit :

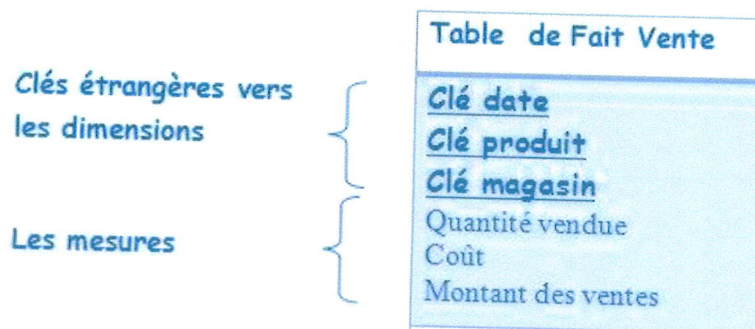


Figure 2.6 : Exemple de table de fait

### ❖ Table de dimension

Les dimensions représentent les axes d'analyse d'un fait. Une dimension est formée d'attributs exprimant les caractéristiques en fonction desquelles sont analysées les mesures d'activité. Les attributs d'une dimension peuvent être organisés en hiérarchies de la granularité la plus fine à la plus générale. La granularité définit le niveau de détails de la table de faits.

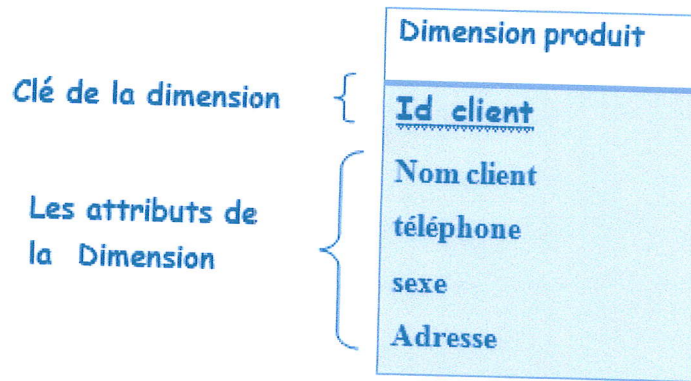


Figure 2.7 : Exemple de table de dimension

#### ❖ La hiérarchie

Elle définit plusieurs degrés d'observations des faits pour une dimension donnée. Une hiérarchie est composée de sous ensemble de paramètres organisés en plusieurs niveaux représentant des granularités différentes.

#### Exemple

Les paramètres **jour**, **mois**, **semestre**, sont organisés en hiérarchie. C'est-à-dire un ensemble de paliers d'observation représentant des niveaux de granularité différents.

#### ❖ Le modèle en étoile

Au centre de ce type de modèle se trouve la table de fait qui regroupe toutes les variables quantitatives (les indicateurs). Son identifier est la concaténation des clés primaires des tables qui l'entourent, caractérisant les dimensions d'analyse. Cette technique de l'étoile est la plus simple.

#### Avantages

- ✓ Facilité de navigation.
- ✓ Performance, nombre de jointure limitée.
- ✓ Gestion des agrégats.
- ✓ Fiabilité des résultats.

#### Inconvénients

- ✓ Toutes les démentions ne concernent pas les mesures.
- ✓ Redondances dans les démentions.
- ✓ Alimentation complexe.

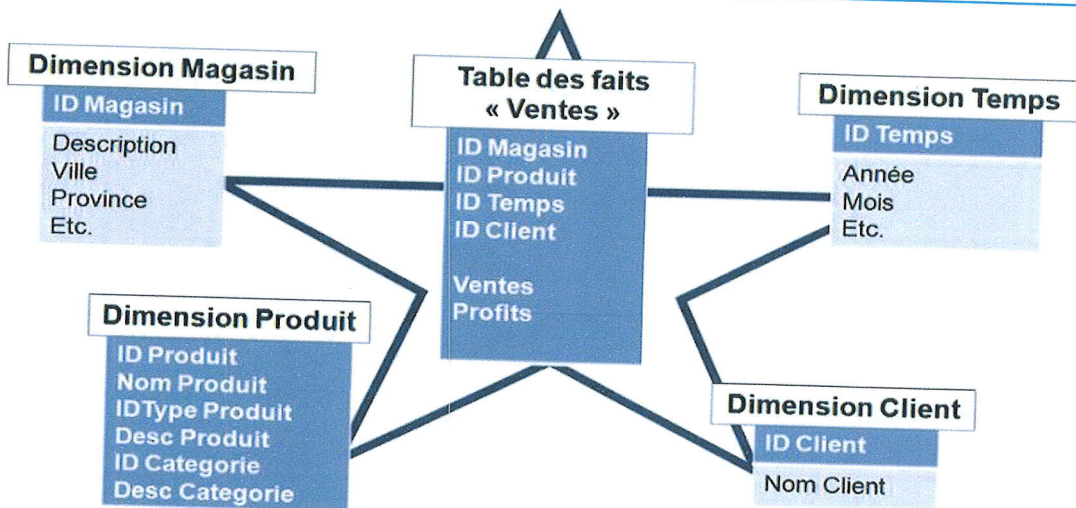


Figure 2.8 : Exemple de modèle en étoile

### ❖ Le modèle en flocons de neige

Modèle en flocons de neige = modèle en étoile + normalisation des dimensions :

#### Avantages

- ✓ Réduction du volume.
- ✓ Permettre des analyses par pallier (drill down) sur la dimension hiérarchisée.

#### Inconvénients

- ✓ Navigation difficile.
- ✓ Nombreuses jointure.

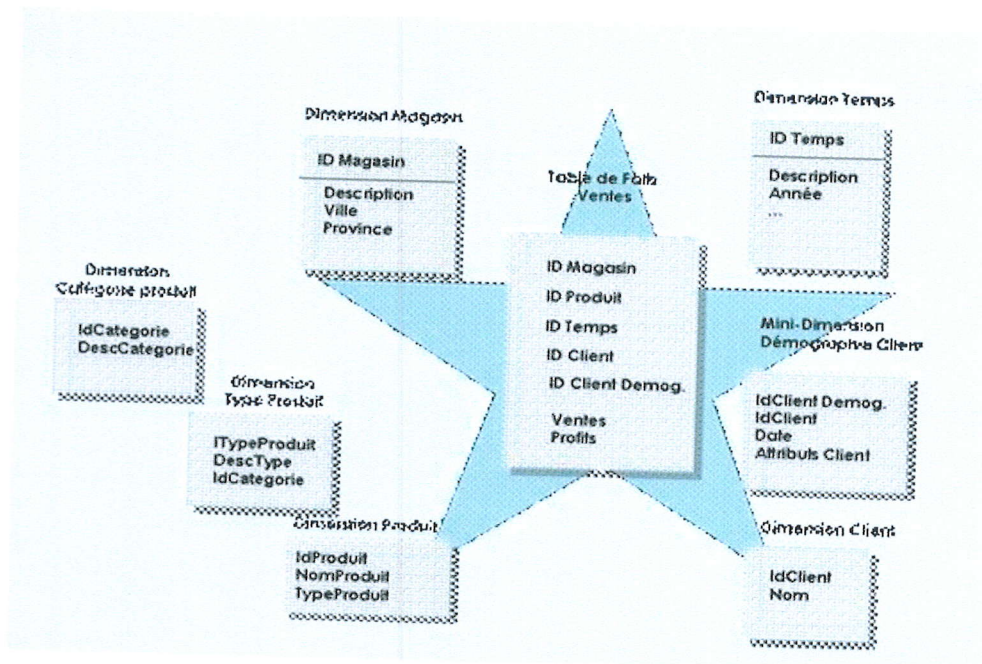


Figure 2.9 : Exemple de modèle en flocon de neige

### ❖ Le modèle en constellation

La modélisation en constellation consiste en la fusion de plusieurs modèles en étoile par une dimension commune. Il comprend donc plusieurs tables de fait et des tables de dimensions communes ou non à ces faits.

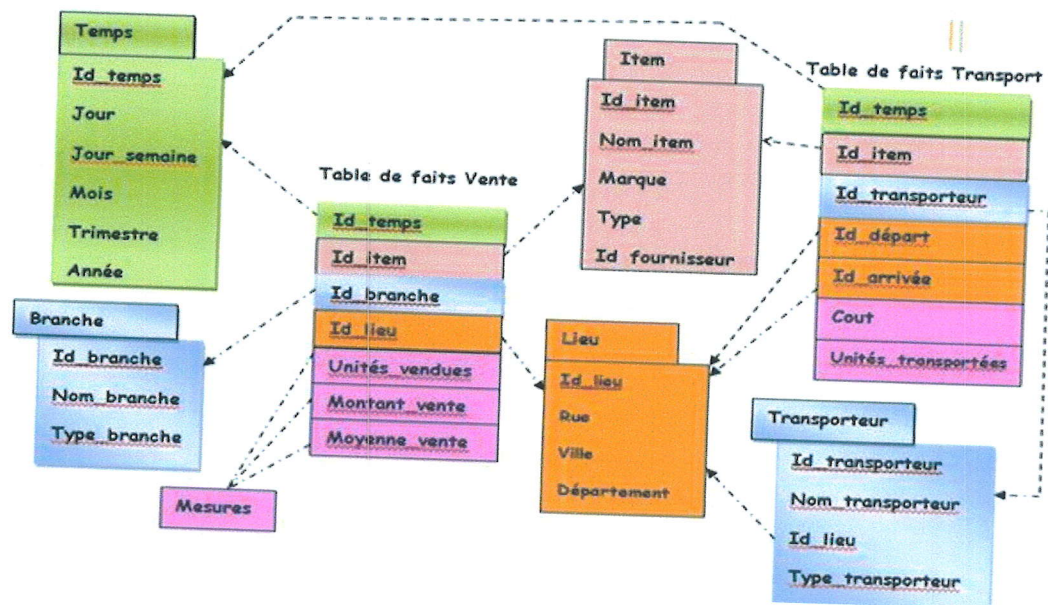


Figure 2.10 : Exemple de modèle en constellation

## 4. Intégration de données

### Processus Extract, Transform et Load (ETL)

ETL est connu par fois sous le terme data dumping. Il s'agit d'une technologie informatique inter-logicielle (c'est-à-dire un logiciel qui interagit entre plusieurs applications « middleware ») permettant d'effectuer des synchronisations massives d'information d'une base de données vers une autre. Selon le contexte, on traduira par « extraction », « transformation » et « chargement ». Elle est basée sur des connecteurs servant à exporter les données dans les applications (EX : connecteur oracle...), des transformateurs qui manipulent les données (agrégations, filtres conversions...), et des mises en correspondance (mappages). Le but est l'intégration de l'entreprise par des données.

A l'origine, les solutions d'ETL sont apparues pour le chargement régulier de données agrégées dans les entrepôts de données, avant de diversifier vers les autres domaines logiciels. Ces solutions sont largement utilisées dans le monde bancaire et financier, ainsi que dans l'industrie, vu la multiplication des nombreuses interfaces.



#### 4.1. Etapes de processus ETL

**Extraction** : c'est la première étape dans le système ETL. Elle permet de lire les données à partir des systèmes sources. Elle consiste à extraire les données de leur environnement d'origine (base de données relationnelles, fichiers plats, fichiers Excel, etc.). Elle est basée sur l'utilisation d'une technique appropriée pour extraire que les données nécessaires : données créées ou modifiées depuis la dernière opération d'extraction.

**Transformation** : elle est nécessaire du fait qu'une même donnée peut avoir une structure ou une valeur différente en fonction de la base. Donc elle provient. A ce niveau on peut être confronté à des redondances (un même client peut apparaître avec différents attributs et propriétés selon la source consultée). Il faut donc :

- Supprimer certaines données aberrantes qui risqueraient de fausser les analyses.
- Nettoyer et transformer les données.

**Chargement/rafraichissement** :

- Effacer les données des opérations de calcul et d'agrégation.
- Remplacer certaines bases si aucune solution d'extraction satisfaisante n'est possible.
- Mettre en place des procédures de chargement et de restauration (en cas de problème).

✚ *La fréquence du chargement est périodique*

#### 4.2. Les métadonnées

Dans le contexte d'un entrepôt de données, « **décrire une donnée** », consiste principalement à indiquer comment l'obtenir à partir des ressources. Les métadonnées jouent un rôle important d'une part dans les algorithmes d'extraction, de rafraichissement et d'intégration, et d'autre part dans la présentation d'une vision globale des données aux administrateurs et aux utilisateurs. [M2]

### 5. OLAP

#### 5.1. Définition

L'outil d'OLAP (On Line Analytical Processus) est l'un des procédés existants du business intelligence, repose sur une base de données multidimensionnelle, destinée à exploiter rapidement les dimensions d'une population de données. La plupart des solutions OLAP reposent sur un même principe : restructurer et stocker dans un format multidimensionnel les données issues de fichiers plats ou de bases relationnelles. Ce format multidimensionnel connu également sous le nom d'hypercube (représente un ensemble de mesures organisées selon un

ensemble de dimensions), organise les données des dimensions. Ainsi, les utilisateurs analysent les données suivant les axes propres à leur métier.

Ce type d'analyse multidimensionnelle nécessite à la fois l'accès à un grand volume de données et des moyens adaptés pour les analyses selon différents points de vue. Ceci inclut la capacité à distinguer des relations nouvelles ou non prévues entre les variables, la capacité à identifier les paramètres nécessaires à manipuler un volume important de données pour créer un nombre illimité de dimensions et pour spécifier des expériences et conditions inter dimensions. Ces dimensions représentent les chemins de consolidation.

## 5.2. Les règles OLAP de E.F. Codd

Afin de formaliser le concept OLAP, fin 1993, à la demande de Arbor Software, Edgar Frank Codd publie un article intitulé « *Providing OLAP to User Analysts* » aux Etats Unis dans lequel il définit 12 règles que tout système de pilotage multidimensionnel devrait respecter.

« *Ce qu'il y a d'agréable avec ces outils OLAP* », explique [Eric Klusman], de [Cantor Fitzgerald LP], "c'est que je suis en mesure de distribuer les données aux utilisateurs sans les obliger à apprendre des complexes formules de programmation, d'interrogation ou même à ce qu'ils aient à programmer leurs tableurs". [W6]

D'une façon générale, on peut interfacier de nombreux outils d'utilisateurs avec des bases de données multidimensionnelles sans qu'il soit nécessaire de consentir de lourds efforts de formation ou des interventions importantes du service informatique.

Codd définit un cahier des charges comprenant douze règles que doivent satisfaire les systèmes décisionnels :

1. **Modèle multidimensionnel.**
2. **Transparence du serveur.**
3. **Accessibilité à de nombreuses sources de données.**
4. **Performance du système de Reporting.**
5. **Architecture Client / Serveur.**
6. **Dimensions Génériques.**
7. **Gestion dynamique des matrices creuses.**
8. **Support Multiutilisateurs.**
9. **Calculs à travers les dimensions.**
10. **Manipulation intuitive des données.**
11. **Souplesse et facilité de constitution des rapports.**
12. **Nombre illimité de niveaux d'agrégation et de dimensions.**

### 5.3. Les opérateurs OLAP

L'OLAP dispose d'opérateurs pour résumer les données sous forme d'agrégats (ou au contraire pour détailler les éléments agrégés) et d'opérateurs pour visualiser les informations contenues dans le cube. Ces opérateurs sont dits de navigation et sont décomposés en opérateurs de structuration et de granularité.

#### 5.3.1. Opérateurs agissant sur la structure

- **Rotate ou Pivot:** consiste à faire effectuer à un cube une rotation autour d'un de ses trois axes passant par le centre de deux faces opposées, de manière à présenter un ensemble de faces différent. Une sorte de sélection de faces et non des membres.
- **Switch ou permutation:** consiste à inter-changer la position des membres d'une dimension.
- **Split ou division:** consiste à présenter chaque tranche du cube et de passer d'une présentation tridimensionnelle d'un cube à sa présentation sous la forme d'un ensemble de tables. Sa généralisation permet de découper un Hypercube de dimension 4 en cubes.
- **Nest ou l'emboîtement:** permet d'imbriquer des membres à partir du cube.
  - ✓ L'intérêt de cet est qu'elle permet de grouper sur une même représentation bidimensionnelle toutes les informations (mesures et membres) d'un cube quelque soit le nombre de ses dimensions.
- **Push ou l'enfoncement:** consiste à combiner les membres d'une dimension aux mesures du cube, i.e. de faire passer des membres comme contenu de cellules.

#### 5.3.2. Opérateurs liés à la granularité

- **Roll-up :** Forage vers le haut (dézoomer), résumer ou agréger des données en montant dans une hiérarchie ou en oubliant une dimension
  - ✓ Obtenir un niveau de granularité supérieur.
  - ✓ Utilisation de fonctions d'agrégation.
- **Drill-down :** Forage vers le bas (): «zoomer» inverse de roll-up En descendant dans une hiérarchie ou en ajoutant une dimension
  - ✓ Obtenir un niveau de granularité inférieur.
  - ✓ Données plus détaillées.
- **Slice :** Projection.
- **Dice :** Sélection ou restriction. [M1]

## 5.4. Avantages et Désavantages du serveur OLAP

### 5.4.1. Avantages du serveur OLAP

Les principaux avantages sont :

- Analyse dynamique multidimensionnelle de données consolidées de l'organisation
- Support à l'utilisateur dans sa navigation et ses requêtes
- Habilité du serveur à présenter la hiérarchie des données et les détails des calculs
- Maniabilité du système
- Rapidité de traitement
- Simplicité des paramétrages
- Puissance élevée d'analyse
- Ouverture à l'ensemble des outils et des supports de restitution
- Partage des données

### 5.4.2. Désavantages du serveur OLAP

Les principaux désavantages sont :

- Dimensions trop nombreuses au début de la construction d'une base de données OLAP
- Remplissage rapide des capacités physiques par les accumulations d'agrégats

## 6. Le passage du relationnels vers le multidimensionnels

- ✓ Chaque table de fait correspond à un cube.
- ✓ Les colonnes des données d'une table de fait correspond à des mesures.
- ✓ Les clés étrangères des tables de fait identifient les dimensions.
- ✓ Les clés primaires dans les tables de dimensions identifient les membres du niveau de base des dimensions.
- ✓ Les colonnes parents dans les tables de dimensions identifient les membres du niveau le plus haut de la dimension.
- ✓ Les colonnes qui contiennent les données descriptives dans les tables de dimensions identifient les attributs.

## 7. Conclusion

Ce chapitre a fait le point sur le concept essentiel d'aide à la décision : Le data Warehouse, il a passé en vue son mise en œuvre et son rapport au processus de prise de décision. Le data Warehouse permet au décideur de travailler dans un environnement informationnel, référencé homogène et historisé. Cette technique l'affranchit des problèmes liés à l'hétérogénéité des systèmes informatiques, l'hétérogénéité des différentes définitions de données issues de l'historique de l'organisation.

# Chapitre 3



## *la gestion des déchets des activités de soin*

- 1. Introduction**
- 2. Définition**
- 3. Classification des déchets**
- 4. Les modalités d'exposition au déchet des activités de  
soin**
- 5. Gestion des déchets d'activités de soins**
- 6. Conclusion**

## 1. Introduction

L'ampleur du problème lié aux déchets des établissements notamment hospitaliers est déterminée non seulement par l'importance de la production des déchets mais aussi par le risque d'infection qu'ils présentent pour la santé de l'homme et pour l'environnement. La réduction de ce type de risque revient à la direction de l'établissement ou de l'hôpital pour cela la direction doit veiller à la mise en place d'un programme de gestion des déchets hospitaliers notamment en ce qui concerne les modalités et les conditions de tri, de manipulation, de stockage, de transport et de destination des déchets.

Donc l'intérêt de définir les déchets par les établissements de soins est de permettre de connaître la classification des déchets en vue d'une gestion adéquate.

## 2. Définition

**Déchet** : c'est l'ensemble de substances ou de matériaux résultant d'un processus de production, de transformation d'un ou plusieurs produits dont la détention ou le dépôt risque de nuire à la collectivité et à son environnement. [M4]

Plus connu en tant que « *déchet hospitalier* » ou « *déchets médicaux* », les déchets des activités de soin (DAS) sont issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif curatif ou palliatif dans le domaine de la médecine humaine et vétérinaire ainsi que des activités d'enseignement, de recherche et de production industrielle ou de thanatopraxie.

### 2.1 Déchet assimilables (DAOM) :

**Déchets similaires ou assimilés aux déchets domestiques** : ils requièrent une attention spéciale à l'intérieur des établissements de soins seulement. A l'extérieur des établissements médicaux, ils peuvent être manipulés de la même façon que les déchets urbains ordinaires. Ce type de déchets provient généralement les chambres des malades hospitalisés, de services de consultation externes, de l'administration, de services de nettoyage, des cuisines, des magasins et des ateliers.

- Les déchets assimilables aux déchets ordures ménagères (DAOM) : sont pré collectés dans des sachets de couleur **noire**, Comme cela est illustré par la figure suivante. [W7]



Figure 3.1 : Exemple de sachet noir

## 2.2 Déchet des activités de soins à risque :

Selon le décret « 20 Chaouel 1424 » 14 décembre 2003 et selon art 3 des présents décrets : les déchets de soin sont classés en 3 catégories :

- Déchets anatomiques DASRA.
- Déchets infectieux DASRI.
- Déchets toxiques DASRT.

### 2.2.1 Déchets anatomiques

**Art 5 :** sont qualifiés de déchets anatomiques, tous les déchets anatomiques et biopsiques humains issus des blocs opératoires et des salles d'accouchement.

**Art 6 :** les déchets anatomiques doivent être pré collectés dans des sachets plastiques de couleur **verte** et à usage unique, Comme cela est illustré par la figure suivante :

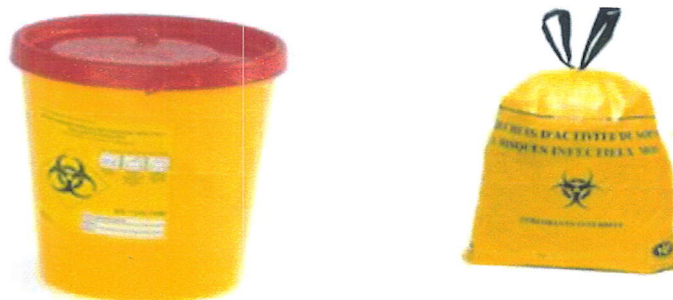


👉 **Figure 3.2 : Exemple de sachet vert**

### 2.2.2 Déchets infectieux

**Art 7 :** sont qualifiés de déchets infectieux, les déchets contenant des micro-organismes ou leurs toxines susceptibles d'affecter la santé humaine.

**Art 9 :** les déchets infectieux doivent être pré collectés dans des sachets plastique d'une épaisseur minimale de 0.1mm, à usage unique de couleur **jaune**, résistants et solides et ne dégagent pas de chlore lors de l'incinération ou (collecteur) Comme cela est illustré par la figure suivante :



👉 **Figure 3.3 : Exemple de sachet et collecteur jaune**



## 2.2.3 Déchets toxiques

**Art 10** : sont qualifiés de déchets toxiques, les déchets constitués par :

- Les déchets résidus et produits périmés des produits pharmaceutiques, chimiques et de laboratoire.
- Les déchets contenant de fortes concentrations en métaux lourds.
- Les acides, les huiles usagés et les solvants.

**Art 11** : les déchets toxiques doivent être pré collectés dans des sachets plastiques de couleur **rouge** à usage unique et solide et ne dégagent pas de chlore lors de l'incinération. Comme cela est illustré par la figure suivante :



Figure 3.4 : Exemple de sachet rouge

## 3. Classification des déchets

Type de déchet	Nature	Lieu de production
A risque	<b>DASRI</b> <b>Catégorie 1 :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériels et matériaux piquants, coupants, tranchants (PCT) : aiguilles, scalpels</li> <li>• Sang et dérivés : flacons, poches, sacs</li> <li>• Déchets anatomiques non-identifiables : placentas, petits fragments du corps</li> </ul> <b>Catégorie 2 :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériels à usage unique : seringas sans aiguilles, gants, coton</li> </ul>	Services médicaux et médico-techniques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloc opératoire</li> <li>• Service de maladies infectieuses, hépatologies ... etc.</li> <li>• Centres de transfusion sanguine</li> <li>• Service de néphrologie (dialyse)</li> <li>• Laboratoire de biologie</li> <li>• Laboratoire de biochimie</li> </ul>

# La gestion des déchets des activités de soins

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets « mous » : papier, carton, plastique, plâtre souillé, pansement</li> </ul>	
	DASRA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organes et membres aisément identifiables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salle d'accouchement (maternité)</li> <li>• Blocs opératoires</li> </ul>
	DASRT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piles</li> <li>• Médicaments anticancéreux</li> <li>• Produits pharmaceutiques, chimiques et de laboratoires périmés</li> <li>• Les métaux lourds</li> <li>• Acides et solvants</li> <li>• Films radioactifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les laboratoires</li> <li>• Pharmacies hospitaliers</li> <li>• Radiologie</li> </ul>
Non à risque	DAOM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emballage divers</li> <li>• Emballage de matériel stérile</li> <li>• Reliefs des repas</li> <li>• Déchets de nettoyage</li> <li>• Objets à usage unique (serviettes, barquettes, plats ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Services médicaux et médico-techniques</li> <li>• Hébergement et hôtellerie</li> <li>• Restauration</li> </ul>

Tableau 3.1 : Classification des déchets



## 4. Les modalités d'exposition au déchet des activités de soin

Les déchets d'activités de soins peuvent présenter divers risques (infectieux, chimique toxique, radioactif, mécanique) qu'il convient de réduire pour protéger.

L'exposition aux différents risques peut survenir tout au long de la filière de production et d'élimination des déchets :

- ✓ Durant la production et du tri des déchets.
- ✓ Durant la collecte et de l'enlèvement.
- ✓ Durant l'entreposage.
- ✓ Durant le transport.
- ✓ Durant le traitement.
- ✓ Durant toutes autres manipulations.

### Elle peut toucher

- ✓ Les patients hospitalisés.
- ✓ Le personnel de soins.
- ✓ Les agents chargés de l'élimination des déchets.

Ces risques ne sont en général , réduits qu'après un tri efficace qui doit être pratiqué afin de garantir l'absence de déchets à risques dans les déchets ménagères et assimilés et qui facilite par l'existence des procédures de travail limitant l'exposition des personnes et de respecter les circuits d'élimination des déchets d'activités de soin à risque. [W7]

## 5. Gestion des déchets d'activités de soins

### 5.1. Tri des DAS

L'obligation du tri des DAS dès la production doit garantir la sécurité des personnes en s'assurant que chaque déchets suit une filière spécifique (filière jaune « DASRI », filière verte « DARSA », filière rouge « DASRT », filière noire « DAOM » et les collecteurs pour « PCT ») spécifique. Les critères de réussite sont la simplicité, la constance dans le temps et l'évaluation de l'efficacité.

# Chapitre 4



## *Oracle et intégration des données*

- 1. Introduction**
- 2. Oracle 11g R2**
- 3. Intégration de données**
- 4. Conclusion**

## 1. Introduction

Les entreprises sont de plus en plus dépendantes de leur Système d'Information l'indisponibilité des applications peut avoir des conséquences malheureuses tels que : pertes financières, utilisateurs mécontents, image écornée, risques réglementaires. Pour répondre aux enjeux de leur métier, les entreprises exigent de leur système d'information qu'il soit fiable, disponible, évolutif et performant.

Oracle Database 11g reste centré sur le grid computing (infrastructure virtuelle constituée d'un ensemble de ressources informatique potentiellement partagées, distribuées, hétérogènes).

Oracle est un acteur majeur sur le marché des bases de données, des serveurs d'applications des applications de gestion mais également de la Business Intelligence avec une offre très complète et complètement intégrée. Il vient pour couvrir l'ensemble des besoins de SID d'une entreprise.

En couvrant l'ensemble des briques d'un Système d'Information Décisionnel, Oracle permet aux établissements d'élargir progressivement le périmètre des fonctionnalités ou des données traitées dans leurs SID. De plus, son interopérabilité avec les autres outils du marché permet de faire évoluer le système d'information décisionnel à l'aide des outils spécialistes du marché.

## 2. Oracle 11g R2

### 2.1. Définition

Oracle Database 11g représente la nouvelle génération de la gestion des informations en entreprise, qui permet de faire face aux exigences qu'imposent la croissance rapide des volumes de données, l'évolution constante de l'environnement et la nécessité de fournir une qualité de service maximale tout en réduisant et en contrôlant les coûts informatiques. Oracle 11g offre une performance améliorée du stockage sur fichiers, des fonctionnalités renforcées pour la sécurité, d'importantes améliorations de performances pour Oracle XML DB, et des fonctions nouvelles pour l'OLAP et le Data Warehouse.

Oracle Database 11g reste centré sur le grid computing : il permet de constituer des matrices de serveurs et de systèmes de stockage économiques capables de traiter les données de façon rapide, fiable et évolutive, en supportant les environnements les plus exigeants, qu'il s'agisse de Data Warehouse, de transactionnel ou de gestion de contenus. [W8]

#### Les différentes éditions d'oracle :

Il existe des différentes éditions d'oracle qui adaptent aux besoins professionnels et informatiques de toutes les entreprises :

- **Oracle Database 11g Standard Edition One :**  
Offre une convivialité, une puissance et un rapport prix/performances sans précédent pour les applications de niveau groupe de travail ou services, ainsi que pour les applications Web, sur des serveurs individuels dotés de 2 sockets au maximum.
- **Oracle Database 11g Standard Edition :**  
Est disponible sur des serveurs individuels ou en cluster dont la capacité maximale totalise quatre sockets. Oracle Real Application Clusters est inclus en tant que fonction standard sans coût supplémentaire.
- **Oracle Database 11g Enterprise Edition :**  
Est disponible sur des serveurs individuels et en cluster sans restriction du nombre des sockets. Cela permet une gestion des données efficace, fiable et sécurisée pour les applications transactionnelles stratégiques, les entrepôts de données (Data Warehouse) soumis à de nombreuses interrogations et les charges de travail mixtes. Toutes les éditions d'Oracle Database 11g sont conçues avec la même architecture de moteur de base de données robuste et sont totalement compatibles les unes avec les autres. Elles sont disponibles sur divers systèmes d'exploitation et comportent un ensemble commun d'outils de développement d'applications et d'interfaces de programmation. [W9]

## 2.2. Oracle Warehouse Builder

### 2.2.1. Définition

Avant de commencer à regarder le produit, il est important de comprendre ce que fait Warehouse Builder à un haut niveau. Bien qu'on le présente souvent comme un outil Extract, Transform and Load (ETL), Warehouse Builder fait bien plus pour les Environnements de Business Intelligence.

Warehouse Builder est un outil industriel majeur qui nous permet de concevoir nos schémas de base de données, de définir les processus ETL et déployer tout ceci avec notre base de données ORACLE. Warehouse Builder gère cet environnement et les métadonnées requises à l'aide d'une unique interface. Pour compléter le système B.I, Warehouse Builder nous permet de générer les métadonnées d'outil B.I., de manière similaire à Oracle Discoverer. [W10]

### ✚ Domaines applicatifs :

Si vous faites un tour d'horizon des outils pour les entrepôts de données sur le marché vous trouverez que la plupart des outils disponibles sont focalisés sur une seule fonctionnalité, comme par exemple ETL ou conception de bases de données.

Les utilisateurs doivent souvent utiliser plusieurs outils, fournis par différents vendeurs à des prix élevés, et doivent gérer tous les problèmes liés à l'intégration de ces différents outils. Warehouse Builder a un avantage car il s'agit d'une solution complète qui intègre donc toutes les fonctionnalités nécessaires.

#### 2.2.2. Fonctionnalités

Fonctionnalité	Description
Intégration et gestion des Données.	Extraction, transformation et chargement de données à partir de systèmes hétérogènes.
Conception de systèmes.	Création d'environnements dimensionnels, relationnels et pour utilisateurs finaux, à partir d'un unique outil.
Qualité des données.	Fonctionnalités intégrées afin de nettoyer et de corriger n'importe quel type de données.
Intégration et gestion de Métadonnées.	Intégration de métadonnées métiers dispersées à l'intérieur d'un repository central pour l'entrepôt de données avec des fonctionnalités de gestion sophistiqué

☞ **Tableau 4.1 : Les fonctionnalités d'OWB**

#### 2.2.3. Installation et configuration de l'environnement WB

On peut résumer l'installation et la configuration de l'environnement WB par les points suivants :

- Définir le flux de processus de base pour la conception et le déploiement.
- Etablir des options de gestion de licences et de connexion d'oracle Warehouse Builder.

- Installer Oracle Warehouse Builder 11gR2.
- Définir le schéma OWBSYS.
- Utiliser OWB 11gR2 avec Oracle Database 11gR2.
- Utiliser Repository Assistant pour gérer les espaces de travail.
- Systèmes d'exploitation mis en charge, sources, cibles et composants optionnels.

#### **2.2.4. Concepts importants d'Oracle**

Les principaux composants de l'OWB sont :

- OWB repository qui stocke les méta-définitions utilisées dans le DW ainsi que la bibliothèque de transformations qui contient plus de 150 transformations prédéfinies.
- OWB client qui est utilisé pour concevoir le DW et les processus ETL. Ce composant inclus également les intégrateurs et éditeurs et se comporte comme un point d'accès aux autres composants OWB.
- OWB design browser client qui permet de visualiser les métadonnées, de lancer des rapports web, analyser les métadonnées,...etc.
- OWB runtime audit browser client pour lancer des rapports sur l'audit et sur les informations d'erreur capturées lorsqu'on lance des jobs pour charger et rafraîchir les processus ETL.
- OWB runtime assistant qui aide à installer un runtime repository et un schéma cible (Target schéma), ainsi qu'à maintenir à jour les informations d'audit/erreur pour le déploiement ou l'exécution.
- Intégrators OWB est capable d'extraire des données de sources variées comme des fichiers plats, SAP, d'autres sources Oracle, d'autres bases de données telles que DB2, ou encore des versions plus anciennes de repository OWB. Les intégrateurs sont des composants qui facilitent l'extraction de systèmes non-Oracle comme l'intégrateur SAP R/3. Ils fournissent l'utilitaire MDL (Meta Data Loader) pour l'extraction des métadonnées.
- Bridges ce composant permet de transférer les métadonnées à d'autres outils Oracle tels que l'Oracle Discoverer, OLAP,... etc.
- Metabase Cette couche intermédiaire fournit des services à tous les producteurs (sources) et consommateurs (cibles ou autres outils Oracle) de données.
- Les services comprennent un service multiutilisateurs et verrouillage, des services de génération et de validation,...etc.



### 2.3. Architecture Oracle

L'architecture oracle est constituée d'une instance et d'une base de données appelée Database.

❖ Une instance est constituée :

- ✓ D'une zone de mémoire partagée appelée « System Global Area » (SGA).
- ✓ D'un ensemble de processus d'arrière-plan ayant chacun un rôle bien précis.
- ✓ D'un ensemble de processus serveur chargés de traiter les requêtes des utilisateurs. La base de données est l'ensemble des fichiers qui permettent de gérer les données de la base.

❖ Une base de données est constituée de :

- ✓ Un fichier de contrôle, contenant les informations sur tous les autres fichiers de la base (nom, emplacement, taille).
- ✓ Fichiers de Redo Log, contenant l'activité des sessions connectées à la base.  
Ce sont des journaux de transactions de la base. Ils sont organisés en groupe possédant le même nombre de membres. Et éventuellement, de fichiers de Redo Log archivés contenant les archives d'anciens fichiers de Redo Log.
- ✓ D'un ou plusieurs fichiers de données qui contiennent les données des tables de la base.

### 2.4. Les premiers pas pour démarrer avec OWB

#### 1. Configuration de Listener (Ecouteur)

- Listener est l'utilitaire qui fonctionne en permanence en tâche de fond sur le serveur de la base de données.
- Les connexions distantes doivent passer par un écouteur qui ouvre un port TCP pour recevoir les demandes de connexions pour lesquelles il lance un processus serveur dédié (ou un dispatcher utilisant un serveur partagé). Il peut être installé avant ou après la création d'une base de données.
- Le processus en 3 étapes :
  - Le client envoie une demande de connexion à listener.
  - Listener analyse la demande du client et le Au gestionnaire de service pour le service de base de données demandée.
  - Le client se connecte à la base de données. [W11]

La figure suivante montre les étapes précédentes :

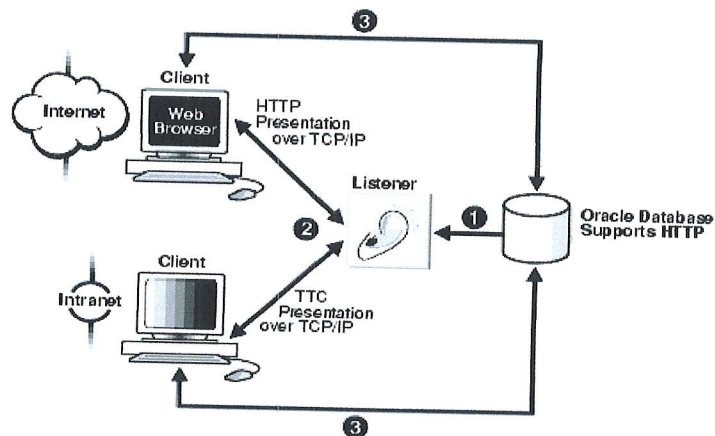


Figure 4.1 : Listener dans une demande de connexion

- Exécutez l'Assistant de configuration du réseau pour configurer l'écouteur. Il est disponible sous la Oracle menu dans le menu Démarrer de Windows, comme indiqué dans la figure suivante :

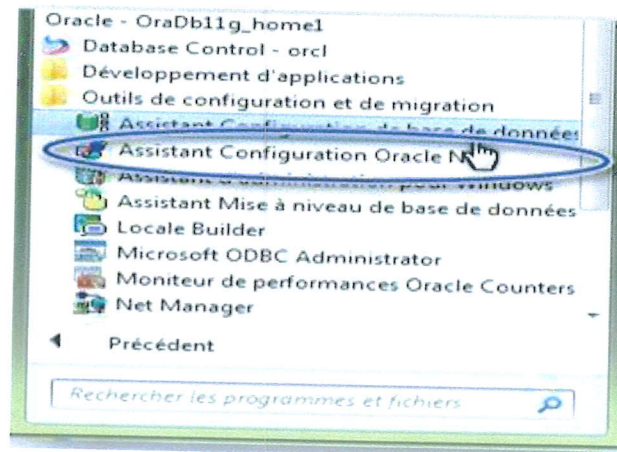


Figure 4.2 : Configuration du Listener

- Après l'écran de bienvenue on sélectionne listener configuration puis on suit le reste des étapes de configuration jusqu'à la fin.
- 2. Création d'une base de données**
- On arrive à cette étape après l'installation du logiciel Oracle 11gR2 et la configuration de listener.
  - Nous pouvons installer une nouvelle base en suivant l'assistant de configuration de base de données fournit par Oracle étape par étape à travers le processus de création

d'une base de données. On lance le menu Démarrer de Windows, comme indiqué dans la figure suivante :

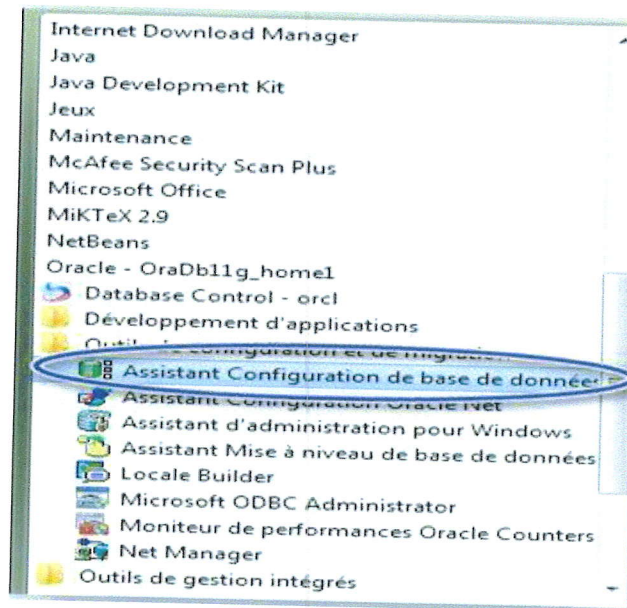


Figure 4.3 : Configuration de base de données

Après l'écran de bienvenue on sélectionne le modèle **Data Warehouse** puis on donne un **nom** à notre base de données que nous avons en train de créer et on suit les autres étapes. Comme indiqué dans la figure suivante :

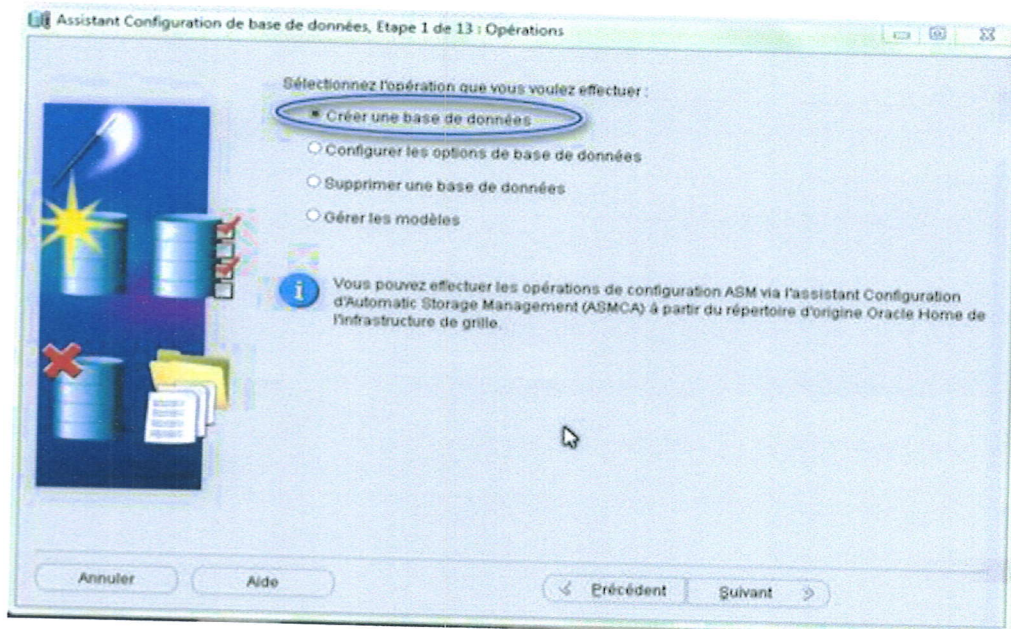
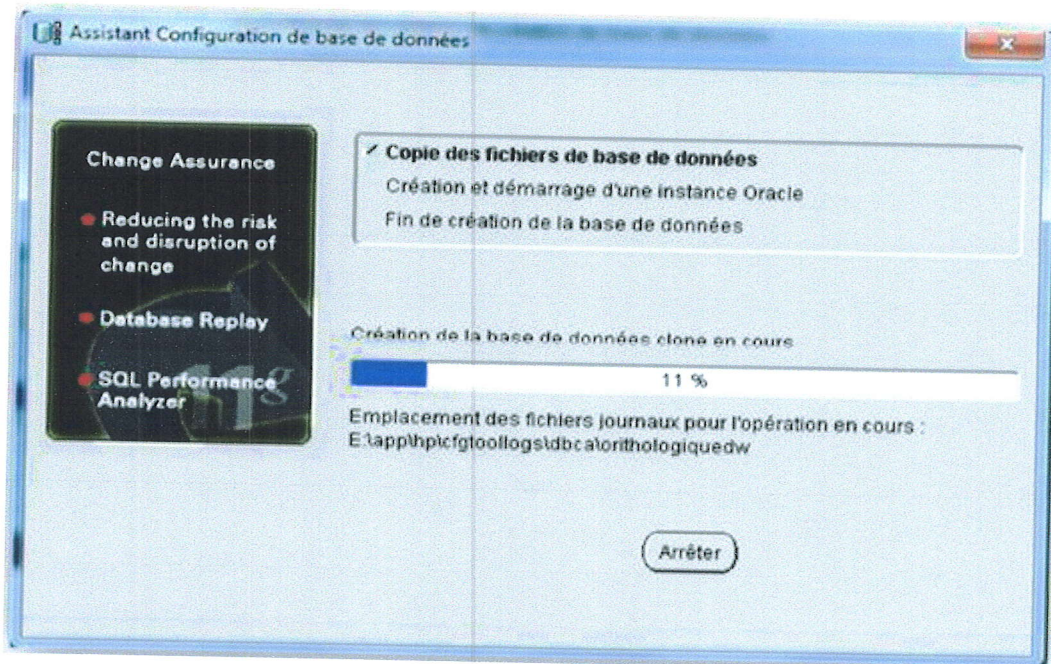


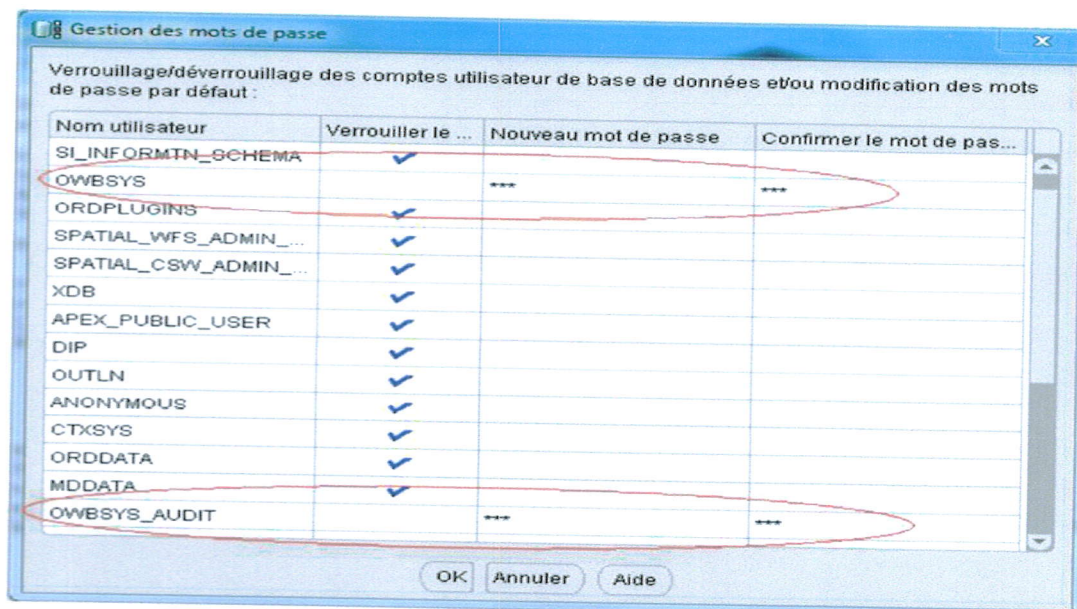
Figure 4.4: Sélection la création d'une base de données

✚ A la fin de cette étape on obtient la fenêtre suivante :



✚ Figure 4.5 : Création de la base de données

✚ Après la fin de création de la base de données, entrée sur gestion des mots de passe pour déverrouiller le schéma OWBSYS, SYS et SYSTEM



✚ Figure 4.6 : Gestion des mots de passe

### 3. Création et configuration de workspace

- Lors de l'installation d'Oracle 11g, le schéma OWBSYS est créé automatiquement et qui nous avons déjà l'attribuée un mot de passe.
- Cependant, si nous étions de se connecter à la base de données en ce moment quelques objets existent dans ce schéma.
- Remplir ce schéma est ce qui sera fait au cours de cette étape de l'installation finale. On utilise l'application Assistant de référentiel pour configurer le référentiel, créer un espace de travail, et de créer les objets dans le référentiel qui sont nécessaires pour OWB et qui sont stockés dans le schéma OWBSYS.
- L'application Assistant référentiel est disponible à partir du menu Démarrer, menu Warehouse Builder sous-menu Administration du groupe de programmes d'oracle comme montré la figure suivante :

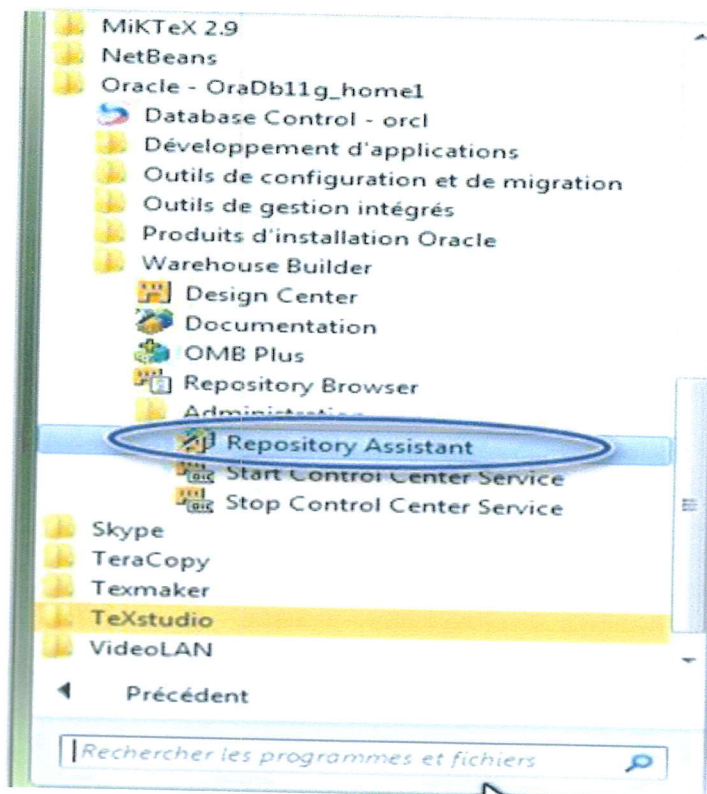


Figure 4.7 : Configuration de workspace

- On suit les étapes de création, on arrive à une étape où on va saisir les informations concernant notre propre espace de travail comme la figure suivante

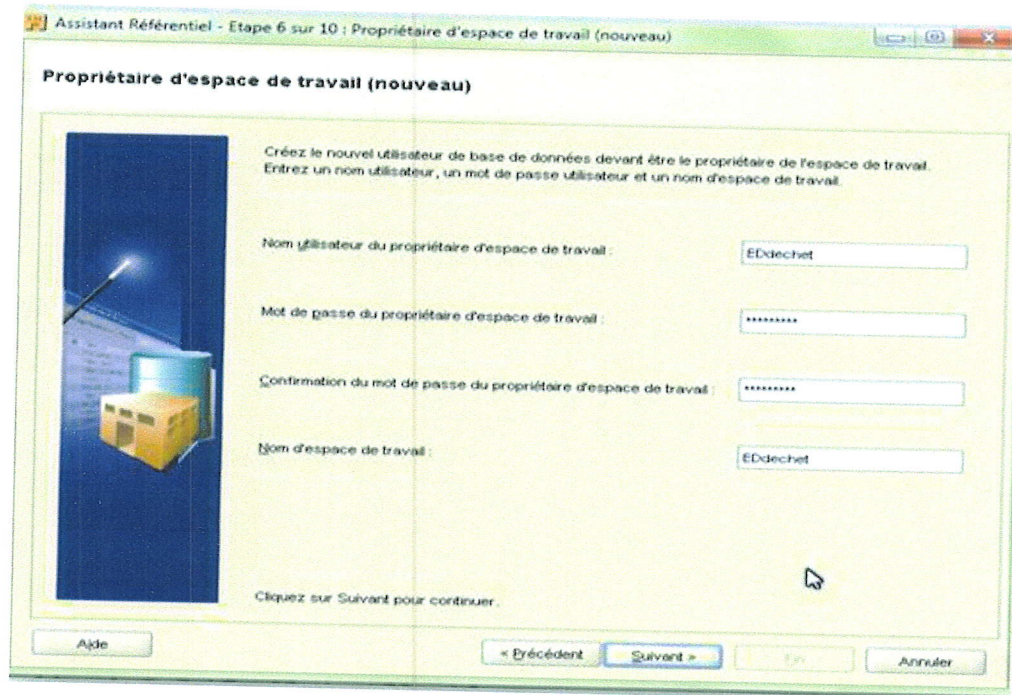


Figure 4.8 : Fenêtre de création d'espace de travail

#### 4. Création d'un Data Warehouse

- ❖ **Le Design Center** est l'interface principale du client graphique pour la conception de notre entrepôt de données. C'est là où nous passerons beaucoup de temps pour définir nos sources, et pour décrire le processus (ETL), que nous utilisons afin de rafraichir la cible à partir des sources de données.
- ❖ **Les procédures ETL** sont ce que nous allons définir à procéder à l'extraction des données à partir de nos sources, les transformations nécessaires dessus et chargement ultérieur dans l'entrepôt de données. Ce que nous allons créer dans le Design Center est une conception logique, et non une implémentation physique.

Cette conception logique sera stockée dans les coulisses d'un espace de travail dans le référentiel sur le serveur. L'utilisateur interagit avec le Design Center, qui stocke toutes ses activités dans un Dépôt espace de travail (Repository Workespace).

[2]

- ✚ Le design center est accessible à partir du **menu Démarrer, menu Warehouse Builder** comme montré la figure suivante :

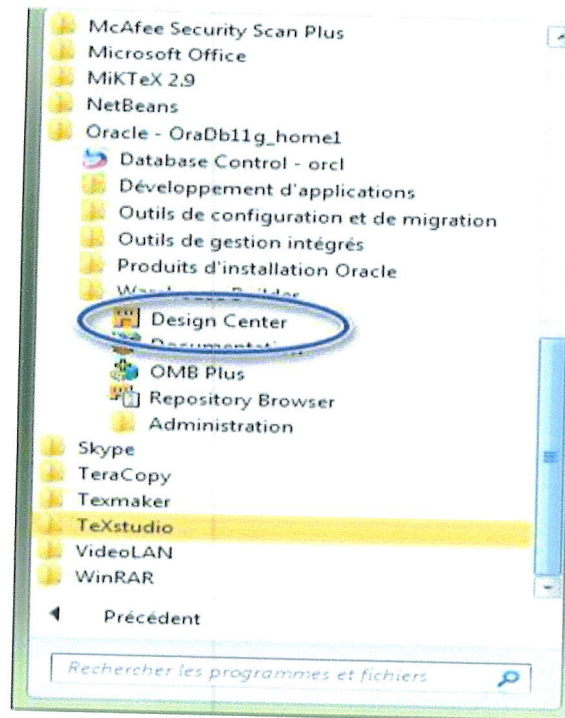


Figure 4.9 : Lancement d'OWB

- Avant d'obtenir la fenêtre principale d'OWB, une boîte de dialogue s'affiche qui nous oblige de remplir ses champs afin qu'on puisse se connecter à l'entrepôt de données. On suite, après un test réussi de la connexion la fenêtre principale s'ouvre comme la figure suivante :

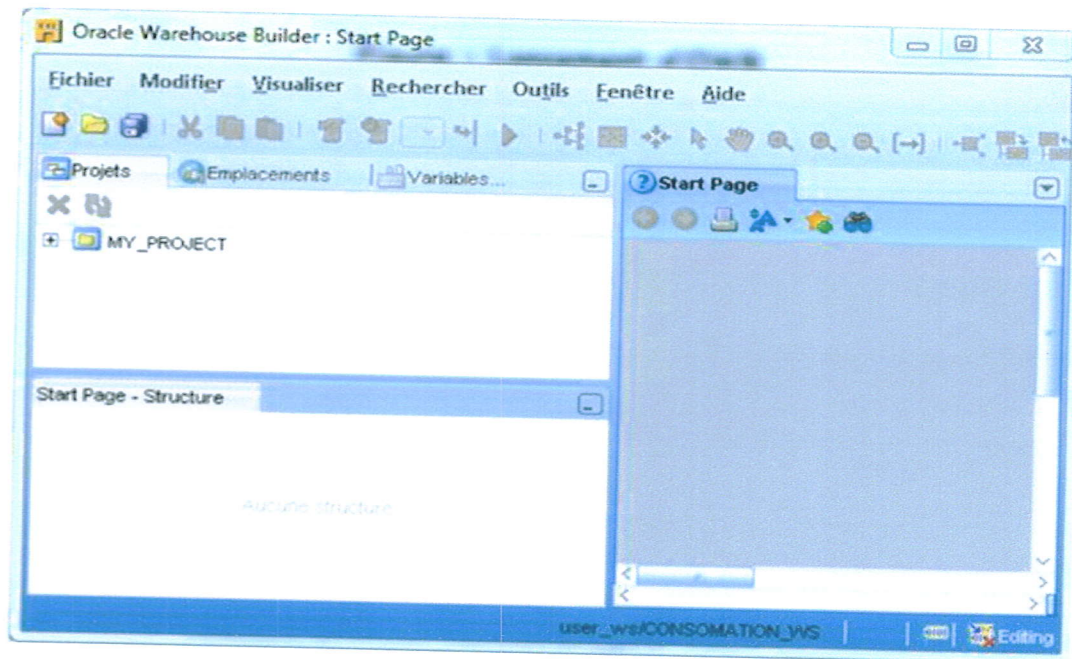


Figure 4.10 : Fenêtre principale d'OWB

**❖ Définition des métadonnées sources**

La définition des métadonnées sources se synthétise dans les points suivants :

- ✓ Implémentation d'un Data Warehouse.
- ✓ Les métadonnées pouvant être provenant de différentes sources : Bases relationnelles, fichiers plats ou d'un fichier Excel, etc.
- ✓ Création d'un module conforme au type de source.
- ✓ Création d'un module Oracle.
- ✓ Sélection des tables à importer.

**❖ Définition des Mappings ETL pour les données**

- ✓ Définition des Mappings OWB et création des tables externes.
- ✓ Création d'un processus de liaison.
- ✓ Utilisation de l'option de correspondance automatique dans l'éditeur de Mapping.
- ✓ Définition de type et de l'ordre de chargement de la cible.
- ✓ Utilisation des opérateurs de transformation des données La palette de composants nous permet de :
  - Utiliser l'opérateur de jointure, de filtrage de sous interrogation, de séquence de répartition et les opérateurs d'ensemblistes et d'agrégation.
  - Déployer et exécuter des projets dans le panneau de navigation.

### **3. Intégration de données**

#### **3.1. Définition**

Un entrepôt de données s'approvisionne en données à partir d'autres sources, ces dernières contiennent des données qui peuvent différer dans le format, dans le système de référence dans l'unité de mesure etc. Pour pouvoir stocker ces données dans une même structure elles doivent avoir les mêmes propriétés afin d'avoir un état cohérent, pour cela on procède à une intégration de données avec les outils ETL afin de faciliter l'accès aux données centralisées aux outils d'analyse et de reporting.

De ce fait, l'intégration nécessite une forte normalisation de données et la prises-en compte des contraintes référentielles et des règles de gestion qui sont énoncées et détaillées au sein des métadonnées de l'entrepôt de données.



## 3.2. Etapes d'intégration de données

### 3.2.1. Extraction de données

C'est la première étape dans le processus ETL et qui permet d'extraire que les données nécessaires à partir de différentes sources de données. Dans OWB, Les intégrateurs sont des composants qui facilitent l'extraction de systèmes non-Oracle comme l'intégrateur SAP R/3. Ils fournissent l'utilitaire MDL (Meta Data Loader) pour l'extraction des métadonnées.

### 3.2.2. Transformation des données

C'est l'ensemble des différentes actions appliquées sur les données extraites dans l'étape précédente afin de résoudre le problème de consistance et d'hétérogénéité de données. Alors, son objectif est de rendre la structure des données exploitable par les méthodes statistiques.

On OWB, le composant Bridges permet de transférer les métadonnées à d'autres outils Oracle tels que Oracle Discoverer, OLAP,... etc.

### 3.2.3. Chargement de données

Le chargement prend en compte la gestion du format final voulu des données. Pour la mise en œuvre du transfert de données, on distingue deux approches possibles :

- **Le transfert de fichier** : l'ETL transporte les données du système source vers le système cible via un moteur.
- **Le transfert de base à base** : dans ce cas, les outils travaillent en mode connecté d'une source de données à une cible. Les données sont extraites ensemble à la source, puis transférées à la cible en y appliquant éventuellement des transformations à la volée. Un seul processus, plus rapide, a ainsi l'avantage de pouvoir effectuer sans rupture, les transferts et toutes les autres opérations d'alimentation. [M5]

#### **4. Conclusion**

Ce chapitre a fait le point sur l'environnement d'intégration de données Oracle Warehouse Builder avec une présentation de ses principaux concepts. Ainsi, on a abordé l'ensemble des étapes permettant la configuration d'OWB afin d'établir un entrepôt de données. De ce fait OWB apparaît comme le seul outil B.I de conception et d'intégration qui gère le cycle de vie complet des données et métadonnées d'une base de données Oracle

# Chapitre 5



## *Conception du système*

- 1. Introduction**
- 2. Présentation du domaine**
- 3. Description des données**
- 4. Modélisation de l'entrepôt de données**
- 5. Méthode d'exploitation pour la prévision**
- 6. Conclusion**

## 1. Introduction

**L**e développement socio-économique et l'accroissement démographique dans la wilaya de Jijel se sont traduits par une augmentation de la quantité des déchets produits essentiellement par les ménagers, les industries et les établissements de soins.

La collecte des déchets liées aux soins de santé s'effectue périodiquement en fonction de la situation de traitement et selon un protocole bien déterminé.

Les opérations de la collecte et de traitement des déchets sont devenues beaucoup plus complexes et, en pratique, l'élimination de ces derniers se limite très souvent à des traitements inappropriés engendrant un ensemble de retombées négatives pour l'environnement et pour la santé des citoyens.

Donc Notre travail se focalise sur l'intégration des données collectées à partir des trois secteurs hospitalier de la wilaya de Jijel (Jijel, Tahir, El-milia) durant une période de six (06) années (de 2010 à 2015), dans un entrepôt de données afin de les exploiter dans une application décisionnelle, et de définir une nouvelle stratégie concernant le traitement et le tri des déchets.

L'intégration de ces données au sein d'un entrepôt de données va permettre aux responsables du service de la prévention ainsi qu'à la direction des établissements de santé d'avoir une vision claire sur l'évolution des déchets sous toutes ses formes possibles : globale par type de déchet, par établissement ... etc.

Notre système vise donc à aider à définir la stratégie la plus adéquate pour le traitement et le tri des déchets des activités de soin, par exemple l'estimation de la capacité en cas de l'acquisition de nouveaux incinérateurs.

## 2. Présentation du domaine

L'établissement public hospitalier est un établissement public à caractère administratif doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Il est placé sous la tutelle du wali. Il est géré par le décret exécutif n° 07-140 du 2 Joumada El Oula 1428 correspondant au 19 mai 2007 portant création, organisation et fonctionnement des établissements publics hospitaliers.

L'établissement public hospitalier est constitué d'une structure de diagnostic, de soins d'hospitalisation et de réadaptation médicale couvrant la population d'une ou d'un ensemble de communes. La consistance physique de l'établissement public hospitalier est fixée par arrêté du ministre chargé de la santé.

L'établissement public hospitalier a pour mission de prendre en charge, de manière intégrée et hiérarchisée, les besoins sanitaires de la population. Dans ce cadre il a, notamment pour tâches :

- ✓ d'assurer l'organisation et la programmation de la distribution des soins curatifs, de diagnostic, de réadaptation médicale et d'hospitalisation.
- ✓ d'appliquer les programmes nationaux de santé.
- ✓ d'assurer l'hygiène, la salubrité et la lutte contre les nuisances et les fléaux sociaux.
- ✓ d'assurer le perfectionnement et le recyclage des personnels des services de santé.

Les établissements concernant notre domaine sont :

- ✓ publics hospitaliers : Med Sadik Ben Yahia de Jijel, Medjedoub Saïd de Tahir et Mentouri Bachir d'El-Milia ainsi
- ✓ privés : Bekioua, Bourouied, Mertani et Gherzi.

**La direction de la prévention** joue le rôle d'étudier et de proposer, en liaison avec les services et organismes concernés, les mesures appropriées destinées à assurer :

- ✓ la prévention et la lutte contre les maladies transmissibles et non transmissibles.
- ✓ l'hygiène publique et l'assainissement de l'environnement.
- ✓ d'étudier, de proposer et de suivre les programmes de prévention.
- ✓ de procéder à l'évaluation des actions entreprises et en établir les bilans.

Notamment elle comprend la sous-direction des maladies transmissibles et de l'hygiène du milieu, chargée :

- ✚ *d'étudier et de proposer toutes mesures liées à la gestion et au traitement des déchets hospitaliers.*

### 3. Description des données

Dans le cadre de EPH de Jijel c'est la direction de prévention qui se charge de la gestion des déchets des activités pour les différents services et les différentes unités de soin qui lui son affiliées.

Notre projet va se basé principalement sur ces données relatives aux différents types de déchets.

Donc pour la mise en œuvre de notre projet, plusieurs types de déchets sont pris en considération à savoir :

- ✓ Déchet d'activité de soin à risque infectieux « DASRI ».
- ✓ Déchet d'activité de soin à risque toxique « DASRT ».
- ✓ Déchet d'activité de soin à risque anatomique « DASRA ».

### 3.1 Les données traitées

Les données sont représentées à la base sous forme de fichiers Excel, les exemples suivants illustrent cette forme initiale des données :

		S	T	U	V	W	X	Y
Inventaire des déchets d'activités de soins générés par les Etablissements :								
de 2010 à 2015								
déchet anatomique: Eph El-milia							unité Kg	
mois	année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
janvier		134	166	166	215	200	174	
février		145	166	160	211	210	180	
mars		150	161	170	210	199	170	
avril		160	159	171	205	195	171	
mai		153	175	165	201	190	172	
juin		149	163	162	223	220	169	
juillet		166	162	163	220	223	168	
août		161	165	175	190	201	159	
septembre		152	171	159	195	205	174	
octobre		151	170	161	199	210	175	
novembre		155	160	166	210	211	176	
décembre		152	166	200	215	180	166	

Tableau 01 : déchet anatomique EPH El-milia

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Inventaire des déchets d'activités de soins générés par les Etablissements :								
2	de 2010 à 2014				unité Kg				
3	<b>déchet infectieux: laboratoire Hemodialyze Gherzi</b>								
4	mois	année							
		2010	2011	2012	2013	2014			
5	janvier	466	569	375	628	496			
6	février	521	506	514	560	516			
7	mars	606	603	505	611				
8	avril	576	567	498	625	566			
9	mai	534	607	558	612	608			
10	juin	476	595	557	614	634			
11	juillet	501	609	646	618	620			
12	août	541	556	574	618	606			
13	septembre	519	581	595	567	612			
14	octobre	522	634	611	533	521			
15	novembre	522	575	572	566	542			
16	décembre	572	531	636	427	502			
17									

Tableau 02 : déchet infectieux Laboratoire hémodialyse Gherzi

	K	L	M	N	O	P	Q
Inventaire des déchets d'activités de soins générés par les Etablissements :							
de 2010 à 2015				unité Kg			
<b>déchet toxique: Eph Tahir</b>							
mois	année						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
janvier	124	139	148	178	185	150	
février	120	135	140	170	169	153	
mars	130	130	145	165	160	156	
avril	125	141	150	169	176	160	
mai	114	140	152	180	177	167	
juin	128	145	143	185	173	170	
juillet	119	138	149	173	185	153	
août	123	177	148	177	180	154	
septembre	124	135	139	176	169	149	
octobre	131	132	151	160	165	145	
novembre	135	140	146	169	170	130	
décembre	124	143	148	185	178	150	

Tableau 03 : déchet toxique EPH Tahir

## 4. Modélisation de l'entrepôt de données


### 4.1. La modélisation conceptuelle

Concernant la modélisation conceptuelle et suite à l'étude des données du domaine et le recensement des besoins des utilisateurs, notre choix s'est porté sur un modèle en flocon de neige. Ce choix est justifié par le fait que ce modèle est le plus approprié du fait qu'il va répondre à tous les besoins d'analyse.

#### 4.1.1. Les dimensions d'analyse


❖ **Temps** : cette dimension contient l'hierarchie Mois et Année.

- **Mois** : Cette table contient les champs suivants :
  - **ID\_mois** : C'est la clé primaire de la table.
  - **Designationm** : Représente la désignation de mois.
  - **ID\_Année** : Représente la clé étrangère de la table année.

Table_mois	
Champs	Type
<b>ID_mois</b> 	Varchar2
Designationm	Varchar2
ID_Année	Varchar2

 **Tableau 04 : Table mois**

- **Année** : Cette table contient les champs suivants :
  - **ID\_Année** : C'est la clé primaire de la table.
  - **Année** : Représente la désignation de l'année

Table_année	
Champs	Type
<b>ID_Année</b> 	Varchar2
Année	Varchar2


 **Tableau 05: Table année**

❖ **Déchets** : Cette dimension contient l'hierarchie Déchet, Service et Secteur.

- **Déchets** : cette table contient les champs suivant :
  - **ID\_déchets** : C'est la clé primaire de la table.
  - **Désignation** : Représente la désignation de déchet.




- **ID\_service** : Représente la clé étrangère de la table service.

Table_déchet	
Champs	Type
<b>ID_déchet</b> 	Varchar2
Désignation	Varchar2
ID_service	Varchar2


 **Tableau 06 : table déchet**

- **Service** : Cette table contient les champs suivants :
  - **ID\_service** : C'est la clé primaire de la table.
  - **Service** : Représente la désignation de service.
  - **ID\_Secteur** : Représente la clé étrangère de la table secteur.

Table_service	
Champs	Type
<b>ID_service</b> 	Varchar2
Service	Varchar2
ID_Secteur	Varchar2

 **Tableau 07 : Table service**


- **Secteur** : Cette table contient les champs suivants :
  - **ID\_secteur** : C'est la clé primaire de la table.
  - **Secteur** : Représente la désignation de service.

Table_secteur	
Champs	Type
<b>ID_secteur</b> 	Varchar2
Secteur	Varchar2

 **Tableau 08 : table secteur**


❖ **Etablissement** : Cette dimension contient l'hierarchie Etablissement et Catégorie :

- **Etablissement**: Cette table contient les champs suivants :
  - **ID\_ etablissement** : C'est la clé primaire de la table.
  - **Désignatione** : Représente la désignation de l'établissement.
  - **ID\_ catégorie** : Représente la clé étrangère de la table catégorie.

Table_ etablissement	
Champs	Type
<b>ID_ etablissement</b> 	Varchar2
Désignatione	Varchar2
ID_ catégorie	Varchar2

 **Tableau 09 : table établissement**

- **Catégorie** : Cette table contient les champs suivants :
  - **ID\_ categorie** : C'est la clé primaire de la table.
  - **Categorie** : Représente la désignation du catégorie.




Table_ catégorie	
Champs	Type
<b>ID_ categorie</b> 	Varchar2
Categorie	Varchar2

 **Tableau 10 : table catégorie**

#### 4.1.2. La table de fait :

Elle existe une seule table de fait, définir comme suit :

- ❖ La table de fait «**dechet\_tf**» : Cette table de fait contient les champs suivants :
  - ✓ «**ID\_ déchet, ID\_mois, ID\_ etablissement**» : des clés étrangères qui référencent les dimensions d'analyse (**Déchet, Temps, Etablissement**). Ces clés forment ensemble la clé primaire de la table de fait.
  - ✓ La mesure à analyser est : «**QTE**» qui indique la quantité de production du déchet.

Table_dechet_tf	
Champs	Type
<b>ID_mois</b> 	Varchar2
<b>ID_ déchet</b> 	Varchar2
<b>ID_ etablissement</b> 	Varchar2
QTE	Number

 **Tableau 11 : la table de fait dechet\_tf**

#### 4.1.3. Le modèle en flocon de neige

Le modèle en flocon de neige est un modèle en étoile avec un ou plusieurs dimensions hiérarchisées. Il comprend donc une seule table de fait et des tables de dimensions hiérarchisées

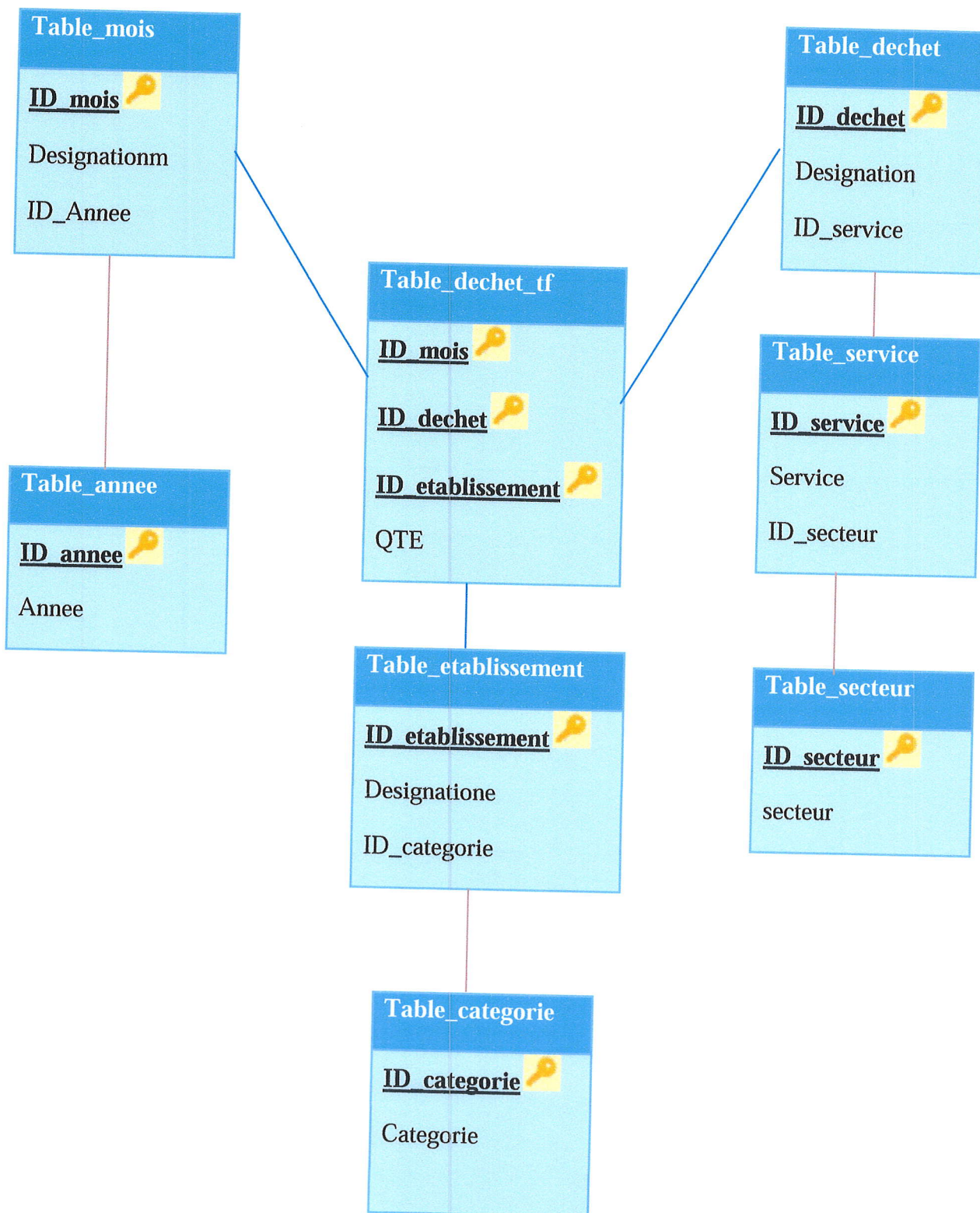


Figure 01 : Le modèle en flocon de neige de Data Warehouse

## 4.2. La modélisation logique

La modélisation logique est l'une des parties essentielles de notre travail puisque c'est à cette étape qu'on va implémenter notre modèle conceptuel décrit précédemment, pour cela on a choisit d'utiliser le modèle MOLAP pour la réalisation des diverses opérations car il nous permet de stocker des données agrégés servant à l'analyse.

### 4.2.1. Le but général

Exploiter les résultats obtenus par L'application des analyses et des méthodes de gestion de tri sur les données stockés dans cet entrepôt afin d'aider les administrateurs dans le processus de tri des déchets.

### 4.2.2. Les besoins d'utilisateurs

La discussion avec les gens du domaine nous a permis de faire dégager les besoins d'analyse suivants :

- Les informations sur les types des déchets des activités.
- Une analyse dynamique et détaillée sur chaque type de déchet.
- les informations sur l'historique de production des années précédentes.

### 4.2.3. Identification des niveaux et des hiérarchies

A partir de schéma conceptuelles on a 3 dimensions qui sont : Temps, déchet établissement, où chaque dimension possède des niveaux selon lesquels les données seront agrégées dans le cube.

- La dimension Temps : elle contient les niveaux suivants : Mois, Année.
- La dimension Déchet : elle contient les niveaux suivants : déchet, service secteur.
- La dimension établissement elle contient les niveaux suivants établissement, catégorie.

### 4.2.4. Schéma MOLAP des tables de faits

Dans cette étape de modélisation le schéma MOLAP du DW reste le même que celui de la modélisation conceptuelle avec quelques modifications au niveau de la table de fait qui devient un cube de données et au niveau des dimensions qui deviennent aussi des objets multidimensionnels.

## 5. Méthode d'exploitation pour la prévision

Parmi les méthodes utilisées pour l'exploitation des données on cite **la prévision**.

La prévision est, d'une façon générale, la science de la description de l'avenir. La prévision se distingue de la prédiction en ce qu'elle est affectée d'un caractère aléatoire dû à l'incertitude de l'avenir, tandis que les prédictions résultent de modèles mathématiques déterministes.

Le choix d'une méthode de prévision peut influencer le choix d'une politique de gestion, et parmi ses méthodes on a utilisé comme méthode : **le lissage exponentiel simple**.

Le lissage exponentiel permet une pondération particulière des données passées. Cette pondération permet de donner un poids dégressif aux données passées en fonction de leur éloignement temporel. Cette méthode se différencie par la prise en compte de toutes les données du passé, et pas uniquement des dernières valeurs. Le coefficient de pondération  $\alpha$  est le nombre de données utilisées dans le calcul de la moyenne mobile simple. Ici, si  $\alpha$  est grand, plus de poids est mis sur la plus récente donnée et moins de poids sur les données passées, ce qui résulte en une prévision qui réagit rapidement aux changements. Si  $\alpha$  est petit, alors un poids similaire est mis sur les données prise en compte et la prévision est plus stable.

$$P_{t+1} = P_t + \alpha (D_t - P_t)$$

- $D_t$  : Demande réelle à la période  $t$ .
- $P_t$  : Prévision de la demande pour la période
- $\alpha$ : constante de lissage ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

Cette formule fournit la prévision pour la période  $t+1$  sur la base de la prévision précédente à laquelle on rajoute l'écart de prévision de la période  $t$  corrigé par un facteur de lissage  $\alpha$ . Dans le cas extrême où  $\alpha$  est égal à 1, la prévision de chaque période correspond simplement à la demande réelle de la période précédente. A l'autre extrême, un  $\alpha$  de 0 correspond à une prévision stationnaire: la prévision correspond à la prévision de la période précédente qui elle-même correspond à la prévision précédente et ainsi de suite.

**6. Conclusion**

Dans ce chapitre nous avons d'abord commencé par la présentation du domaine d'application du projet ainsi que des données qui lui sont liées. Par la suite nous avons présenté la modélisation conceptuelle et logique selon le modèle en flocon de neige en exprimant les dimensions et les mesures nécessaires pour la modélisation multidimensionnelle (MOLAP). Le choix de ce type de modèle est justifié par les besoins d'analyse exprimés par les utilisateurs.

# Chapitre 6



## *Implémentation et réalisation*

- 1. Introduction**
- 2. Les outils d'implémentation**
- 3. Le schéma général du système**
- 4. Les sources de données**
- 5. Partie dimensionnel**
- 6. Le processus ETL**
- 7. Présentation de l'application**
- 8. Conclusion**



## 1. Introduction

Dans ce chapitre, nous présentons l'implémentation complète de notre projet avec une description détaillée des différents modules qui le composent, en commençant par l'intégration des données des déchets des activités de soin à travers le processus ETL et l'application des transformations à la volée, pour alimenter notre entrepôt de données.

Après cette phase d'intégration nous présentons les outils d'exploitation qui peuvent être des rapports tabulaires et graphiques sous multiple formes reflétant parfaitement les besoins exprimés par les utilisateurs, ainsi qu'un outil qui va aider les utilisateurs à effectuer des prévisions sur les quantités futures des déchets des activités hospitaliers.

## 2. Les outils d'implémentation

Pour réaliser notre projet nous avons utilisé les outils suivants :

- Oracle Warehouse Builder (OWB) pour l'intégration de données.
- Oracle11g R2 comme serveur de base de données.
- Langage de programmation Java.
- Netbeans comme IDE de programmation Java.
- jfreechart-1.0.19 « API Java » comme outil de reporting.
- poi-3.15-beta1 « Apache Poi » comme outil de l'exportation Excel.

## 3. Schéma général du système

L'implémentation du système peut se résumer selon le schéma suivant :

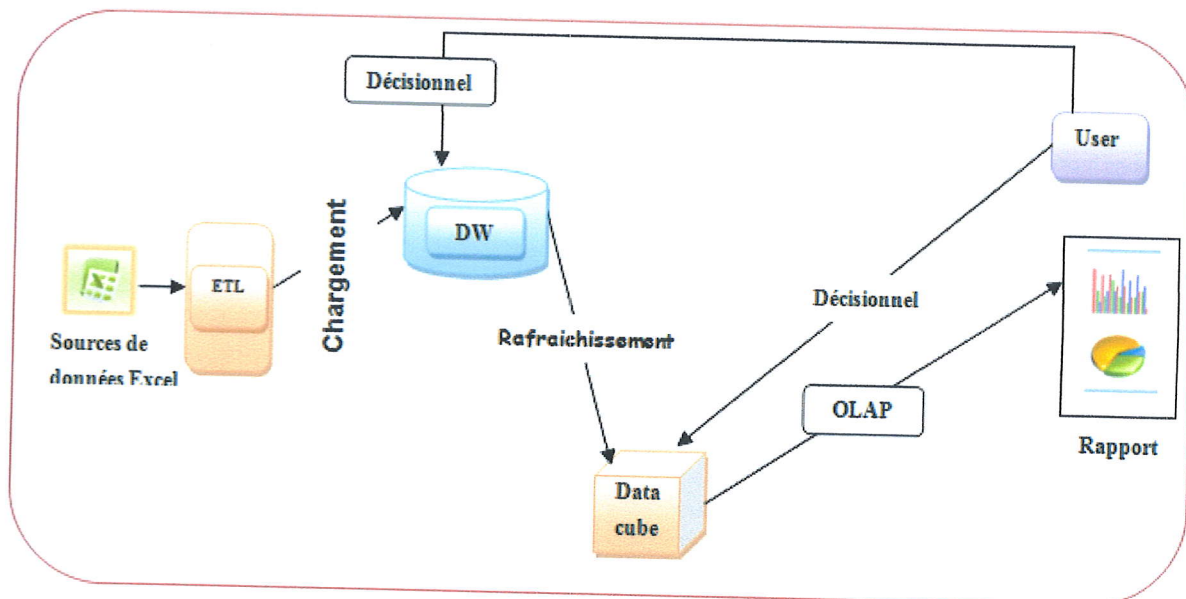


Figure 6.1 : Schéma général du projet

#### 4. Les sources de données

Les sources de données utilisées sont des feuilles de calcul EXCEL, Donc pour pouvoir importer et visualiser ces données dans Oracle on a besoin de créer un schéma source de base de données oracle et le remplir par ces données.

##### 4.1. Connexion à la source de données

###### ❖ Création d'un module Warehouse Builder Oracle

Les étapes pour créer un module d'oracle dans le Warehouse Builder sont comme suit :

- ✚ Cliquer sur le nœud **Oracle** et sélectionner **Nouveau oracle module**.
- ✚ appeler le module **BDD\_SOURCE**.
- ✚ Cliquer sur le bouton **modifier** pour compléter les détails de connexion  
Comme cela est illustré par la figure suivante:

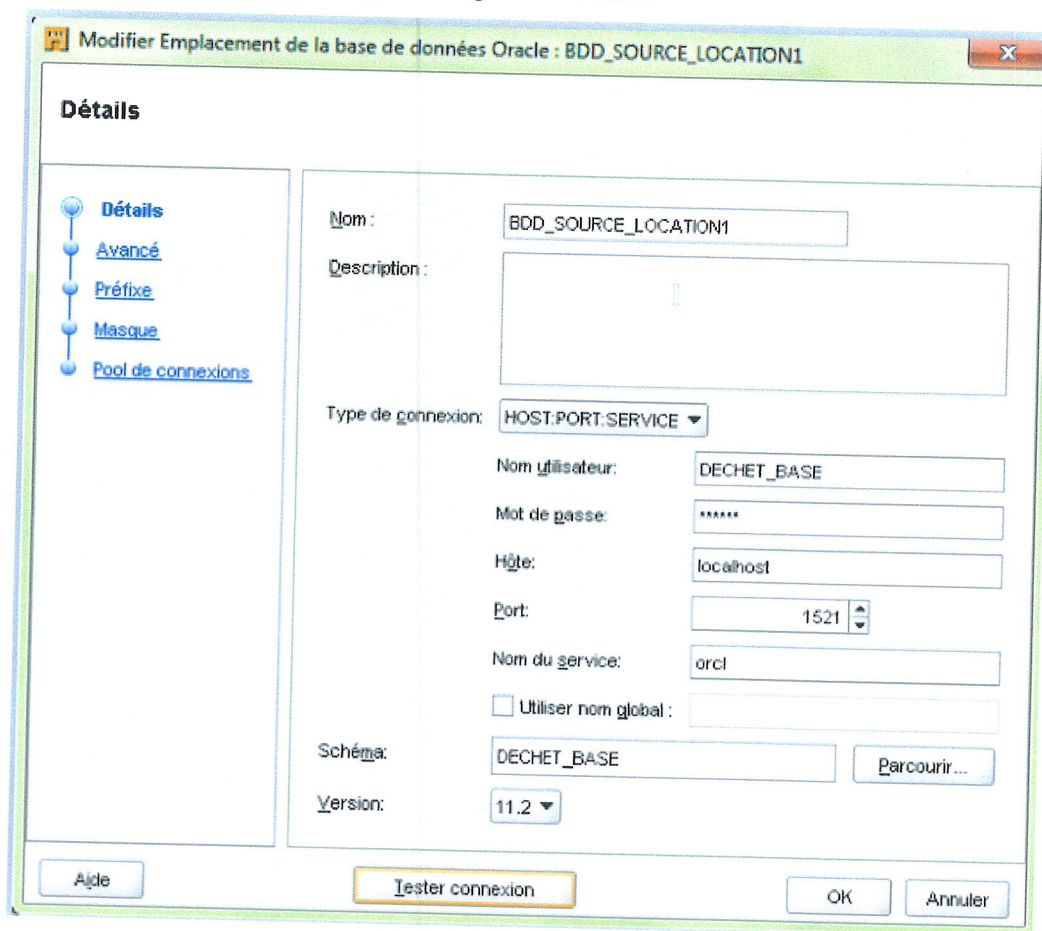


Figure 6.2 : Connexion à la base de données oracle

###### ❖ Importation des métadonnées dans le module oracle :

Les étapes d'importation des objets de base de données sont les suivantes :

- Cliquer sur le module créé précédemment (**BDD\_SOURCE**) et choisir **importer** puis **objets de base de données** comme la figure suivante.

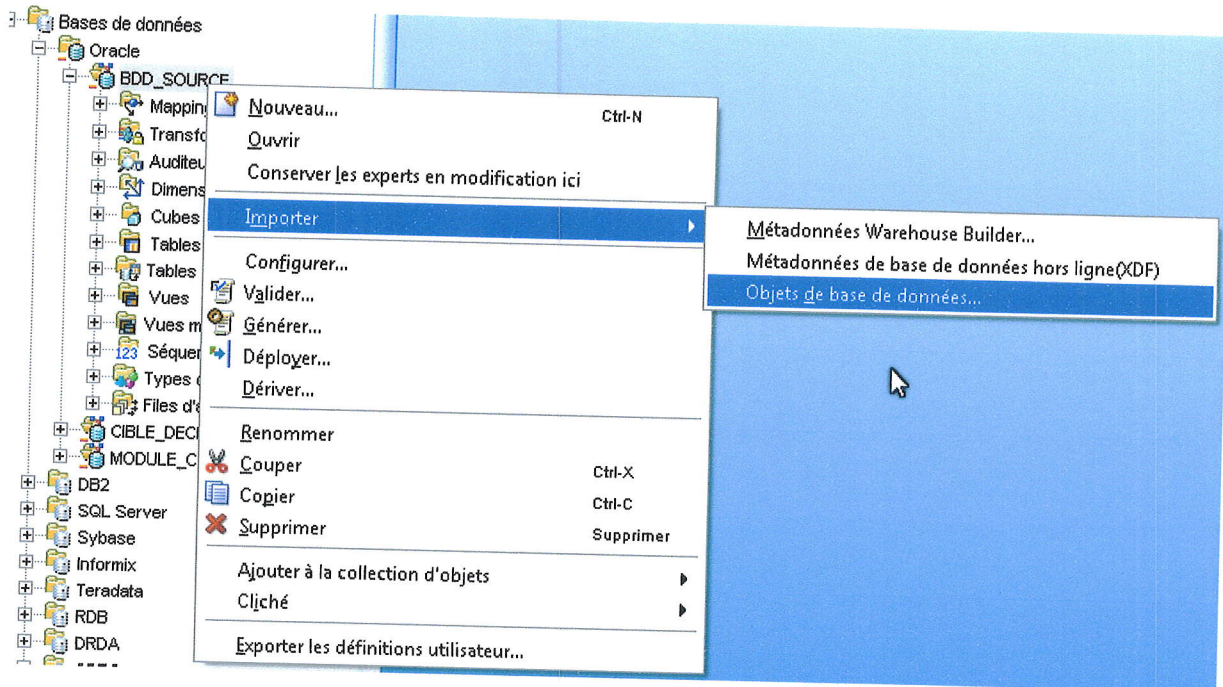


Figure 6.3 : Champs d'importation des données

- Sélectionner le type des objets à importer (**cocher la case table**) et cliquer sur suivant, la figure suivante montre ça :

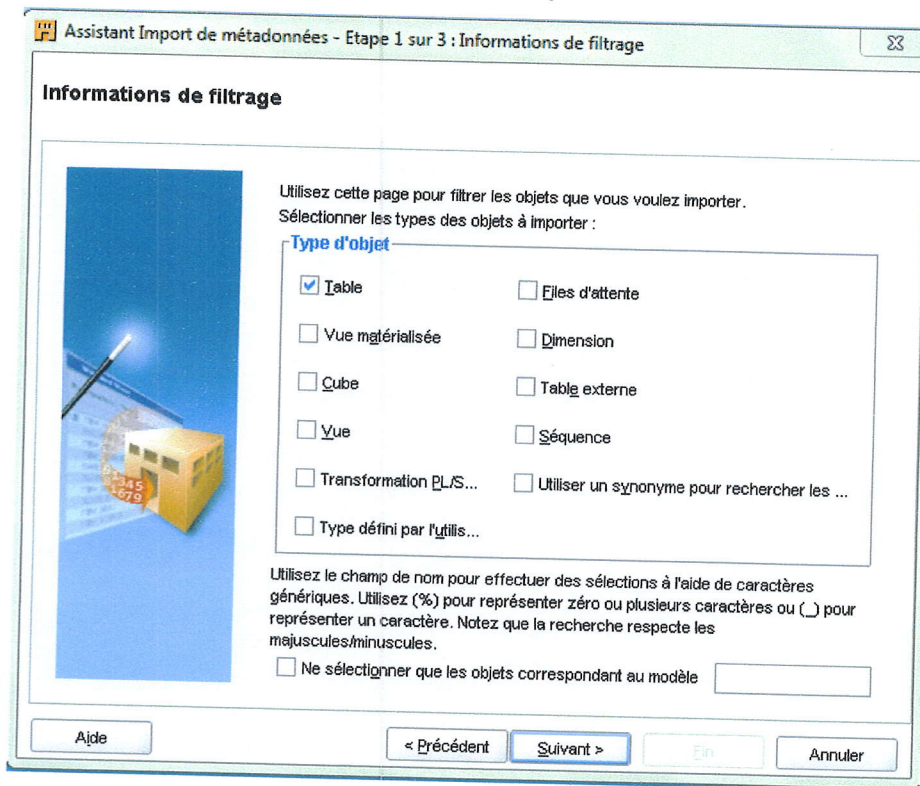


Figure 6.4 : Type d'objet à importer

- Sélectionner les objets à importer

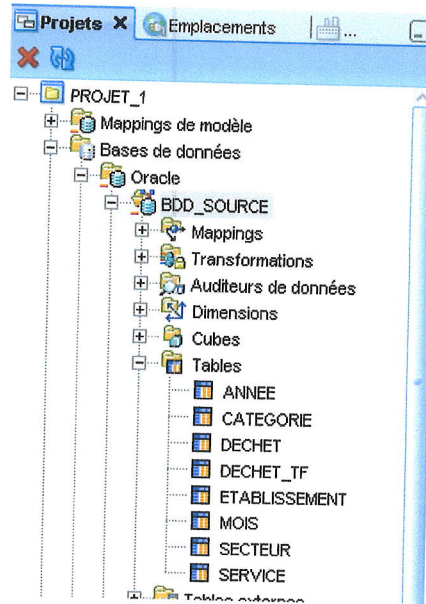


Figure 6.5 : Représentation des tables importées

#### 4.2. Concevoir le système cible :

OWB fournit des fonctionnalités avancées pour la modélisation relationnelle ou multi-dimensionnelle: il permet de définir des objets relationnels comme des tables, des vues, des vues matérialisées, des tables externes,..., et des objets cibles comme des dimensions et des cubes. OWB supporte la conception et l'implantation des schémas étoile ou flocon. Nous allons également modéliser un schéma en étoile simple consistant en un cube avec des clés étrangères référençant deux dimensions.

##### ❖ Créer un utilisateur cible :

La cible contient les métadonnées des objets cibles que l'on conçoit. Chaque cible doit être associée à un schéma utilisateur cible qui est créé comme suite.

- dans la fenêtre en haut à gauche (**Variables Globales navigateur**) dérouler l'onglet **Sécurité**. Faire un clic droit sur **Utilisateur** et sélectionner **nouveau**.
- Choisir de créer **un nouvel utilisateur** et remplir les champs nécessaires, la figure suivante montre ça :

Créer un utilisateur de base de données

Indiquez le nom et le mot de passe d'un utilisateur disposant du privilège DBA :

Nom DBA : system

Mot de passe DBA : \*\*\*\*\*

Fournissez les informations nécessaires à la création du nouvel utilisateur d...

Nom : cible\_user

Mot de passe : \*\*\*\*\*

Confirmer le mot de passe : \*\*\*\*\*

Tablespace :

Par défaut : USERS

Temporaire : TEMP

Aide OK Annuler

Figure 6.6 : Représentation d'utilisateur cible créé

#### ❖ Créer un module cible :

La création de ce module là se fait en suivant les mêmes étapes de l'étape de création du module source seulement on associe ce module là à l'utilisateur cible déjà créé. Ce module cible nous permet de stocker les métadonnées des objets cibles que l'on conçoit.

✚ Nous allons appeler ce module **MODULE\_CIBLE\_DECHT**.

Création de : Module - Etape 2 sur 2 : Informations de connexion

Informations de connexion

Emplacement : CIBLE\_USER\_LOCATION

Détails

Nom : CIBLE\_USER\_LOCATION

Description :

Type de connexion: HOST PORT SERVICE

Nom utilisateur: CIBLE\_USER

Mot de passe:

Hôte: FILLE-PC

Port: 1521

Nom du service: basefinal

Schéma: CIBLE\_USER

Version: 11.2

Aide < Précédent Suivant > Fin Annuler

Figure 6.7 : Représentation de module cible créé

## 5. Partie dimensionnel

### 5.1. La création des dimensions

Nous avons identifié trois dimensions qu'on aura besoin, une dimension de temps, une dimension de déchet, et une dimension d'établissement.

❖ **Dimension Temps** : cette dimension comporte deux niveaux d'analyse : **mois** et **année**.

- **Année** : c'est le niveau parent.
- **Mois** : c'est le niveau fils.

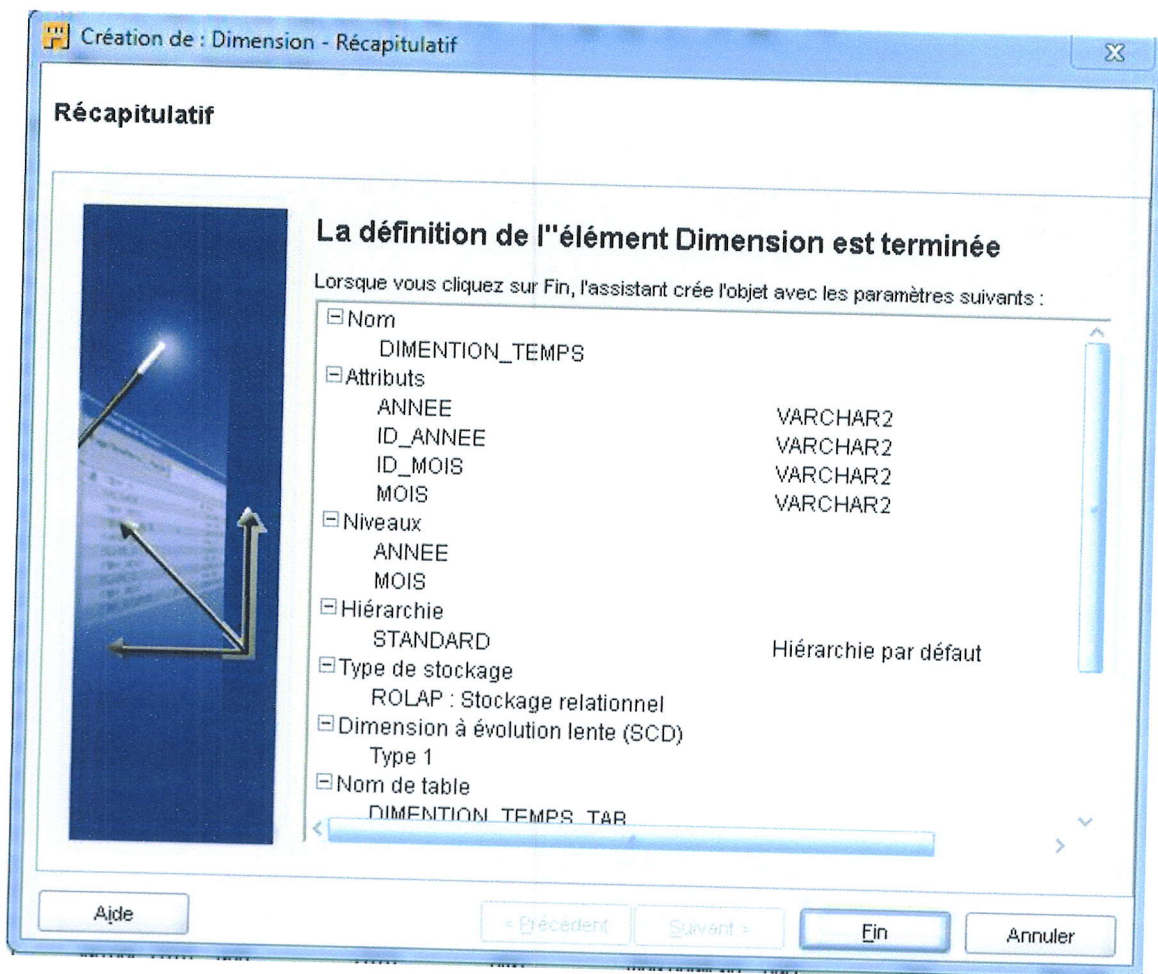


Figure 6.8 : Création de dimension temps

❖ **Dimension déchet** : cette dimension contient trois niveaux d'analyse : **Déchet Service** et **Secteur**.

- **Secteur** : c'est le niveau parent.
- **Service** : c'est niveau intermédiaire.
- **Déchet** : c'est le niveau fils.

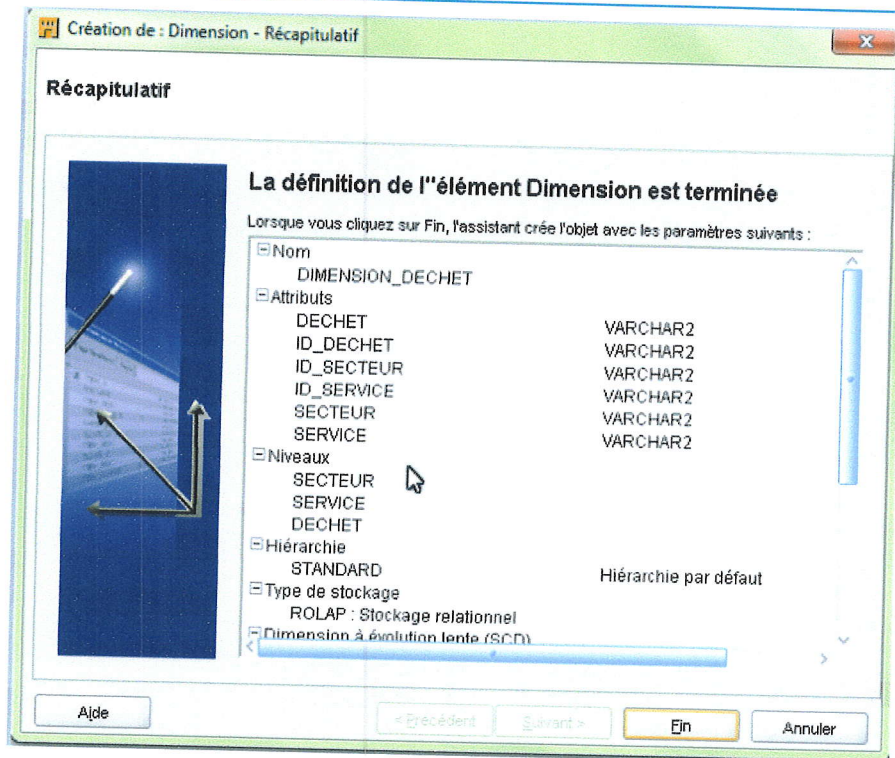


Figure 6.9 : Création de dimension déchet

❖ **Dimension établissement** : cette dimension contient deux niveaux d'analyse : **Etablissement** et **catégorie**.

- **Catégorie** : c'est le niveau parent.
- **Etablissement** : c'est le niveau fils.

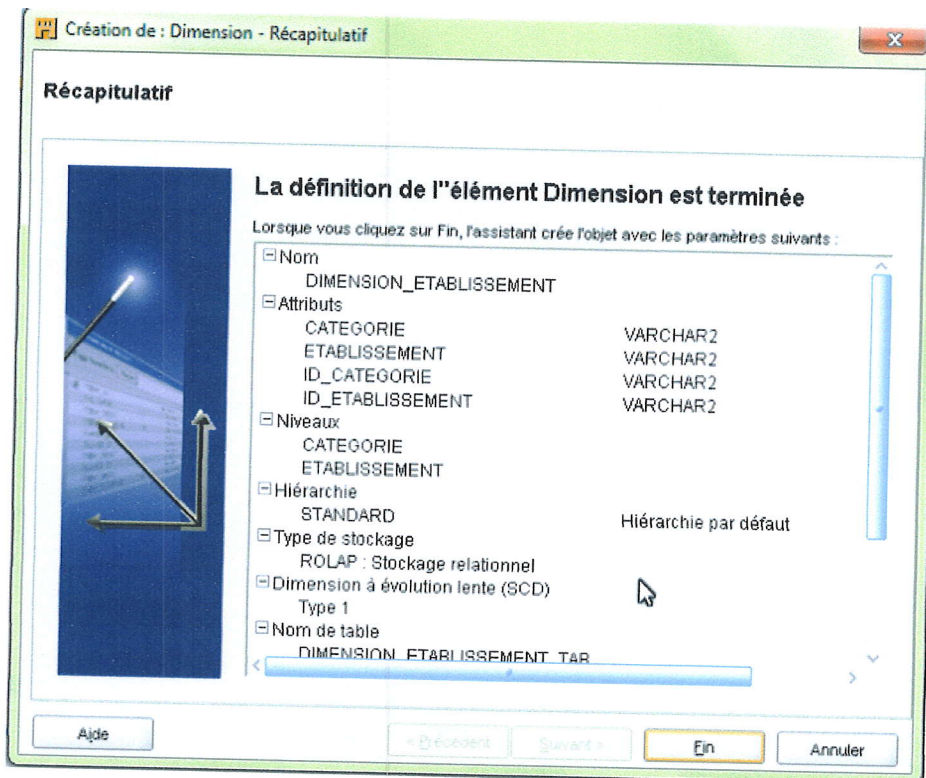


Figure 6.10 : Création de dimension établissement

### 5.2. La création de cube

Nous avons identifié le cube que nous aurons besoin : **Cube\_dechet\_tf**. Ce cube contient les trois dimensions : **déchet**, **établissement** et **temps** avec la mesure **quantité**.

**Quantité** : la quantité d'un déchet produit pour une période de temps.

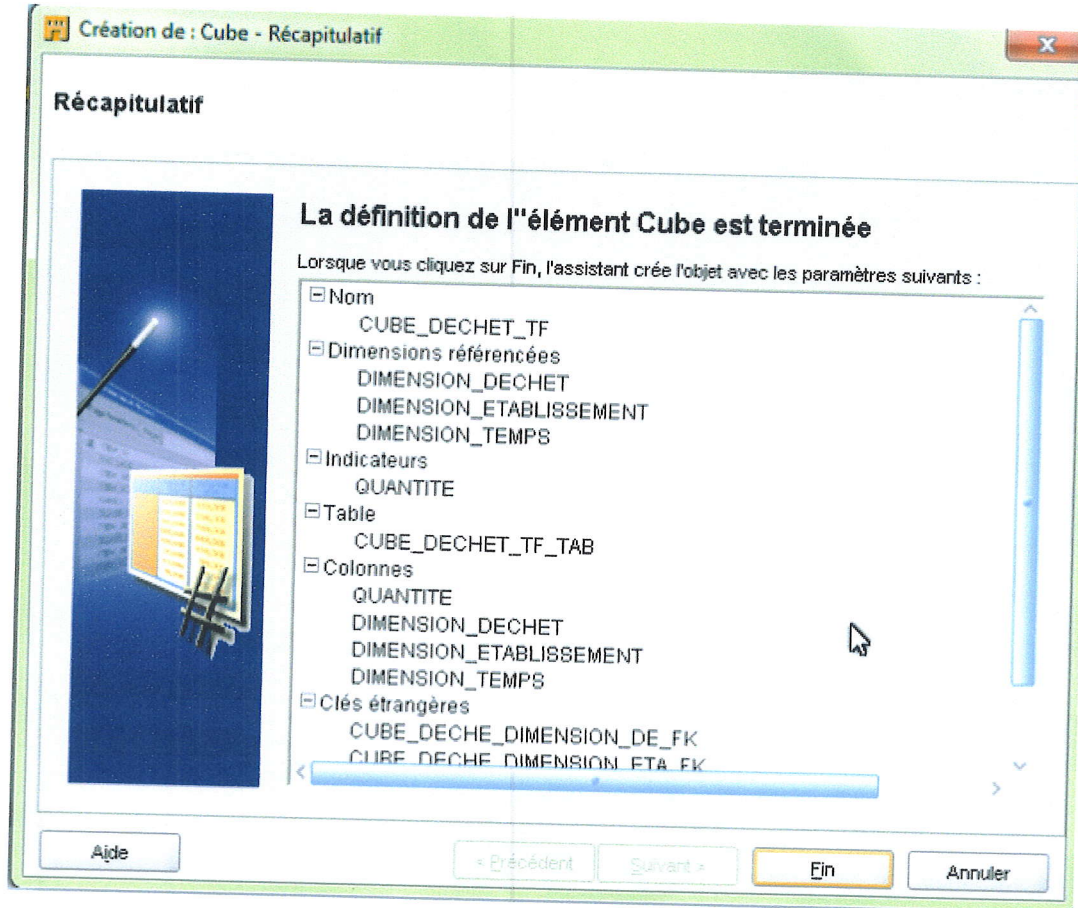


Figure 6.11 : Création de cube dechet\_tf

### 5.3. La table de transit

La table de transit est l'emplacement provisoire pour les données entre le système source et la base de données cible. C'est la table qui représente notre entrepôt de données. Elle englobe tous les attributs incluant dans les dimensions en respectant les jointeurs puisque ces éléments d'informations ne sont pas tous issus d'une table simple dans la source. Cette table comporte ainsi les indicateurs des cubes que nous allons calculer dans l'étape d'extraction.

- Dans notre travail on a défini la table de transit : **TRANSIT\_ETL**, la figure suivante montre les attributs inclus dans cette table.



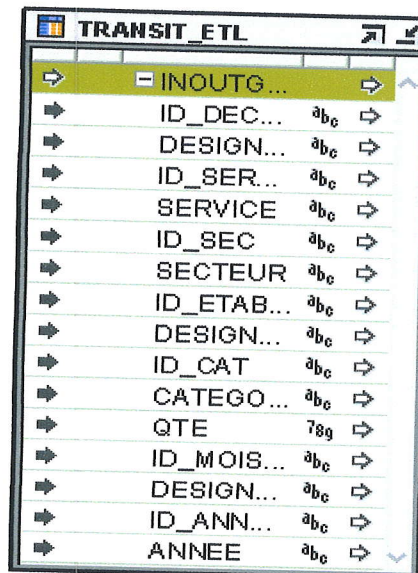


Table Name	Data Type
ID_DEC...	abc
DESIGN...	abc
ID_SER...	abc
SERVICE	abc
ID_SEC	abc
SECTEUR	abc
ID_ETAB...	abc
DESIGN...	abc
ID_CAT	abc
CATEGO...	abc
QTE	78g
ID_MOIS...	abc
DESIGN...	abc
ID_ANN...	abc
ANNEE	abc

Figure 6.12 : La table transit\_etl

## 6. Le processus ETL

Le processus d'extraire, de transformer et de charger les données est la première étape dans la réalisation d'entrepôt de données en construisant des mappings de la source à la cible.

Nous avons des sources et maintenant nous devons faire ce qui suit :

- ✚ Extraire les données à partir de nos sources.
- ✚ Exécuter toutes les transformations sur ses données.
- ✚ charger les données extraites et transformées dans notre structure d'entrepôt de données cible.

### 6.1. Les opérateurs d'OWB utilisés

Le constructeur d'entrepôt fournit les opérateurs que nous emploierons pour représenter les sources de nos données et les cibles dans lesquelles nous chargerons des données. Nous savons que nous allons tirer des données des tables de base de données non-Oracle, et les charger dans des dimensions et des cubes dans notre base de données d'oracle.

- Voici certaines des opérateurs que nous allons utiliser potentiellement :

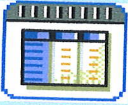





Opérateur	Description
 <b>Table</b>	<p>★ <b>Opérateur de Table</b> : Représente une table dans la base de données. Cet opérateur sera utilisé dans le Mapping pour représenter les tables qu'on veut les charger.</p>
 <b>Dimension</b>	<p>★ <b>Opérateur de Dimension</b> : Représente une dimension, il sera aussi utilisé dans le Mapping afin de représenter les dimensions qui sont inclus dans un cube.</p>
 <b>Cube</b>	<p>★ <b>Opérateur de Cube</b> : un opérateur qui représente un cube. Il encapsule la logique comme la consultation principale de remplacement et les faits d'arrivée tôt (gestion orpheline).</p>
 <b>Aggregator</b>	<p>★ <b>Aggregator</b> : Cet opérateur est applicable lorsque les données de base sont très détaillées que nous besoin et que nous devons additionner ces données à un niveau plus élevé.</p>
 <b>Transformation</b>	<p>★ <b>Opérateur de Transformation</b> : cet opérateur peu être employé pour appeler une fonction ou le procédé de PL/SQL avec certaines de nos données de base comme entrée pour fournir une transformation des données.</p>
 <b>Joiner</b>	<p>★ <b>Joiner</b> : cet opérateur mettra en application un SQL se joigne sur deux ensembles ou plus d'entré de données. Un joindre prend des disques d'une source et les combine avec les disques d'une autre source en utilisant une certaine combinaison des valeurs qui sont communes entre les deux. Nous indiquerons ces disques communs comme attribut du joindre. C'est une manière commode des données des sources multiples d'entrée dans une table.</p>

Tableau 6.1 : Les opérateurs d'OWB utilisés

## 6.2. Les fonctions de transformations utilisées :

Les fonctions de transformation fournies par Warehouse Builder sont disponibles dans des catégories (date, caractère, conversion,...).

- Voici certaines des fonctions que nous allons utiliser afin de réaliser les transformations nécessaires.



Fonction	Description
 <p><b>TRIM</b> TRIM(IN VARCHAR2) return VARCHAR2</p>	<p>TRIM : permet d'enlever les espaces vides de début ou de fin (ou les deux) d'une chaîne de caractère. Si "trim_character" ou "trim_source" est un littéral alphanumérique vous devez le mettre entre Apostrophes.</p>
 <p><b>UPPER</b> UPPER(IN INSPECIFIED) return INSPECIFIED</p>	<p><b>UPPER:</b> renvoie "char" entièrement en majuscules. Le type de données de "char" peut être CHAR, VARCHAR2, NCHAR, NVARCHAR2, CLOB ou NCLOB. Le type de données de la valeur renvoyée est identique à celui de "char"</p>

Tableau 6.2 : Les fonctions de transformation utilisées

## 6.3. Extraction

La première étape dans le processus ETL consiste à extraire les données à partir de la base de données source pour les charger par la suite dans la base de données cible. On va tirer des données de la base de données transactionnelle « **DECHET\_BASE** » dans Oracle en tant que notre source et on va les charger dans la table « **transit\_etl** » que nous avons juste définie en tant que notre cible. Ces objets doivent être inclus dans un Mapping.

### ❖ Mappings

Sont les représentations visuelles de l'écoulement des données de la source à la cible et aux opérations qui doivent être exécutées sur les données (extraire les données des sources, les transformer et les charger dans le module cible).

### ✚ Mapping : ETL\_Mapping

Nous avons créé un Mapping appelé **ETL\_Mapping** dans le module de base de données cible **MODULE\_CIBLE\_DECHT** en exécutant les étapes suivantes :

- Cliquer droit sur Mapping et choisir **nouveau**.
- Ajouter des tables de sources (**année, mois, déchet service, secteur, établissement, catégorie et dechet\_tf**) au Mapping
- Ajouter une table cible **transit\_etl**
- Relier les sources à la cible en utilisant l'opérateur je jointure (**JOINER**) :

- Ajouter l'opérateur au Mapping.
- Double cliquer sur JOINER pour ouvrir le détail. Dans ce groupe ajouter les noms des groupes d'entrée afin d'obtenir les huit groupes représentant les tables sources.

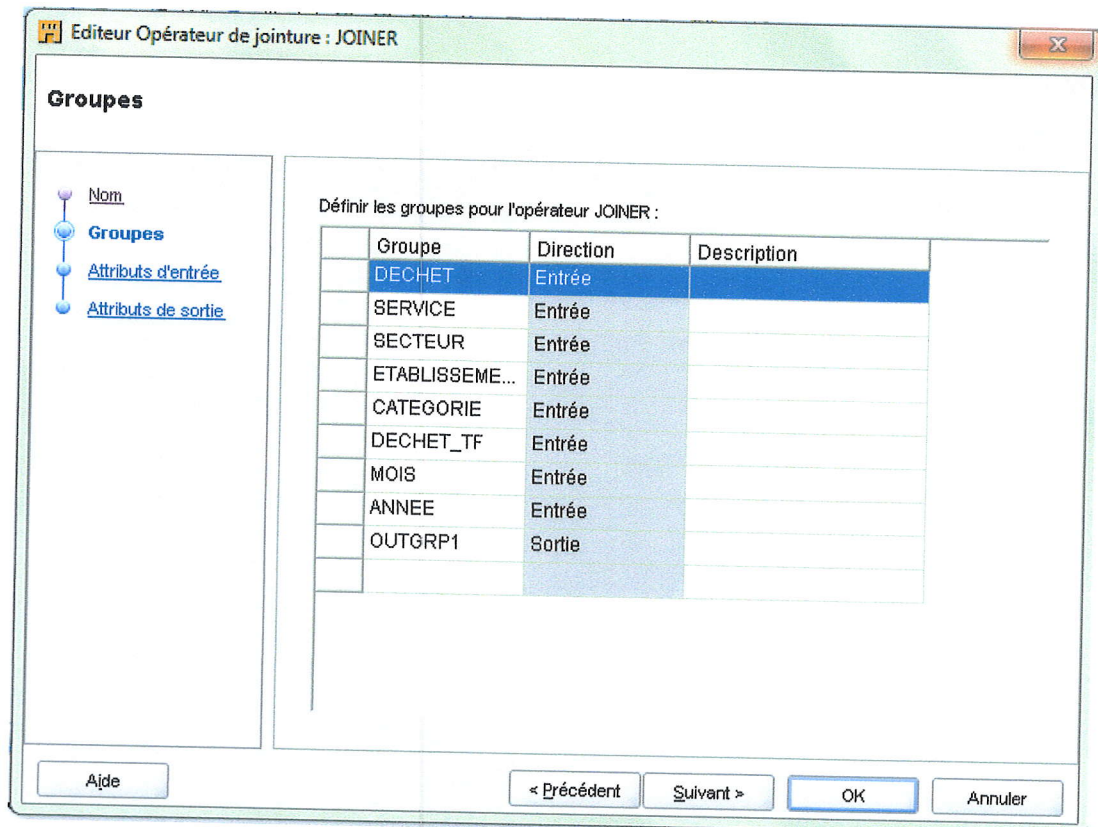


Figure 6.13 : Editeur opérateur de JOINER

- Relier les tables au JOINER : trainer le groupe INOUTGRP1 au groupe correspondant dans le JOINER pour que chaque table soit reliée.
- Définir les conditions de jointures : faire un clic sur JOINER, une fenêtre de propriété sera affiché.

Condition de jointure:	DECHET.ID_SERVICE = SERVICE.ID_SER... <input type="button" value="..."/>
Créé par:	basefinal
Description:	<input type="text"/> <input type="button" value="..."/>
Heure de création:	2016-06-08 12:09:11.0
Heure de la dernière mise à jour:	2016-06-08 12:16:37.0
Mis à jour par:	basefinal
Nom fonctionnel:	JOINER <input type="button" value="..."/>
Nom physique:	JOINER <input type="button" value="..."/>

Figure 6.14 : Gestionnaire de propriétaire de JOINER

- Cliquer sur les trois points(...) à droite. La fenêtre suivante s'affiche, choisir les conditions de jointure en respectant les clés étrangères.

Figure 6.15: Constructeur d'expression (condition de jointure)

- Ajouter l'opérateur d'agrégation : ceci accomplit le JOINER mais nous devons encore agréger les données de telle sorte qu'elles soient au niveau de nos besoins pour les charger dans l'entrepôt de données. Pour agréger les données nous incluons un opérateur d'agrégation (**Aggregator**) qui se trouve dans la palette des composants.



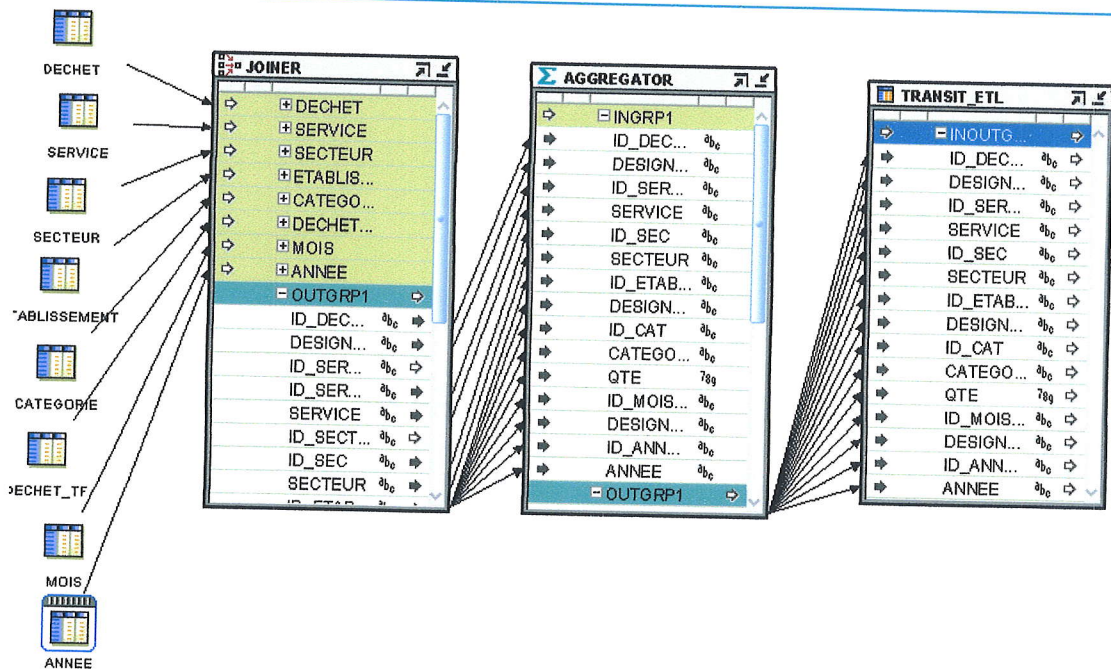


Figure 6.17 : La représentation graphique de ETL\_MAPPING

#### 6.4. Transformation

L'étape de transformation de données dans Oracle Warehouse Builder se réalise en construisant des Mapping additionnels pour des données de chargement dans nos dimensions et ainsi que dans notre cube.

Les fonctions de transformations suivantes seront utilisées au niveau de tous les Mappings de l'entrepôt comme suit :

- **TRIM+UPPER** : Sont utilisées pour faire des transformations sur les chaînes de caractères

#### TEMP\_S\_MAPPING :

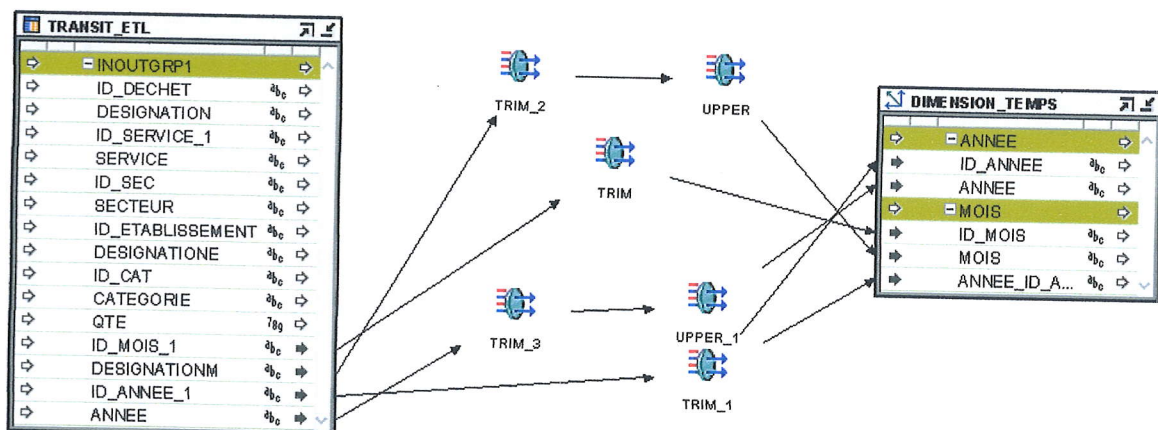


Figure 6.18 : La représentation graphique de MAPPING\_TEMP\_S

### ETABLISSEMENT\_MAPPING

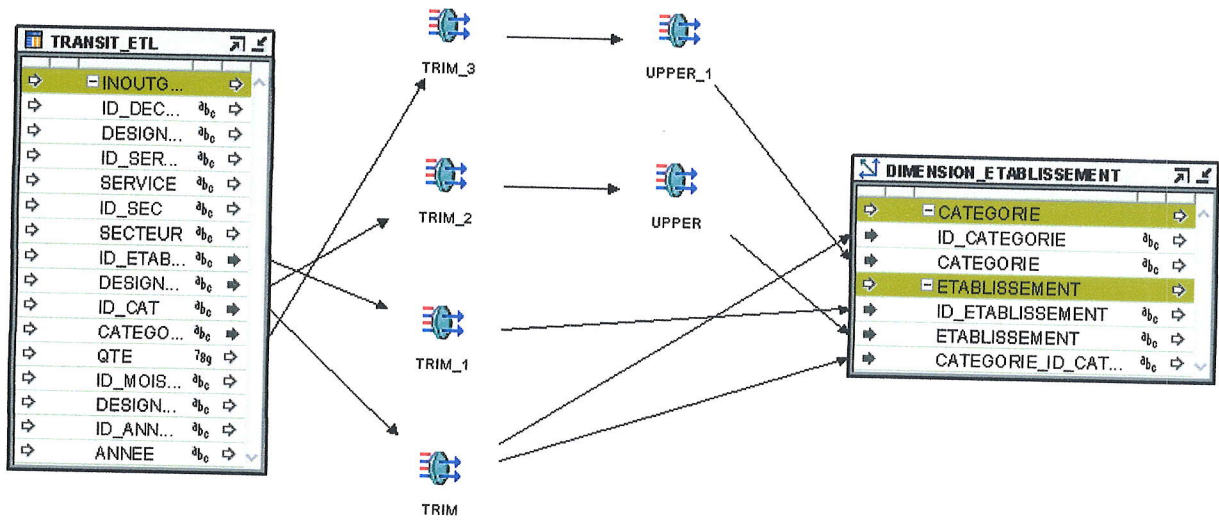


Figure 6.19 : La représentation graphique d'ETABLISSEMENT\_MAPPING

### DECHET\_MAPPING

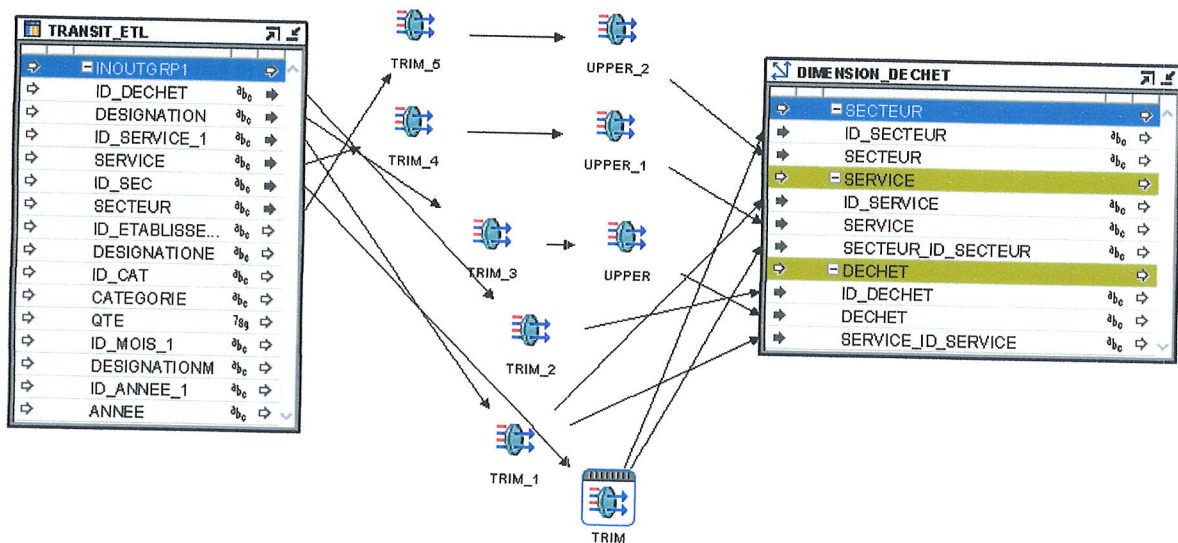


Figure 6. 20 : La représentation graphique de DECHET\_MAPPING



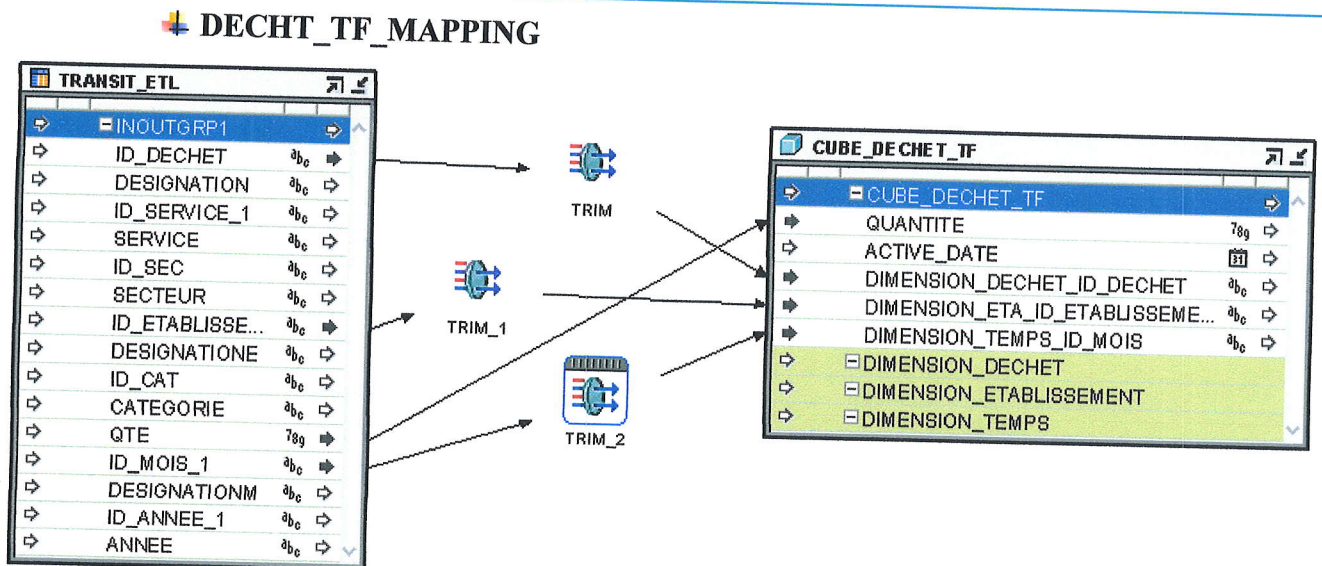


Figure 6.21 : La représentation graphique de DECHET\_TF\_MAPPING

## 6.5. Chargement

Le chargement c'est la dernière étape de construction de l'entrepôt de données, ou nous pouvons l'alimenter et le construire réellement et physiquement dans une base de données réelle. Il inclut les quatre étapes suivantes :

- ❖ **Validation** : c'est pour examiner les objets et détecter les erreurs. Cette étape consiste à valider tous les objets créés (les dimensions, les tables et les Mappings) afin que notre entrepôt soit valide.

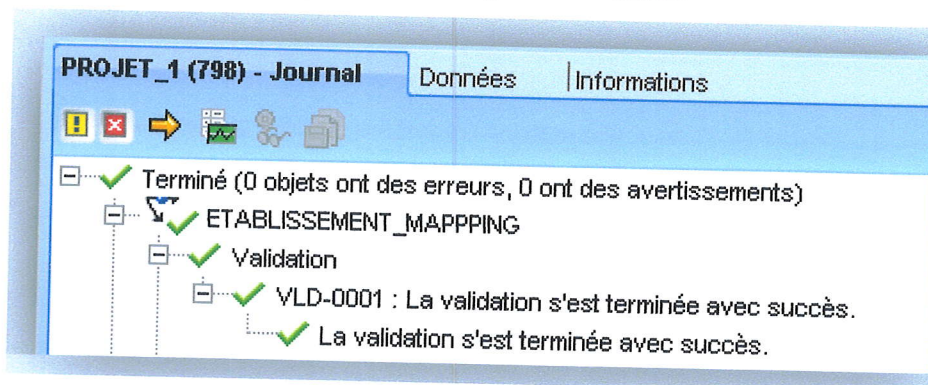


Figure 6.22 : La validation du Mapping Etablissement

- ❖ **Génération** : la génération du code qui sera exécutée pour créer les objets et pour réaliser les Mappings.

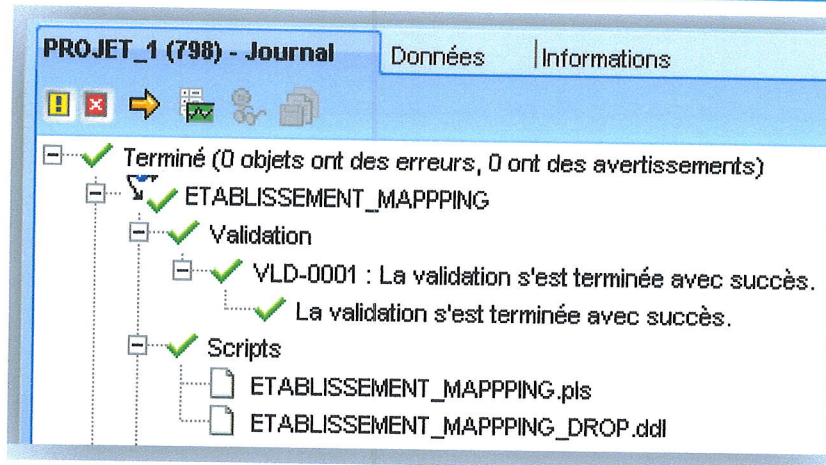


Figure 6.23 : La génération du Mapping Etablissement

- ❖ **Déploiement** : c'est la création des objets physique dans la base de données correspondante aux objets que nous avons conçus dans le constructeur d'entrepôt.

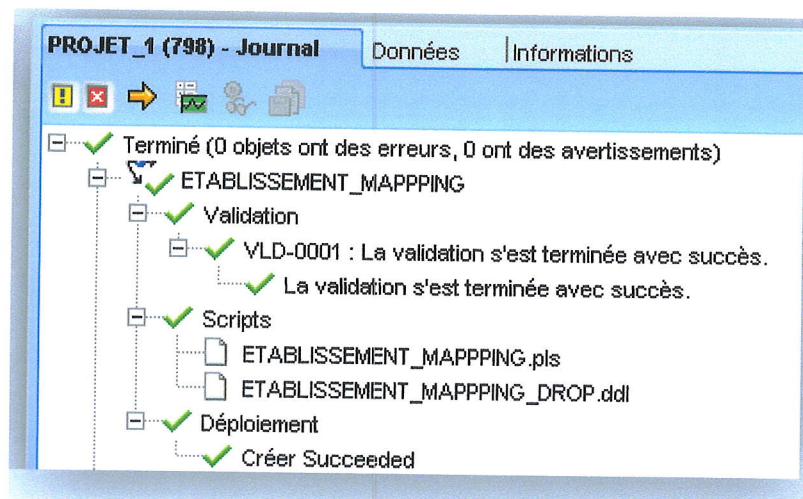


Figure 6.24 : Le déploiement du Mapping Etablissement

- ❖ **Exécution** : l'exécution de la logique qui se trouve dans les Mappings déployées, pour la réussite de cette étape certaines contraintes doivent être respectées.

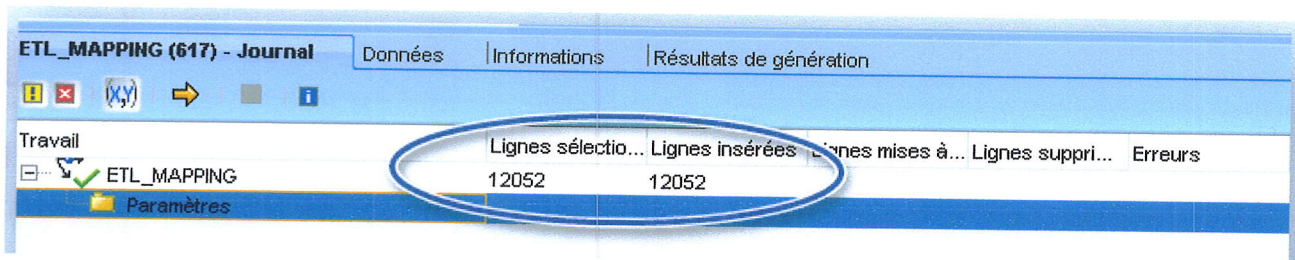


Figure 6.25 : L'exécution du Mapping ETL

## ❖ Exemple des données insérées après le processus ETL

Données - TRANSIT_ETL												
Lancer l'interrogation												
Suite												
Clause Where...												
ID_DECHET	DESIGNATION	ID_SERVICE_1	SERVICE	ID_SEC	SECTEUR	ID_ETABLISS...	DESIGNATIONEID_CAT	CATEGORIE	QTE	ID_MOIS_1	DESIGNATIO... ID_AN	
1	dec145	toxique	serv37	pediatrie	sec3	tahir	eta2	Medjdoub Said cat1	eph	2	12014,0	janvier_2014 an5
2	dec146	toxique	serv38	traumatologie	sec3	tahir	eta2	Medjdoub Said cat1	eph	4	12014,0	janvier_2014 an5
3	dec153	toxique	serv45	laboratoire	sec3	tahir	eta2	Medjdoub Said cat1	eph	25	12014,0	janvier_2014 an5
4	dec1	infectieux	serv1	pediatrie	sec1	jjel	eta1	Med sedik be... cat1	eph	73	12015,0	janvier_2015 an6
5	dec8	infectieux	serv8	kloc_operato...	sec1	jjel	eta1	Med sedik be... cat1	eph	588	12015,0	janvier_2015 an6
6	dec9	infectieux	serv9	laboratoire	sec1	jjel	eta1	Med sedik be... cat1	eph	750	12015,0	janvier_2015 an6
7	dec15	infectieux	serv15	maternite	sec1	jjel	eta1	Med sedik be... cat1	eph	1008	12015,0	janvier_2015 an6
8	dec18	infectieux	serv18	nephrologie ...	sec1	jjel	eta1	Med sedik be... cat1	eph	1613	12015,0	janvier_2015 an6
9	dec24	infectieux	serv24	observation	sec2	milia	eta3	Mentouri Bac... cat1	eph	70	12015,0	janvier_2015 an6
10	dec25	infectieux	serv25	post_operat...	sec2	milia	eta3	Mentouri Bac... cat1	eph	49	12015,0	janvier_2015 an6
11	dec49	infectieux	serv49	infeciologie	sec3	tahir	eta2	Medjdoub Said cat1	eph	62	12015,0	janvier_2015 an6
12	dec58	anatomique	serv4	reanimation	sec1	jjel	eta1	Med sedik be... cat1	eph	2	12015,0	janvier_2015 an6
13	dec66	anatomique	serv12	Pneumologie	sec1	jjel	eta1	Med sedik be... cat1	eph	2	12015,0	janvier_2015 an6
14	dec68	anatomique	serv14	morgue	sec1	jjel	eta1	Med sedik be... cat1	eph	5	12015,0	janvier_2015 an6
15	dec69	anatomique	serv15	maternite	sec1	jjel	eta1	Med sedik be... cat1	eph	33	12015,0	janvier_2015 an6
16	dec76	anatomique	serv22	reanimation	sec2	milia	eta3	Mentouri Bac... cat1	eph	2	12015,0	janvier_2015 an6
17	dec83	anatomique	serv29	medecine_int...	sec2	milia	eta3	Mentouri Bac... cat1	eph	6	12015,0	janvier_2015 an6
18	dec92	anatomique	serv38	traumatologie	sec3	tahir	eta2	Medjdoub Said cat1	eph	3	12015,0	janvier_2015 an6
19	dec100	anatomique	serv46	chirurgie	sec3	tahir	eta2	Medjdoub Said cat1	eph	3	12015,0	janvier_2015 an6
20	dec108	anatomique	serv52	gynécologie	sec3	tahir	eta2	Medjdoub Said cat1	eph	3	12015,0	janvier_2015 an6
21	dec118	toxique	serv10	chirurgie	sec1	jjel	eta1	Med sedik be... cat1	eph	14	12015,0	janvier_2015 an6
22	dec121	toxique	serv13	infeciologie	sec1	jjel	eta1	Med sedik be... cat1	eph	6	12015,0	janvier_2015 an6
23	dec126	toxique	serv18	traumatologie	sec3	tahir	eta2	Med sedik be... cat1	eph	470	12015,0	janvier_2015 an6

Figure 6.26 : Visualisation des données de la table transit\_etl

## 7. Présentation de l'application

En lançant l'application, l'interface ci-dessous s'ouvre. Elle est considérée comme un point d'accès aux différentes fonctionnalités de l'application



Figure 6.27 : L'interface principale de l'application

### 7.1. Fonctionnalités de l'application

- ✚ Une fois l'application lancée, l'utilisateur peut s'authentifier en introduisant le nom d'utilisateur et le mot de passe.

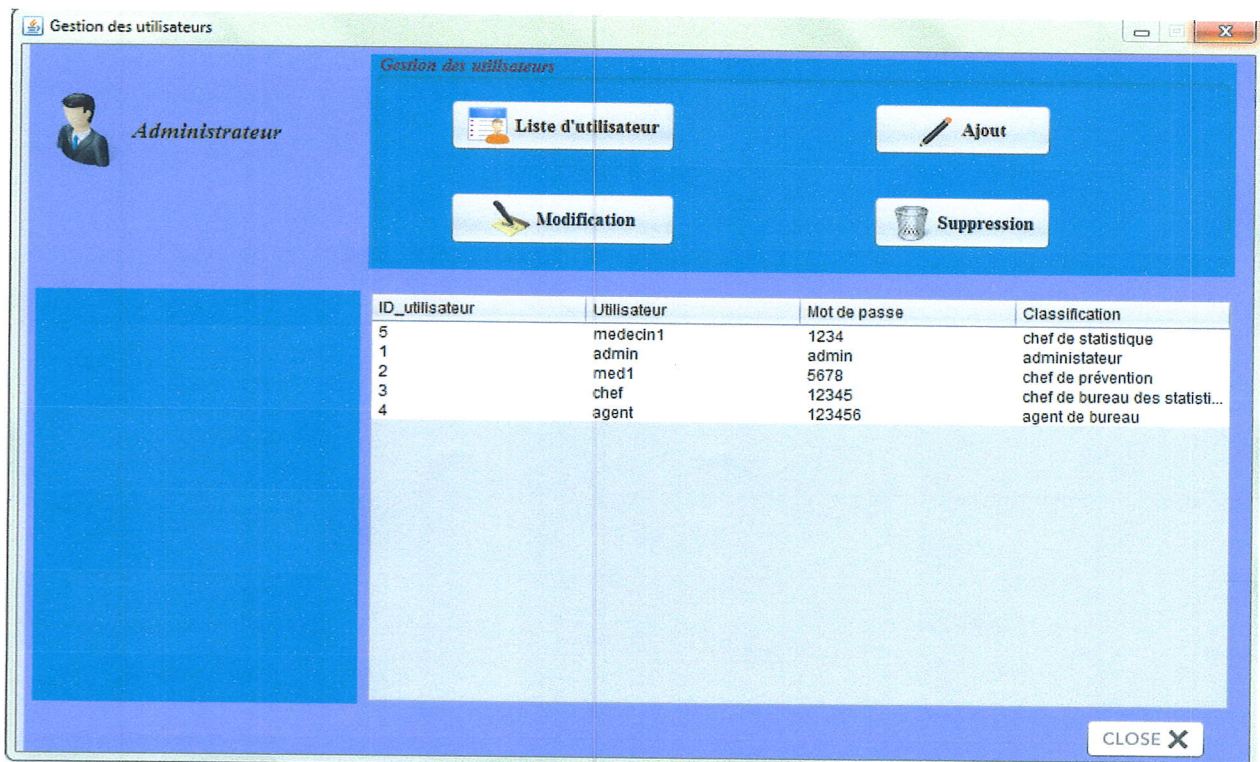


✎ Figure 6.28 : Fenêtre d'authentification

- ✚ L'administrateur peut :

- ✓ Ajout d'un nouvel utilisateur.
- ✓ Modifier les informations d'un utilisateur.
- ✓ Supprimer un utilisateur.

➤ Voici l'interface privé qui le peut accéder.



✎ Figure 6.29: La liste des utilisateurs

- ✚ Lorsque les données sont correctement saisies, l'utilisateur a donc le droit d'accès aux différents espaces de l'application.

#### ❖ Fonctionnalités de visualisation

Pour visualiser les données chargées dans l'entrepôt il suffit de cliquer sur le bouton « **Affichage** ». Ce bouton nous conduit à une fenêtre qui laisse apparaître nos données soit sous forme tabulaire soit sous forme graphique en changeant le niveau de la hiérarchie selon le besoin à partir de « **combo-box** » et de « **radio-bouton** ».

- Les exemples suivants représentent un ensemble des cas possibles :

#### • Exemple de forme tabulaire

The screenshot shows a web application window titled "Les établissements de soin". The main content area is titled "Affichage" and contains a table of waste production data. The table has three columns: "désignation déchet", "désignation établissement", and "qte". The data is as follows:

désignation déchet	désignation établissement	qte
anatomique	Med sedik ben yahia	15584kg
anatomique	Medjdoub Said	14052kg
anatomique	Mentouri Bachir	9332kg
infectieux	Med sedik ben yahia	631013kg
infectieux	Bekhoua	4403kg
infectieux	Mertani	32984kg
infectieux	Eourouissd	1002kg
infectieux	Medjdoub Said	445629kg
infectieux	Mentouri Bachir	570726kg
infectieux	hymodialyse Gherzi	33713kg
infectieux	El Salem	8416kg
toxique	Medjdoub Said	10802kg
toxique	Med sedik ben yahia	43324kg
toxique	Mentouri Bachir	13599kg

Figure 6.30 : Production de tous les déchets par tous les établissements

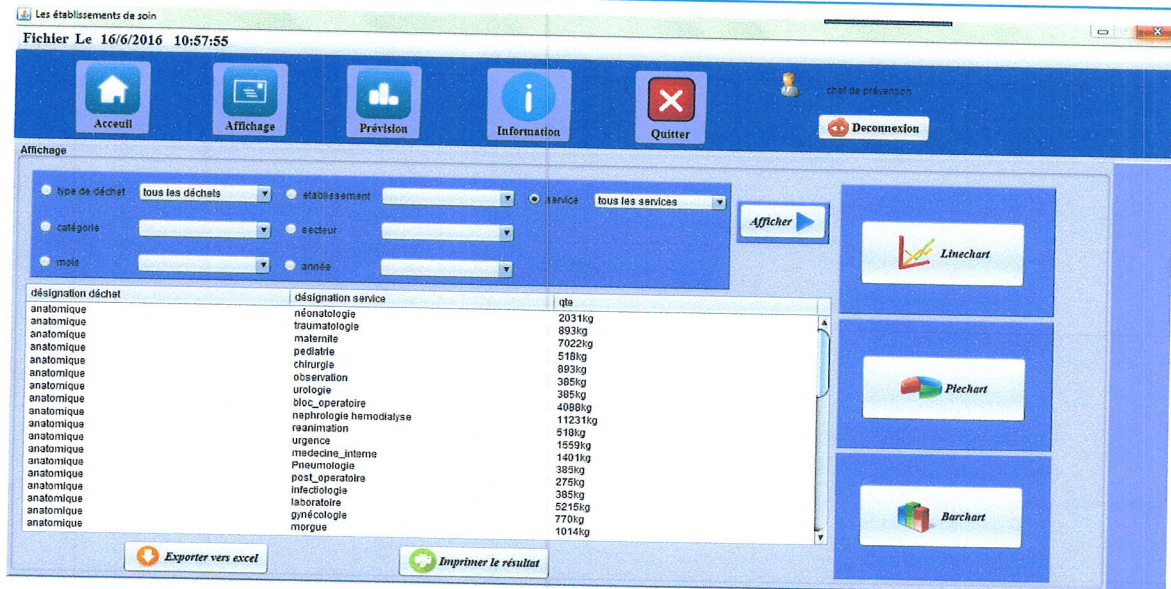


Figure 6.33 : Production de tous les déchets par tous les services

- Exemple de forme graphique

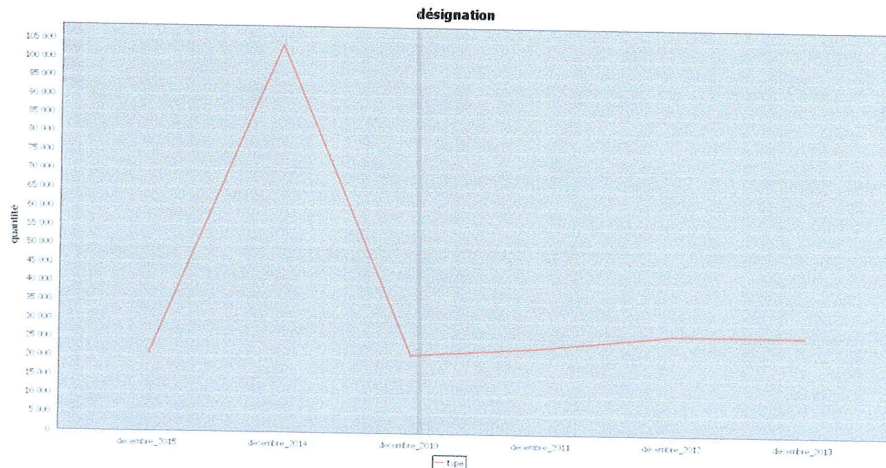


Figure 6.34: Line-chart de Production de tous les déchets du mois de décembre de toutes les années

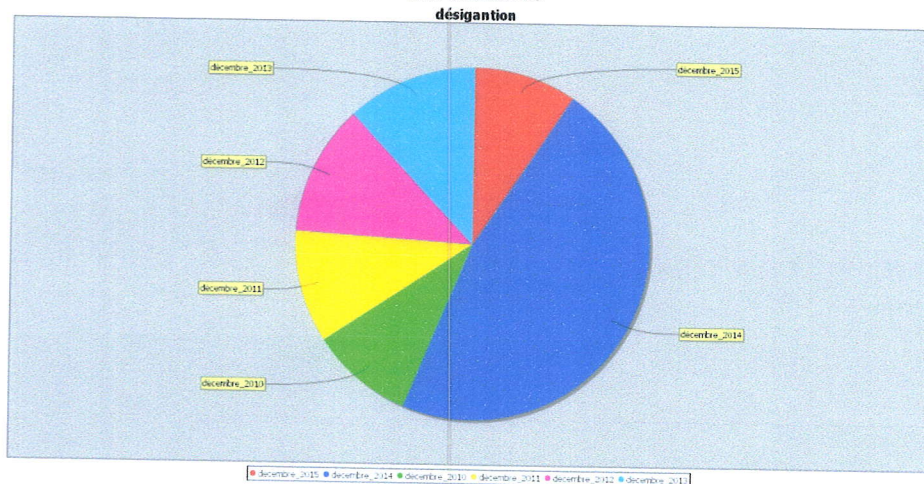


Figure 6.35 : Pie-chart de Production de tous les déchets du mois de décembre de toutes les années

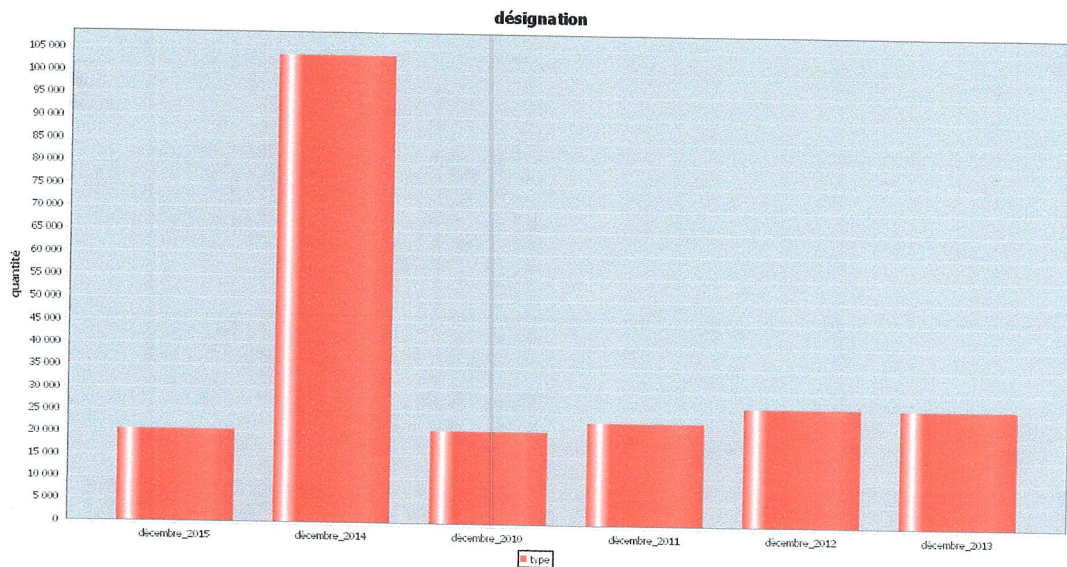


Figure 6.36 : Bar-chart de Production de tous les déchets du mois de décembre de toutes les années

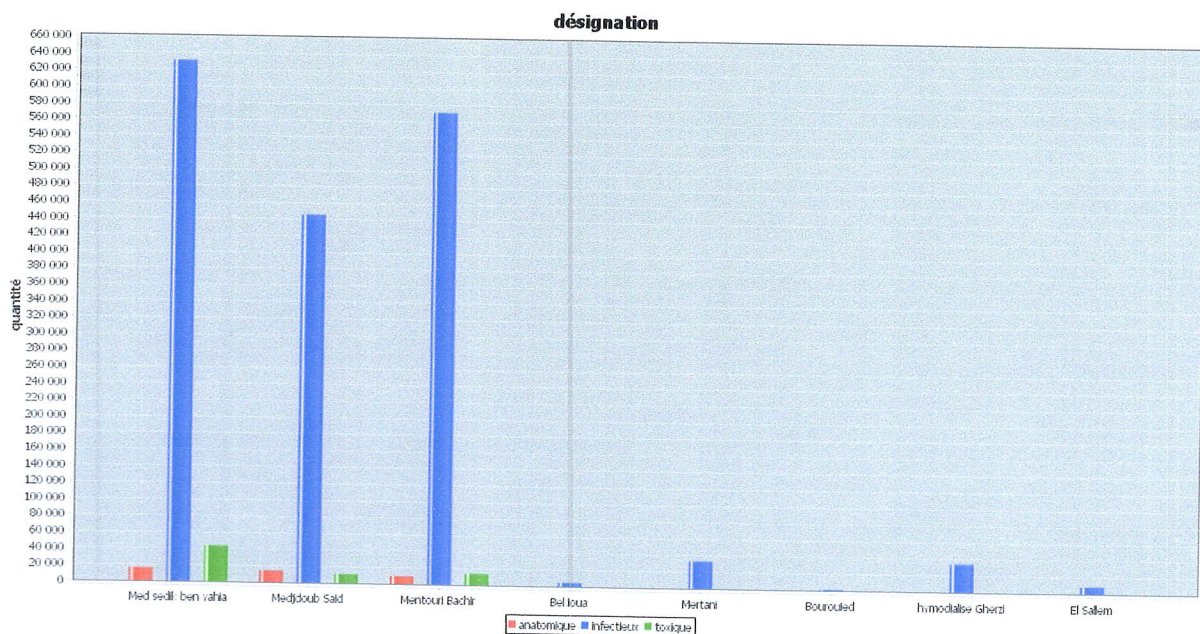
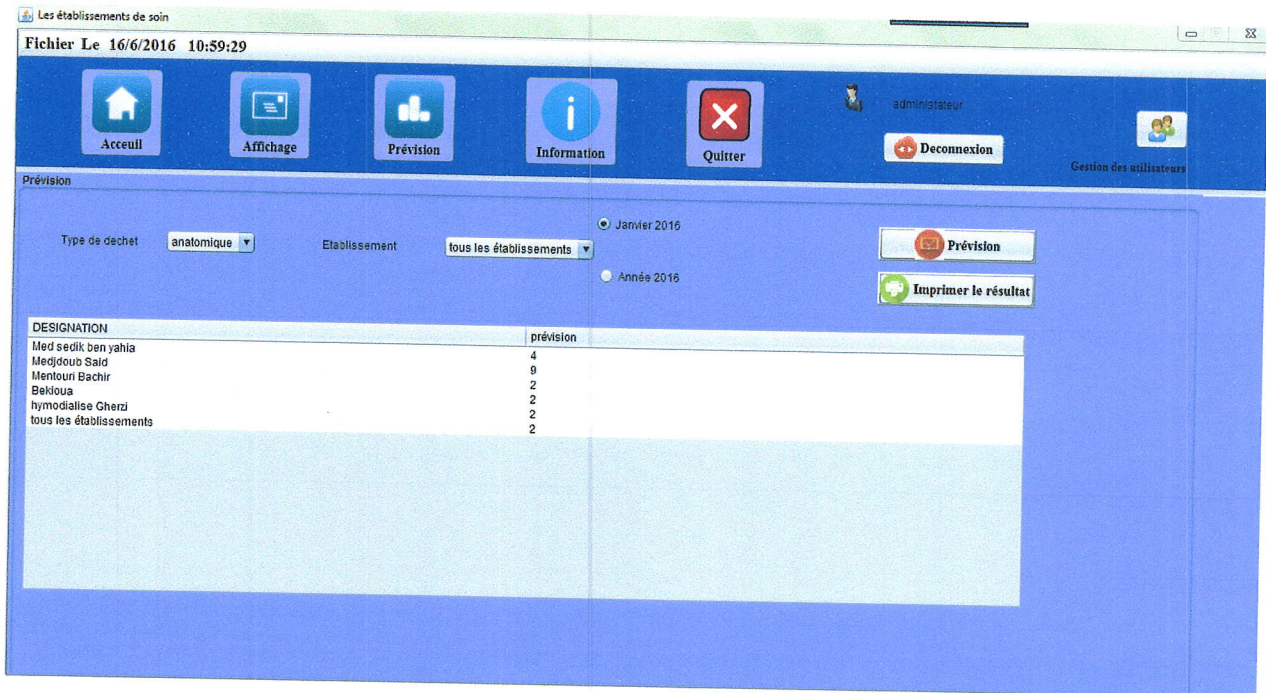


Figure 6.37 : Bar-chart de Production de tous les déchets par tous les établissements

#### ❖ Fonctionnalité de la prévision

Le clic sur le bouton « **Prévision** » permet l'ouverture d'une fenêtre permettant le calcul des valeurs prévisionnelles des productions en déchets des activités de soins pour une période donnée.

➤ L'exemple suivant représente ce fonctionne

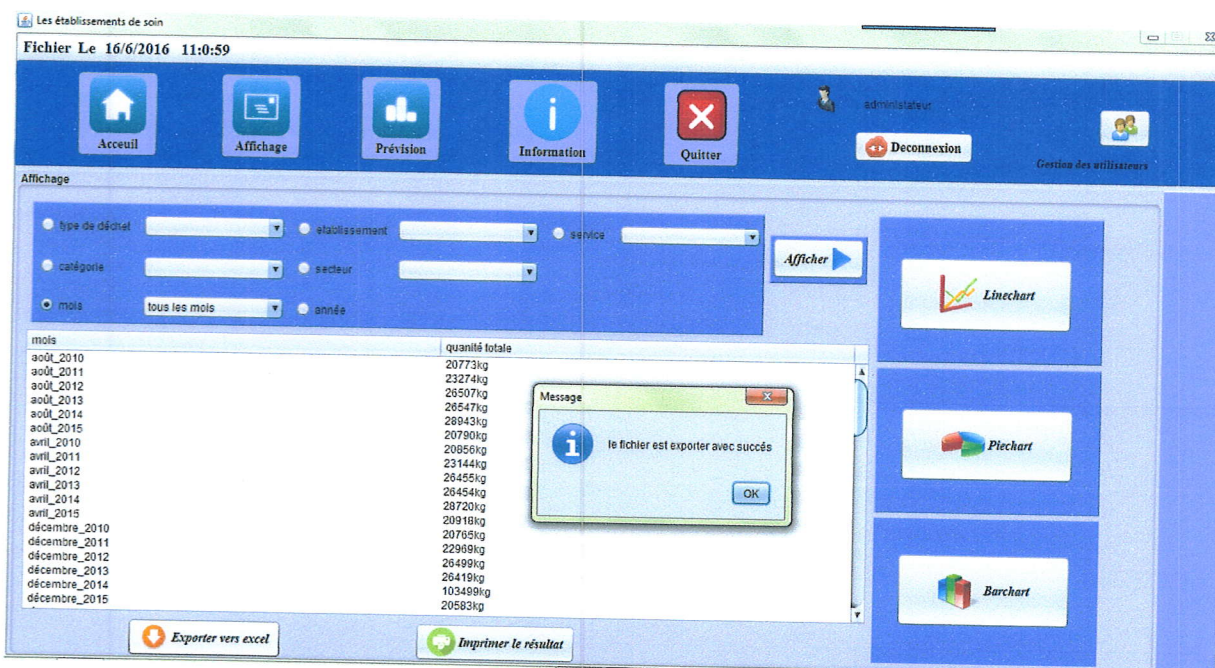


✎ **Figure 6.38 : Valeurs prévisionnelles de tous les types de déchet Dans un établissement pour Janvier 2016**

## ❖ Fonctionnalité d'exportation Excel

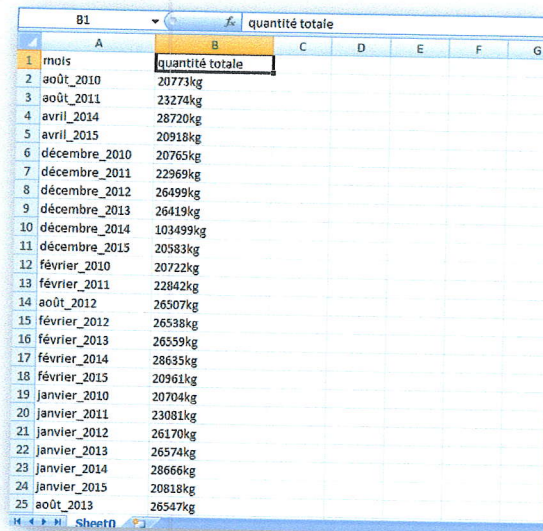
Une fois l'utilisateur se visualise les données tabulaires des quantités, il peut les exporter dans un fichier Excel en cliquant sur le bouton «Exporter vers Excel ».

➤ L'exemple suivant représente ce fonctionne.



✎ **Figure 6.39 : Exportation des quantités de tous les déchets par tous les mois**





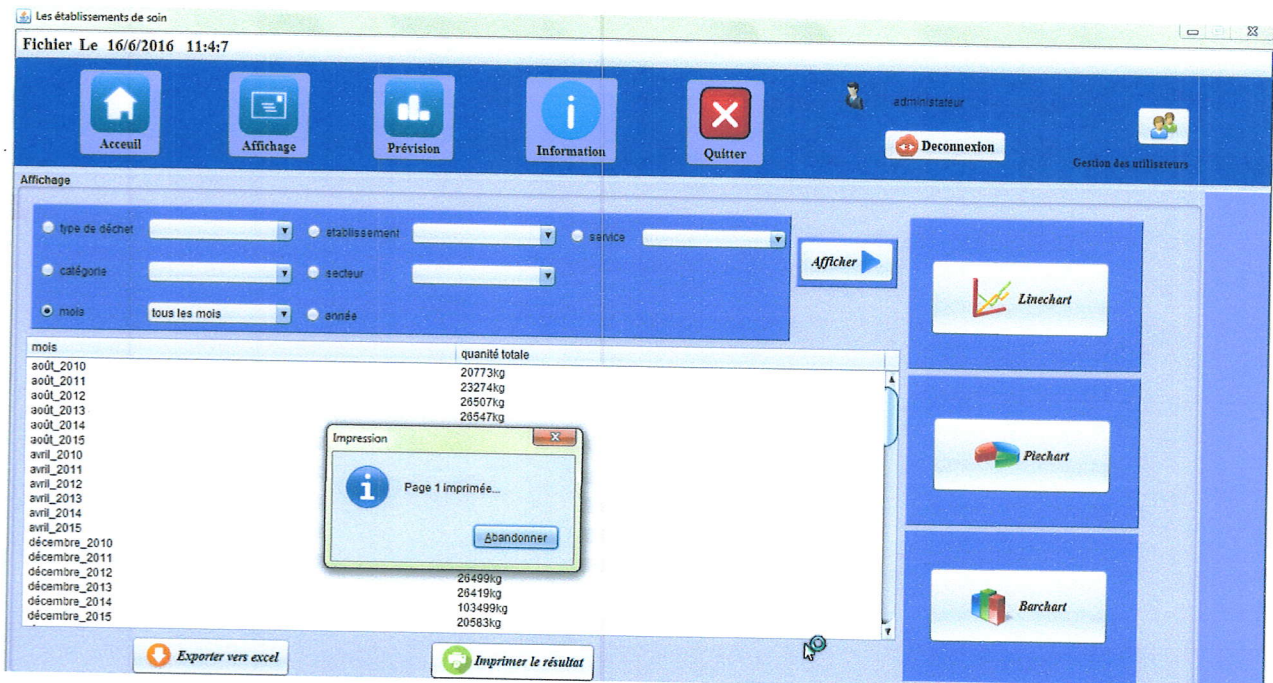
mois	quantité totale
août_2010	20773kg
août_2011	23274kg
août_2012	28720kg
août_2013	20918kg
août_2014	20765kg
août_2015	22969kg
août_2016	26499kg
août_2017	26419kg
août_2018	103499kg
août_2019	20583kg
août_2020	20722kg
août_2021	22842kg
août_2022	26507kg
août_2023	26538kg
août_2024	26559kg
août_2025	28635kg
août_2026	20961kg
août_2027	20704kg
août_2028	23081kg
août_2029	26170kg
août_2030	26574kg
août_2031	28666kg
août_2032	20818kg
août_2033	26547kg

Figure 6.40 : Visualisation de fichier Excel exporté

#### ❖ Fonctionnalité d'impression

Une fois l'utilisateur visualise les données tabulaires des quantités, il peut les imprimer dans un fichier xps en cliquant sur le bouton «**Imprimer le résultat**».

➤ L'exemple suivant représente ce fonctionne.



The screenshot shows a web application interface with a navigation bar at the top containing buttons for Accueil, Affichage, Prévission, Information, and Quitter. Below the navigation bar, there are filter options for type de déchet, établissement, service, catégorie, secteur, mois, and année. The main content area displays a table of waste quantities by month and year. An 'Impression' dialog box is open in the foreground, showing 'Page 1 imprimée...' and a 'Abandonner' button. On the right side of the interface, there are three buttons for visualization: Linechart, Piechart, and Barchart. At the bottom, there are buttons for 'Exporter vers excel' and 'Imprimer le résultat'.

mois	quantité totale
août_2010	20773kg
août_2011	23274kg
août_2012	28720kg
août_2013	20918kg
août_2014	20765kg
août_2015	22969kg
août_2016	26499kg
août_2017	26419kg
août_2018	103499kg
août_2019	20583kg
août_2020	20722kg
août_2021	22842kg
août_2022	26507kg
août_2023	26538kg
août_2024	26559kg
août_2025	28635kg
août_2026	20961kg
août_2027	20704kg
août_2028	23081kg
août_2029	26170kg
août_2030	26574kg
août_2031	28666kg
août_2032	20818kg
août_2033	26547kg

Figure 6.41 : Impression des quantités de tous les déchets par tous les mois

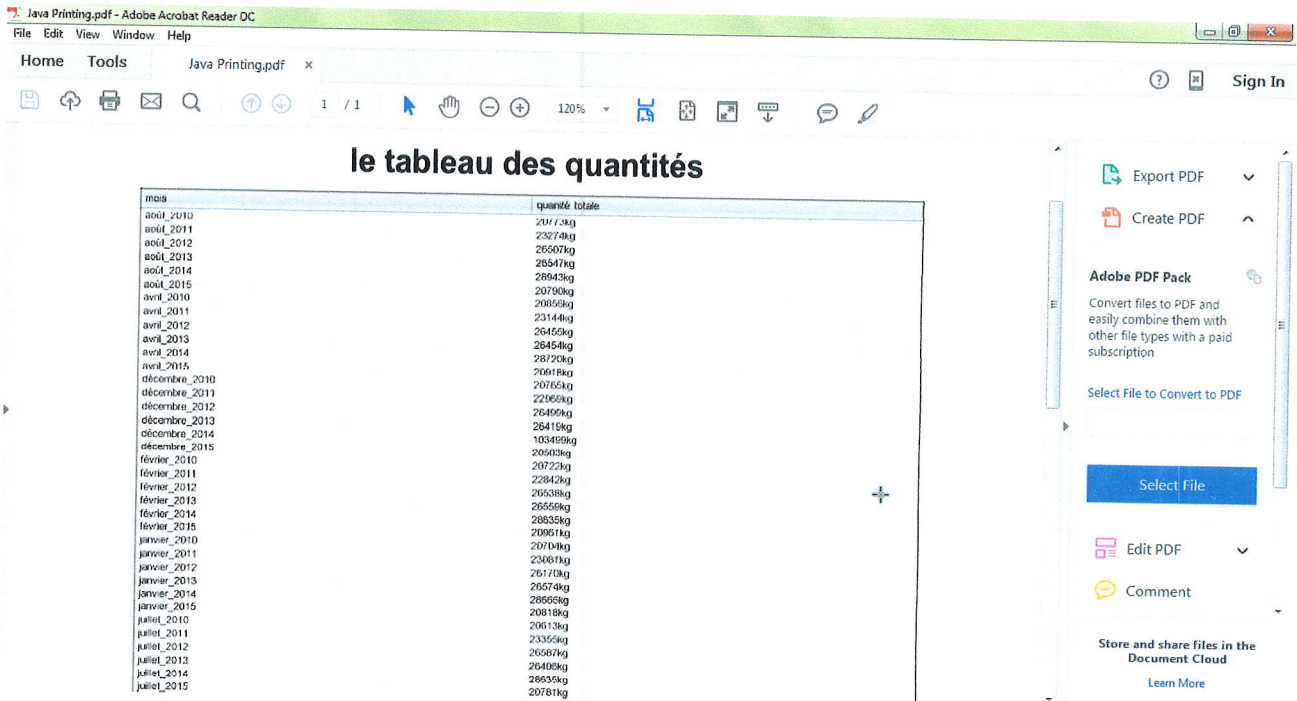



Figure 6.42 : Visualisation de fichier PDF imprimé

## 8. Conclusion

Ce chapitre a fait le point sur les éléments de base de l'implémentation de notre système, en commençant par l'intégration de données sous Oracle Warehouse Builder au sein d'entrepôt, des dimensions et des cubes de données après l'extraction, le nettoyage et la transformation des sources brutes qui sont à la base sous format Excel. Nous avons développé par la suite une application en Java sous Oracle Netbeans. L'application est sous forme d'une interface d'exécution qui permet de visualiser les données chargées dans les objets créés sous OWB, de tester notre système à travers des requêtes analytiques et de rendre les résultats sous forme graphique et tabulaire. Cette interface permet aussi le calcul de valeurs prévisionnelles concernant les visualisation des quantités des déchets des activités de soin pour une période donnée par exécution de la technique de prévision par lissage exponentiel simple et en se basant sur les donnée historiques intégrées dans notre entrepôt de données.



*Conclusion  
Générale*

# Conclusion Générale

L'objectif principal de ce mémoire était de concevoir un système décisionnel relatif aux déchets des activités de soin au niveau des établissements hospitaliers des trois secteurs de la wilaya de Jijel à savoir, Jijel, Tahir et El-Milia. Ce système représente un ensemble des moyens outils et méthodes qui permettent de collecter, consolider, modéliser et présenter les données des différents services opérationnels en vue d'offrir une exploitation de ces données pour un but d'aide à la décision.

Notre système est conçu à partir de l'historique de production des années précédentes touchant la période de 2010 à 2015 au niveau des établissements publics hospitaliers : Med Sadik Ben Yahia de Jijel, Medjedoub Saïd de Tahir et Mentouri Bachir d'El-Milia ainsi qu'au niveau des établissements privés : Bekioua, Bourouied, Mertani et Gherzi. Nous avons tout d'abord commencé par la collection et l'organisation de données nécessaires à notre projet et recenser les besoins d'analyse des utilisateurs. Ensuite on a passé à la conception de notre entrepôt de donnée en utilisant un schéma en flocon de neige comme schéma de modélisation.

Notre système permet une interrogation de l'entrepôt par des requêtes reflétant parfaitement les besoins d'analyse des utilisateurs. Ces requêtes sont plus au moins complexe puisqu'elles utilisent des jointures et des agrégations. Les résultats sont représentés sous formes graphiques et tabulaires.

En plus du volet précédent d'interrogation et d'exploitation, notre système permet aussi, de faire une opération de prévision des quantités de l'année future. Cette opération se base sur la technique du lissage exponentiel et utilise les données historiques intégrées dans notre entrepôt de données.

Ce projet a été réalisé principalement selon les phases suivantes :

- ✓ La collection de données nécessaires au niveau des établissements hospitaliers cités ci-dessus.
- ✓ L'intégration (Extraction, transformation et chargement) des données collectées en utilisant Oracle Warehouse Builder.
- ✓ L'implémentation de l'application en Java sous Netbeans.
- ✓ L'exécution des requêtes décisionnelles et la visualisation des résultats sous forme tabulaire et graphiques et prévisionnelle.

## *Conclusion générale*

L'application réalisée permet de visualiser les données chargées dans l'entrepôt. Elle permet aussi à travers des requêtes SQL d'interroger les objets dimensionnels et de construire des rapports sous forme tabulaire ou graphique afin d'aider les utilisateurs à prendre les meilleures décisions futures.

## *Liste des Figures*

<b>Chapitre 01 : Les systèmes d'interactifs d'aide à la décision (SIAD)</b>		
<b>Figure 1.1</b>	le modèle I.D.C	<b>7</b>
<b>Figure 1.2</b>	Architecture du système SIAD	<b>10</b>
<b>Figure 1.3</b>	« Le diabolo », représentation complète du SIAD	<b>11</b>
<b>Chapitre 02:entrepôt de données</b>		
<b>Figure 2.1</b>	Données orientées Sujet	<b>16</b>
<b>Figure 2.2</b>	Données intégrées	<b>16</b>
<b>Figure 2.3</b>	Données historisées	<b>16</b>
<b>Figure 2.4</b>	Données non volatile	<b>17</b>
<b>Figure 2.5</b>	Architecture DW	<b>18</b>
<b>Figure 2.6</b>	Exemple de table de fait	<b>21</b>
<b>Figure 2.7</b>	Exemple de table de dimension	<b>22</b>
<b>Figure 2.8</b>	Exemple de modèle en étoile	<b>23</b>
<b>Figure 2.9</b>	Exemple de modèle en flocon de neige	<b>23</b>
<b>Figure 2.10</b>	Exemple de modèle en constellation	<b>24</b>
<b>Chapitre 03 : la gestion des déchets des activités de soins</b>		
<b>Figure 3.1</b>	Exemple de sachet noir	<b>30</b>
<b>Figure 3.2</b>	Exemple de sachet vert	<b>31</b>
<b>Figure 3.3</b>	Exemple de sachet et collecteur jaune	<b>31</b>
<b>Figure 3.4</b>	Exemple de sachet rouge	<b>32</b>
<b>Chapitre 04 : Oracle et intégration de données</b>		
<b>Figure 4.1</b>	Listener dans une demande de connexion	<b>41</b>
<b>Figure 4.2</b>	Configuration du Listener	<b>41</b>
<b>Figure 4.3</b>	Configuration de base de données	<b>42</b>
<b>Figure 4.4</b>	Sélection la création d'une base de données	<b>42</b>

<b>Figure 4.5</b>	Création de la base de données	<b>42</b>
<b>Figure 4.6</b>	Gestion des mots de passe	<b>43</b>
<b>Figure 4.7</b>	Configuration de workspace	<b>43</b>
<b>Figure 4.8</b>	Fenêtre de création d'espace de travail	<b>44</b>
<b>Figure 4.9</b>	Lancement d'OWB	<b>45</b>
<b>Figure 4.10</b>	Fenêtre principale d'OWB	<b>46</b>
<b>Chapitre 05 : Conception du système</b>		
<b>Figure 5.1</b>	Le modèle en flocon de neige du Data Warehouse	<b>58</b>
<b>Chapitre 06 : Implémentation et réalisation</b>		
<b>Figure 6.1</b>	Schéma général du projet	<b>62</b>
<b>Figure 6.2</b>	Connexion à la base de données oracle	<b>63</b>
<b>Figure 6.3</b>	Champs d'importation des données	<b>64</b>
<b>Figure 6.4</b>	Type d'objet à importer	<b>64</b>
<b>Figure 6.5</b>	Représentation des tables importées	<b>65</b>
<b>Figure 6.6</b>	Représentation d'utilisateur cible créé	<b>66</b>
<b>Figure 6.7</b>	Représentation de module cible créé	<b>66</b>
<b>Figure 6.8</b>	Création de dimension temps	<b>67</b>
<b>Figure 6.9</b>	Création de dimension déchet	<b>68</b>
<b>Figure 6.10</b>	Création de dimension établissement	<b>68</b>
<b>Figure 6.11</b>	Création de cube dechet_tf	<b>69</b>
<b>Figure 6.12</b>	La table transit_etl	<b>70</b>
<b>Figure 6.13</b>	Editeur opérateur de JOINER	<b>73</b>
<b>Figure 6.14</b>	Gestionnaire de propriétaire de JOINER	<b>74</b>
<b>Figure 6.15</b>	Constructeur d'expression (condition de jointure)	<b>74</b>
<b>Figure 6.16</b>	Constructeur d'expression clause (group by)	<b>75</b>
<b>Figure 6.17</b>	La représentation graphique d'ETL_MAPPING	<b>76</b>
<b>Figure 6.18</b>	La représentation graphique de MAPPING_TEMPS	<b>76</b>
<b>Figure 6.19</b>	La représentation graphique d'ETABLISSEMNT_MAPPING	<b>77</b>

<b>Figure 6.20</b>	La représentation graphique de DECHET_MAPPING	<b>77</b>
<b>Figure 6.21</b>	La représentation graphique de DECHET_TF_MAPPING	<b>78</b>
<b>Figure 6.22</b>	La validation du Mapping Etablissement	<b>78</b>
<b>Figure 6.23</b>	La génération du Mapping Etablissement	<b>79</b>
<b>Figure 6.24</b>	Le déploiement du Mapping Etablissement	<b>79</b>
<b>Figure 6.25</b>	L'exécution du Mapping ETL	<b>79</b>
<b>Figure 6.26</b>	Visualisation des données de la table transit_etl	<b>80</b>
<b>Figure 6.27</b>	L'interface principale de l'application	<b>80</b>
<b>Figure 6.28</b>	Fenêtre d'authentification	<b>81</b>
<b>Figure 6.29</b>	La liste des utilisateurs	<b>81</b>
<b>Figure 6.30</b>	Production de tous les déchets par tous les établissements	<b>82</b>
<b>Figure 6.31</b>	Production de tous les déchets par tous les mois	<b>83</b>
<b>Figure 6.32</b>	Production de tous les déchets par toutes les années	<b>83</b>
<b>Figure 6.33</b>	Production de tous les déchets par tous les services	<b>84</b>
<b>Figure 6.34</b>	Line-chart de Production de tous les déchets du mois de décembre de Toutes les années	<b>84</b>
<b>Figure 6.35</b>	Pie-chart de Production de tous les déchets du mois de décembre de Toutes les années	<b>84</b>
<b>Figure 6.36</b>	Bar-chart de Production de tous les déchets du mois de décembre de Toutes les années	<b>85</b>
<b>Figure 6.37</b>	Bar-chart de Production de tous les déchets par tous les établissements	<b>85</b>
<b>Figure 6.38</b>	Valeurs prévisionnelles de tous les types de déchet Dans un établissement Pour Janvier 2016	<b>86</b>
<b>Figure 6.39</b>	Exportation des quantités de tous les déchets par tous les mois	<b>86</b>
<b>Figure 6.40</b>	Visualisation de fichier Excel exporté	<b>87</b>
<b>Figure 6.41</b>	Impression des quantités de tous les déchets par tous les mois	<b>87</b>
<b>Figure 6.42</b>	Visualisation de fichier PDF imprimé	<b>88</b>



# *La liste des acronymes*

Acronyme	Désignation
API	Interface de Programmation Applicative
BD	Base de Données
BI	Business Intelligence
DAOM	Déchets assimilés aux Déchets Ordures Ménagères
DAS	Des Activités de Soins
DASRA	Des Activités de Soins à Risque Anatomique
DASRI	Des Activités de Soins à Risque Infectieux
DASRT	Des Activités de Soins à Risque Toxique
DSS	Décision Support System
DW	Data Warehouse
ECD	processus d'Extraction de Connaissance à partir des Données
EIS	Exécutive Information System
EPH	Etablissement Public Hospitalier
ESS	Exécutive Support System
ETL	Extraction, Transformation, Loading
I.D.C	Intelligence, Design, Choice
IDE	Environnement de Développement Intégré
MDL	Meta Data Loader
MOLAP	Modèle On-Line Analytical Processing
OLAP	On-Line Analytical Processing
OWB	Oracle Warehouse Builder
PSS	Planning Support System
SAD	Système d'Aide à la Décision
SGA	System Global Area
SGBD	Système de Gestion Base de Données
SI	Système d'Information
SIAD	Système Interactif d'Aide à la Décision
SID	Système d'Information Décisionnel
TCP	Transport Communication Protocol
WB	Warehouse Builder



## *Liste des tableaux*

<b>Tableau</b>	<b>description</b>	<b>page</b>
<b>Tableau 2.1</b>	Différences entre un ED et une base de données opérationnelle	<b>18</b>
<b>Tableau 2.2</b>	Différence entre DW et Data Mart	<b>19</b>
<b>Tableau 3.1</b>	Classification des déchets	<b>32</b>
<b>Tableau 3.2</b>	Filières des DAS	<b>35</b>
<b>Tableau 4.1</b>	Les fonctionnalités d'OWB	<b>38</b>
<b>Tableau 5.1</b>	déchet anatomique EPH El-milia	<b>52</b>
<b>Tableau 5.2</b>	déchet infectieux Laboratoire hémodialyse Gherzi	<b>53</b>
<b>Tableau 5.3</b>	déchet toxique EPH Tahir	<b>53</b>
<b>Tableau 5.4</b>	Table mois	<b>54</b>
<b>Tableau 5.5</b>	Table année	<b>54</b>
<b>Tableau 5.6</b>	Table déchet	<b>55</b>
<b>Tableau 5.7</b>	Table service	<b>55</b>
<b>Tableau 5.8</b>	Table secteur	<b>55</b>
<b>Tableau 5.9</b>	Table etablissement	<b>56</b>
<b>Tableau 5.10</b>	Table categorie	<b>56</b>
<b>Tableau 5.11</b>	la table de fait 'dechet_tf'	<b>57</b>
<b>Tableau 6.1</b>	Les opérateurs d'owb utilisés	<b>71</b>
<b>Tableau 6.2</b>	Les fonctions de transformation utilisée	<b>72</b>

# *Bibliographie et web graphie*

## **Les ouvrages**

[1]: Inmon W.H,"Building the Data Warehouse", 2nd. Edition John Wiley & Sons, Inc ISBN 0471-14161-5, USA, 1996.

[2]: Bob Griesemer, Oracle Warehouse Builder 11gR2: Getting Started 2011.Extract, transform and load data to build a dynamic operational data warehouse.

## **Les memoires**

[M1] : Conception et réalisation d'un système d'aide à la prévision des besoins en produits pharmaceutique au niveau d'un établissement de sante  
[mémoire de fin d'étude, Université de Jijel, 2015].

[M2] : Intégration des Données Eco-Complexe de la wilaya de Jijel Avec Aspect Décisionnel [mémoire de fin d'étude, Université de Jijel, 2011].

[M3] : Entreposage et Fouille de Données Ornithologiques  
[mémoire de fin d'étude, Université de Jijel, 2013].

[M4] :guide de gestion des déchets des établissements de soins  
[guide de la direction de santé de Jijel ,2004].

[M5] : conception et réalisation d'un système d'information avec aspect décisionnel pour la pharmacie de l'hôpital de Jijel  
[mémoire de fin d'étude, Université de Jijel, 2012].

## **Les ressources web**

[W1]: <http://www.additeam.com/SSII/systeme-d%E2%80%99information-si>

[W2]: <http://www.maxicours.com/se/fiche/3/9/184293.html/1stt>

[W3]:[http://www.tel.archivesouvertes.fr/docs/.../PDF/Rapport\\_these\\_Hela\\_LTI\\_FI.pdf](http://www.tel.archivesouvertes.fr/docs/.../PDF/Rapport_these_Hela_LTI_FI.pdf)

[W4]: <http://www.univ-orleans.fr/log/Doc-Rech/Textes-PDF/2008-1.pdf>

[W5] : <http://www.volle.com/rapports/siad.htm>

[W6] : <https://www.lri.fr/~mdr/DataMining.doc>

[W7]: <http://www.sf2h.net/>

[W8]: [http://www.tellora.fr/tl\\_files/pdf/Documents/Oracle\\_SQL-SQLplus.pdf](http://www.tellora.fr/tl_files/pdf/Documents/Oracle_SQL-SQLplus.pdf)

[W9]: [http://soft.telecharger.com/livres\\_blancs/DB\\_FR\\_WP\\_11gFam.pdf](http://soft.telecharger.com/livres_blancs/DB_FR_WP_11gFam.pdf)

[W10]: <http://cedric.cnam.fr/~dumouza/introTP.pdf>

[W11] : <http://gerardnico.com/wiki/database/oracle/listener>



## Résumé

Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'intégration et l'exploitation des données relatives aux déchets des activités de soin associés aux établissements de la santé publics et privés de la wilaya de Jijel.

Il consiste à modéliser conceptuellement et logiquement un entrepôt de données en se basant sur un travail de terrain pour la collecte des données et le recensement des besoins d'analyse des utilisateurs potentiels. Ensuite il procède à une intégration des données par un processus d'extraction, de transformation et de chargement (ETL).

Une fois cette phase l'intégration finalisée, les outils d'exploitation appropriés développés, permettrons aux utilisateurs de procéder à une interrogation du système par des requêtes sous de multiple formes, leurs permettant d'avoir des rapports sous forme tabulaire ou graphique avec possibilité d'exportation et d'impression.

L'interface de ce projet a été développé en Java avec utilisation d'Oracle 11gR2 comme système de gestion de base de données (SGBD) et d'Oracle Warehouse Builder (OWB) comme environnement d'intégration, Apache Poi comme outil d'exportation et Jfreechart comme outil de reporting.

## Abstract

This project is part of the integration and operation of data on waste treatment activities related to public and private health institutions in the province of Jijel.

It is to model conceptually and logically a data Warehouse based on field work for data collection and identification of potential users needs analysis. Then he performs a data integration through a process of extraction, transformation and loading (ETL).

Once this phase integration finalized, appropriate operating tools developed allow users to make a query by the system queries in multiple forms, allowing them to have in tabular or graphic form with possibility export and printing.

The interface Of this project has been developed in Java using Oracle 11gR2 as the database management system (DBMS) and Oracle Warehouse Builder (OWB) as integration environment, Apache Poi as tool export and JFreeChart as reporting tool

