



UNIVERSITÉ IBN ZOHR

N° DR 15/2012

ECOLE NATIONALE DES SCIENCES

APPLIQUEES –AGADIR

THÈSE

Présentée à l'ENSA d'Agadir pour obtenir le grade de :

Docteur

UFR : **Génie Industriel et Informatique**

Spécialité : **Informatique Décisionnelle**

Méthode de flots et application à la conception d'outils d'aide à la décision pour le système Universitaire marocain

Présentée par :

LATIFA OUBEDDA

Titulaire d'un DESS,

Spécialité : **Informatique Décisionnelle**

Soutenue le 29/12/2012

devant le jury composé de:

DRISS ABOUTAJDINE	Professeur de l'Enseignement Supérieur, Université Mohammed V-Agdal	Président/Rapporteur
MOHAMED EL ANSARI	Professeur Habilité, Université Ibn Zohr	Examineur
MOHAMED FAKIR	Professeur de l'Enseignement Supérieur, Université Sultan Moulay Slimane	Rapporteur
MALIKA EL KAYAL	Professeur Habilité, Université Ibn Zohr	Rapporteur
MOHAMED KHALFAOUI	Professeur de l'Enseignement Supérieur, Université Mohammed V-Agdal	Co-directeur de thèse
BRAHIM ERRAHA	Professeur Habilité, Université Ibn Zohr	Directeur de thèse

Remerciement

Ce manuscrit conclut les années de travail passées au **Laboratoire de Recherche en Génie Industriel et Informatique**, à l'Ecole Nationale des Sciences Appliquées d'Agadir.

A ce sujet, je tiens en ces quelques lignes à exprimer ma reconnaissance envers tous ceux qui de près ou de loin y ont contribué.

J'exprime en premier lieu ma gratitude à Monsieur **MOHAMED KHALFAOUI**, Professeur à l'Ecole Supérieure de Technologie de Salé pour son encadrement et ses conseils. . Sans l'environnement de recherche qu'il a su créer, je n'aurais pas pu me lancer dans la préparation de cette thèse. Je lui exprime ici ma profonde reconnaissance et le remercie vivement pour ces années de soutien, pour ses précieux conseils, et pour sa manière très simple de toujours trouver les mots d'encouragement qui ne manquaient pas de raviver ma motivation.

Je souhaite néanmoins remercier plus particulièrement Monsieur **BRAHIM ERRAHA**, Professeur à l'Ecole Nationale des Sciences Appliquées d'Agadir qui a accepté de diriger ma thèse. Son indéfectible soutien aussi bien sur le plan humain que scientifique m'a été très bénéfique.

Nombreux sont ceux à avoir au fil de ma thèse apporté leur soutien voire leur secours. Je tiens ainsi à les remercier pour leurs conseils avisés. De peur d'omettre des noms, je ne citerai personne et que les fidèles se retrouvent en ces lignes.

Je remercie également tous les membres du **Laboratoire de Recherche en Génie Industriel et Informatique** ainsi que le personnel de l'Ecole Nationale des Sciences Appliquées d'Agadir pour leur accueil, leur convivialité et leur aide.

Pour avoir accepté de rapporter ce travail, j'assure ma reconnaissance aux Professeurs **DRISS ABOUTAJDINE**, **MOHAMED FAKIR** et **MALIKA ELKAYAL**. . Que soient remerciés également le professeur **MOHAMED EL ANSARI**, d'avoir accepté d'être examinateur de ma thèse.

Par ailleurs, c'est avec beaucoup d'émotions que je remercie ma maman, mon père, mon mari, mes frères et mes filles pour leurs nombreux sacrifices ainsi que pour le soutien et la confiance qu'ils m'ont toujours accordés. Il m'est difficile de traduire par les mots l'affection et la gratitude que je leur réserve. Aussi, est-ce à eux que je dédie ces heures de travail, de joies et de souffrances qu'ils ont partagés. J'espère qu'ils se réjouissent de la réussite qui couronne mes efforts

Sommaire

Introduction	6
Problématique	7
Chapitre I : Rappel concernant les Bases de Données et les Systèmes d'Information	9
1. Bases de données relationnelles vers. Bases de données multidimensionnelles	9
2. Systèmes d'Information	11
3. Analyse de données, outils statistiques et de data Mining	16
4. Conclusion	20
Chapitre 2 : Acteurs de l'Université	21
1. Introduction	21
2. Le modèle mathématique adopté	21
3. Utilisateur du modèle	22
4. Conclusion	23
Chapitre 3 : Modélisation des Acteurs	24
1. Introduction	24
2 Historique des systèmes d'information au niveau de l'université Marocaine	24
3. Acteurs dans l'Université	25
4. Apport du modèle pour chaque acteur	26
5. Classification des acteurs fondée sur leurs activités	29
5.1 Etude préliminaire	29
5.2. Exploitation de l'étude préliminaire	30
6.. Processus de modélisation	33
6.1. Acteurs	33
6.2. Agrégations	34
7. Visualisation des données	34
8. Conclusion	36
Chapitre 4 : Etat de l'art de l'expérimentation	37
1. Introduction	37
2. Comment créer un système décisionnel pour la gestion des recrutements ?	38
3. Module des appels à candidatures	38
3.1. Cas d'utilisation des appels à candidatures	38
3.2. Diagrammes de séquence	40
3.3. Diagramme de collaboration	41
4. Module de l'inscription	42
4.1. Cas d'utilisation de la gestion des inscriptions :	42
4.2. Diagrammes de séquence	43

5. Diagramme de collaboration	44
5. 1. Conception de la base de données	44
5.1.1 Dictionnaire des données	44
5. 1.2. Règles de gestion	45
5.1.3. Modèle conceptuel de données	46
6. Conclusion	46
Chapitre 5: Phases Expérimentales	47
1. Introduction	47
2. Planification du Projet	47
2.1 Présentation du contexte	47
2.2 Planification de projet?	47
2.3. Principes et objectifs	48
2.4 Interactions avec les autres processus	49
2.5 Entrées et sorties	49
3. Activités du processus	50
4. Documents types	53
5. Conclusion	55
Chapitre 6 : Etude outillage et choix d'une solution	56
1. Introduction	56
2. Benchmarking de l'outillage de planification de projet	56
2.1. Solutions gratuites	56
2.2. Solutions commerciales	59
3. Critères de choix	60
4. Mise en œuvre et implémentation de l'application	62
4.1. Technologie et outils utilisés	62
a. NetBeans	62
b. WampServer	62
c. PHP	63
d. MySQL	63
4.2. Environnement technique	63
5. Modèle de l'inscription à la faculté des lettres et des sciences humaines	64
5.1 Création du cube avec Cube Designer	65
5.2 Analyse avec la plateforme BI Pentaho et son module JPivot	66
5.3 Edition de rapports avec le Pentaho Report Design Wizard	68
5.4 Kettle, ou plutôt Pentaho Data Intégration :	68
6 Réalisation du module des appels à candidatures	71
6.1 Architecture du site	71
6.2 Réalisation du module	72
6.3 Chef d'établissement	73
6.4 Les candidats que soit acteur enseignant ou administratif:	75
6.5. Service des Ressources Humaines (SRH) :	77
7. Réalisation du module d'inscription	79
7.1 Architecture du site d'inscription	79

7.2 Recueil des besoins	80
7.3 Tests et mise au point	82
7.3.3 Tests d'intégration	84
8. Conclusion	84
<i>Conclusion et Perspectives</i>	85
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	88
<i>ANNEXES</i>	97

Introduction

Le présent document synthétise l'ensemble des travaux s'insérant principalement dans deux axes de recherche : L'ingénierie et l'extraction de connaissances dans les données. Ils sont affiliés autour d'un commun objectif qui est celui de la méthodologie de traitement et exploitation des connaissances et partageant une préoccupation sous-jacente pour le développement d'application et de l'aide à la décision.

- L'Extraction de Connaissances dans les Données (ECD) ou l'exploration de données a pour objectif principal l'extraction d'un savoir ou d'une connaissance à partir de grandes quantités de données ou de base de données, par des méthodes automatiques ou semi-automatiques. L'ECD propose une méthodologie qui se décompose en trois étapes majeures :
- La localisation, la sélection et le prétraitement de données brutes.
- L'utilisation de la connaissance découverte pour la description et la prédiction.
- Le post-traitement des connaissances découvertes.

Les travaux de recherche objets de cette thèse se situent autour des trois étapes du processus d'ECD. Dans un premier temps, on se penchera sur quelques réalisations et on exposera par la suite la méthodologie utilisée pour la conception d'un système d'Information Stratégique (SIS) universitaire marocain ayant pour finalité :

- La favorisation des apprentissages et l'amélioration des services aux usagers.
- La rationalisation de l'offre de service
- La valorisation des infrastructures et des productions
- La réutilisation des ressources et le renforcement de l'autonomie des étudiants
- L'amélioration de la visibilité des auteurs (faciliter la création, corréler la production des enseignants et les besoins des étudiants)

Problématique

Les missions assignées à l'université Marocaine ainsi que l'organisation et les attributions qui lui sont dévolues, font qu'elle doit être en capacité de comprendre les besoins et transformations socio-économiques au sein de la société marocaine, mais aussi d'anticiper ces besoins en agissant en tant que " Université -Entreprise".

« Une université d'entreprise est un terme générique donné à des structures éducatives internes, physiques ou virtuelles, dont la vocation est d'aider à mettre en œuvre – via l'éducation – les stratégies économiques, financières, technologiques, sociales et environnementales » Annick Renaud-Coulon

Partant de ce constat, on va illustrer nos travaux sur le problème de prise de décision dans un système d'Information Stratégique propre au système universitaire marocain permettant aux décideurs de l'université de disposer d'informations pertinentes et d'outils d'analyse puissants à même de les aider à prendre les bonnes décisions au bon moment. Pour mieux répondre aux besoins des utilisateurs, on essaye de personnaliser les réponses du système, d'où la nécessité de représenter l'utilisateur et ses comportements dans les bases métiers afin de faciliter le processus de recherche d'information. Aussi on est amené à réfléchir à la conception d'un entrepôt de données dans un cadre pédagogique intégrant la modélisation de l'utilisateur. Il est bien convenu de nos jours que la structuration systémique d'une organisation peut se voir sous la forme de trois sous systèmes : le système de pilotage, le système d'information et le système opérant. Piloter : c'est définir, déclarer, choisir les informations dont on a besoin pour obtenir une vue de l'état du système modélisé. On a pu mettre en relief que la prise de décision revient à l'utilisateur final qui évolue dans un système de recherche d'information. L'intérêt qu'on a porté à la classification des acteurs de l'université fondée sur leurs activités pour la construction d'un entrepôt de données et des bases métiers associées, nous a permis de faire évoluer un Système d'Information (SI) en un Système d'Information Stratégique (SIS).

Les travaux de recherche de ce travail ont fait l'objet de :

- ✓ Cinq publications suivantes :
 - Tools for decision support in planning academic needs of actors, IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue 1, No 3, <http://www.ijcsi.org/papers/IJCSI-9-1-3-302-306.pdf>.
 - Data Intelligent Analysis for Decision-Making at Universities, Published by Canadian

Center of Science and Education, Computer and Information Science; Vol. 5, No. 4;
2012ISSN 1913-8989 E-ISSN 1913-8997,
<http://www.ccsenet.org/journal/index.php/cis/article/view/15519/11946>.

- Conceptual modeling in the ontological basis of a Data Warehouse- Environment University', IJCSIS International Journal of Computer Science and Information Security, Vol. 10, No. 2, 2012 <http://www.scribd.com/doc/85387911/modeling-in-the-ontological-basis-of-a-Data-Warehouse-Environment-University>.
 - Multidimensional Analysis Data to Create a Decision Support System Dedicated to the University Environment, Global Journal of Computer Science and Technology Software & Data Engineering, Volume 12 Issue 13 Version 1.0 Year 2012
 - Decision-making application for the Management of Human Resources: the automation of the recruitment to the breasts of Universities, IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue 2, No 1, March 2012.
- ✓ Trois communications dans des congrès internationaux :
- Application décisionnelle à l'université IBN ZOHR, ENSA AGADIR 2007.
 - Modélisation des ressources pour le pilotage de l'Université', Acte SIL' 08, ENSA Marrakech 2008.
 - Gestion des ressources humaines aux seins des universités Marocaines, ENCG Agadir 2009.

Chapitre I : Rappel concernant les Bases de Données et les Systèmes d'Information

1. Bases de données relationnelles vers. Bases de données multidimensionnelles

a. Bases de données relationnelles

La majorité des activités de stockage et de traitement dynamique de données informatisées [1] se fait aujourd'hui via un modèle inventé dans les années soixante-dix et baptisé "modèle relationnel" [28]. Le modèle de données relationnel, le plus courant, mémorise les relations existant entre les informations dans des tables. Si le modèle de départ a évolué, les grands principes ont été conservés et la plupart des systèmes de gestion de bases de données [2] actuels sont en réalité des SGBDR [82] (Système de gestion de base de données relationnel, en anglais RDBMS pour Relationnel Data Base Management System) [117]. Leurs grands principes sont la combinaison de Clé primaire et Clé étrangère pour établir un lien entre tables, liens remontés par le biais de requêtes SQL (Structured Query Language) qui est le langage de requêtes pour les bases de données relationnelles. Avec le besoin grandissant de stocker toujours plus de données et d'y accéder de manière toujours plus rapide et pertinente, de nouveaux modèles ont été développés, parmi lesquels le modèle multidimensionnel

b. Bases de données multidimensionnelles

Dans le modèle relationnel, un tableau relationnel n'a que deux dimensions (colonne, ligne). La multi-dimensionnalité [4] suppose, un tableau à plusieurs dimensions. Plutôt que de représenter les données sous forme des tableaux, le modèle multidimensionnel travaille avec plusieurs "axes", formant ce qu'on appelle un Hyper cube [6]. Pour prendre l'exemple d'un Rubik's Cube, chaque petit cube peut être défini par sa position en hauteur, longueur et profondeur.

Dans un modèle multidimensionnel, un élément peut également être défini par plusieurs catégories. Une base multidimensionnelle est donc une base de données contenant des informations interprétables selon différents points de vue ou axes d'analyse. Les bases de données multidimensionnelles (BDM) [83], qui sont une vue logique ou physique de bases de données relationnelles, améliorent en cela les connaissances sur l'organisation.

Rappelons que les systèmes informatisés qui les gèrent (SGBD) [7] [92] sont fondamentalement toujours de type relationnel. Par exemple, pour pouvoir analyser les données représentant l'activité d'une entreprise [5], il faut pouvoir les modéliser suivant des axes. Pour illustrer ceci, la figure ci-après montre le chiffre d'affaires par catégorie de clients sur un produit donné. (Axe 1 : chiffre d'affaires, axe 2: catégorie de clients et axe 3 : produit)

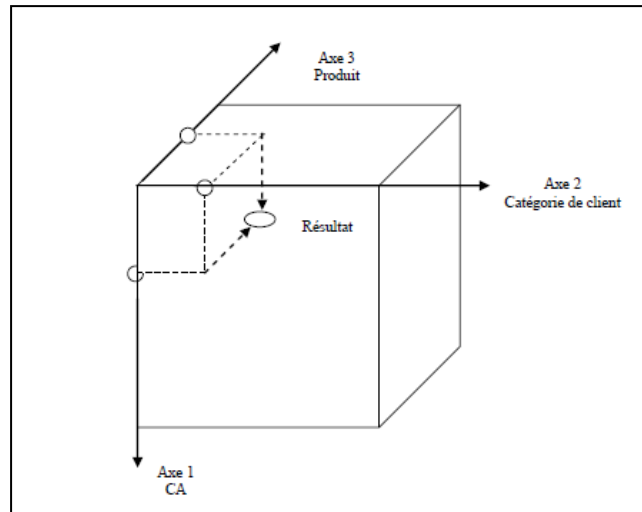


Figure 1 : Représentation d'un cube de données (Exemple: Activité basique d'une entreprise).

De nombreux autres axes peuvent être définis, notamment en fonction de la zone géographique, du prix, ou d'un commercial de l'équipe en charge des opérations. Une base de données multidimensionnelle stocke les données de manière à permettre ce type d'analyse. En réalité, une base multidimensionnelle est contenue dans une seule table, chaque cellule, ou fait, étant par ailleurs caractérisé par une dimension (contexte du fait : type, date, lieu, groupe) et une mesure (quantité descriptive). De la même manière que SQL est un langage de requêtes pour les bases de données bidimensionnelles ou relationnelles, MDX (Multidimensionnel expression) est le langage de requêtes pour les bases de données multidimensionnelles qui sont analysées par un processus de type navigation Web appelé OLAP.

c. Technologie OLAP

Les bases multidimensionnelles sont le plus souvent formées par agrégats de bases pouvant être relationnelles et souvent hétérogènes. Les données ainsi agrégées peuvent être analysées avec l'outil OLAP (On-line Analytical Processing) [101].

L'OLAP est une technique d'analyse, élaborée en 1993 par E. F. Codd, qui est un des créateurs des bases de données relationnelles. Elle permet une analyse et une visualisation des données plus fine, pouvant utiliser plusieurs niveaux de granularité. A la croisée entre le système d'information et les utilisateurs [102], les bases multidimensionnelles sont conçues pour répondre à des besoins d'analyse avancés de la part des applications de gestion.

De nos jours, OLAP permet aux décideurs, selon leurs besoins, d'accéder rapidement et de manière interactive à une information pertinente présentée sous des angles divers et multiples.

Avec les technologies multidimensionnelles[120], fondées sur le concept OLAP, il ne s'agit plus uniquement pour les outils de gestion et de pilotage [149] de décrire des relations entre objets régis par des événements (par référence à la modélisation relationnelle) [141], il s'agit avant tout d'analyser des faits, des phénomènes mesurés, selon plusieurs dimensions, décomposées ou recomposées en hiérarchies, ou niveaux d'agrégation (par exemple, années, trimestre, mois, jour).

d. Différences majeures entre bases données multidimensionnelles et relationnelles

La structure d'une table relationnelle [12] indique qu'il y a plusieurs champs, mais ne donne aucune information ni sur le contenu de ces champs, ni sur le domaine de valeurs prises par ces derniers. La structure multidimensionnelle [19] (cube de données) précise quant à elle les dimensions (champs) et les différentes valeurs prises sur chacune d'elles.

Par rapport à l'utilisation de bases de données relationnelles (**BDR**), les bases de données multidimensionnelles (**BDM**) présentent des avantages incontestables à savoir :

- La maniabilité et la compacité du modèle d'un Hyper cube qui offrent une excellente ergonomie [93].
- L'amélioration des performances notamment pour des requêtes longues et complexes.
- L'occupation d'un moindre espace physique pour des volumes importants d'informations.

2. Systèmes d'Information

a. Entrepôts de Données et Bases Métiers

Un entrepôt ou magasin de données, (DataWarehouse, DW, en anglais) [16] [136] est une structure informatique entièrement construite selon une approche dimensionnelle [20], dans laquelle est centralisé un volume important de données consolidées à partir des différentes sources de renseignements d'une entreprise. L'organisation des données est alors conçue à même de permettre aux personnes intéressées d'accéder rapidement et sous forme synthétique à une information stratégique nécessaire pour une prise de décision.

Un entrepôt de données renferme instantanément (t, t_1, \dots, t_n), des photographies, de l'état d'une organisation et contient en cela la mémoire historique de celle-ci. Grâce à l'observation des tendances passées, les entrepôts de données permettent la projection d'une organisation dans l'avenir [89] [90].

Pour préciser davantage les points essentiels de cette définition, on rappelle que l'entrepôt de données regroupe :

- **Des données orientées sujet, des données intégrées** : Données organisées par thèmes et permettent de réaliser des analyses sur des sujets transversaux aux structures fonctionnelles et organisationnelles de l'entreprise.
- **Des données non volatiles** : Données stockées au sein du DataWarehouse pour conserver la traçabilité et la logique des informations et des décisions prises [106].
- **Des données historisées** : Données nécessaires à même d'assurer le suivi et l'évolution des différentes valeurs des indicateurs à analyser [107].
- **Des données organisées pour le support d'un processus d'aide à la décision** : données opérationnelles sous forme de sources et données agrégées en indicateurs selon différents niveaux d'atomicité. Elles permettent non seulement d'appréhender rapidement une situation (indicateurs synthétiques) mais aussi de connaître les facteurs explicatifs (données d'origine).

b. Systèmes d'Information Opérationnels

Les SI opérationnels, sont utilisés pour la gestion du quotidien [85]. 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 volume important de données tout en garantissant un accès rapide à l'information [121].

c. Systèmes d'Information Décisionnels (SID) et Systèmes d'Information Stratégique

Les SID se définissent comme un ensemble de données organisées de façon spécifique, facilement accessibles et appropriées à la prise de décision ou encore comme une représentation intelligente de ces données au travers d'outils spécialisés [86].

On parle de décisionnel [31] lorsque les données de production sont valorisées en informations en vue d'une prise de décision.

Le principal intérêt d'un système décisionnel est d'offrir au décideur une vision transversale de l'entreprise intégrant toutes ses dimensions. La finalité d'un système décisionnel est le pilotage [150] [151] de l'entreprise d'où leur aspect stratégique [67]. Les systèmes décisionnels constituent une synthèse d'informations opérationnelles, internes ou externes, choisies pour leur pertinence et leur transversalité fonctionnelles et sont basés sur des structures particulières de stockage volumineux (DataWarehouse, bases OLAP) [65].

Pour transformer des données en informations, les systèmes décisionnels se fondent sur le rapprochement de données provenant de divers systèmes d'information internes ou externes et sur la synchronisation des différents flux d'informations.

Pour intégrer aux systèmes informatisés les informations souvent hétérogènes de la masse de données disponible, il faut un outil d'extraction ou ETL (Extraction, Transformation and Loading) [18]. Il s'agit d'un outil informatique destiné à extraire des données de diverses sources (bases de données de production, divers formats de fichiers, Internet, etc.), à les transformer et à les charger dans un entrepôt de données. Une fois regroupées, ces données sont analysées à l'aide d'une technique d'analyse Data Mining [148].

La figure suivante résume l'architecture et le fonctionnement d'un SID.

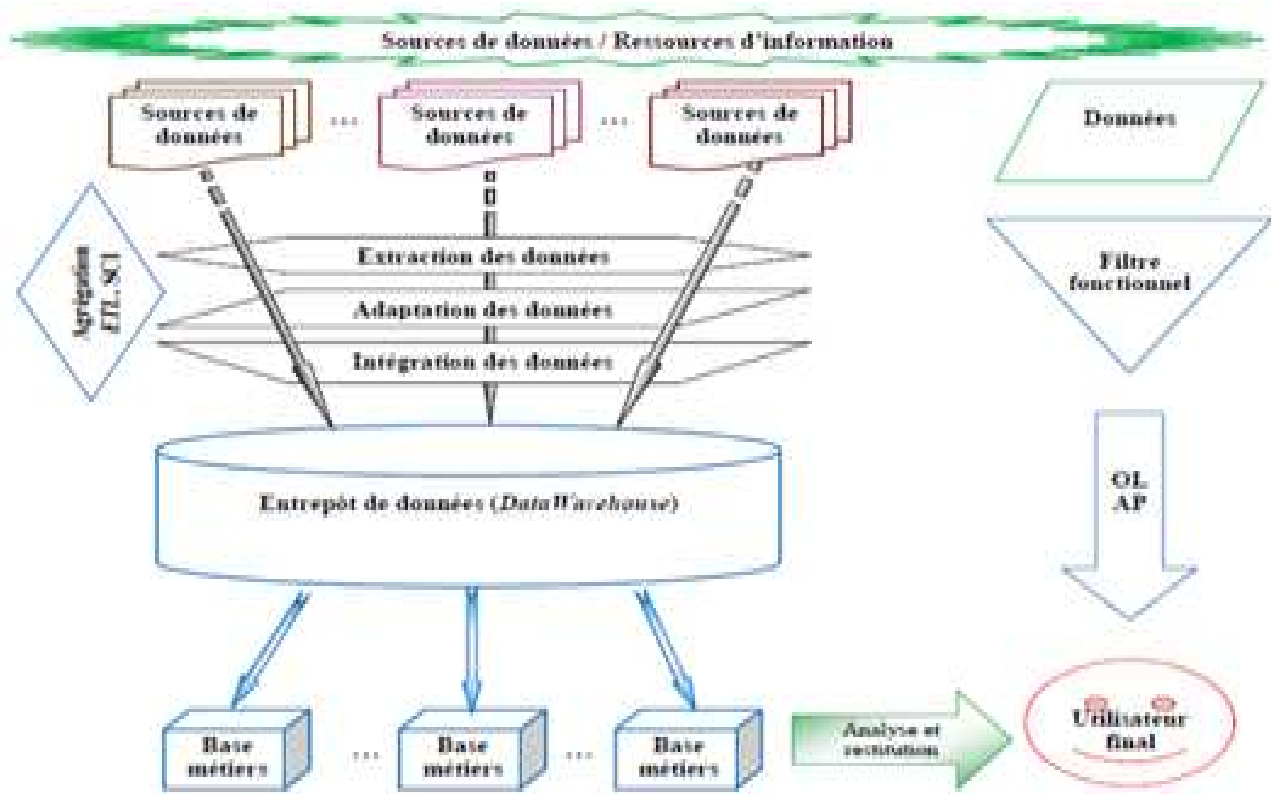


Figure 2 : Fonctions et architecture d'un système d'information décisionnel

d. Systèmes d'Information Stratégique

Les systèmes d'information actuels des organisations comportent des informations stratégiques [12] et permettent l'automatisation de l'organisation pour satisfaire au mieux les objectifs stratégiques de la direction [14].

La figure suivante résume les étapes de transformation d'un système d'information stratégique (SI-S en S-IS).

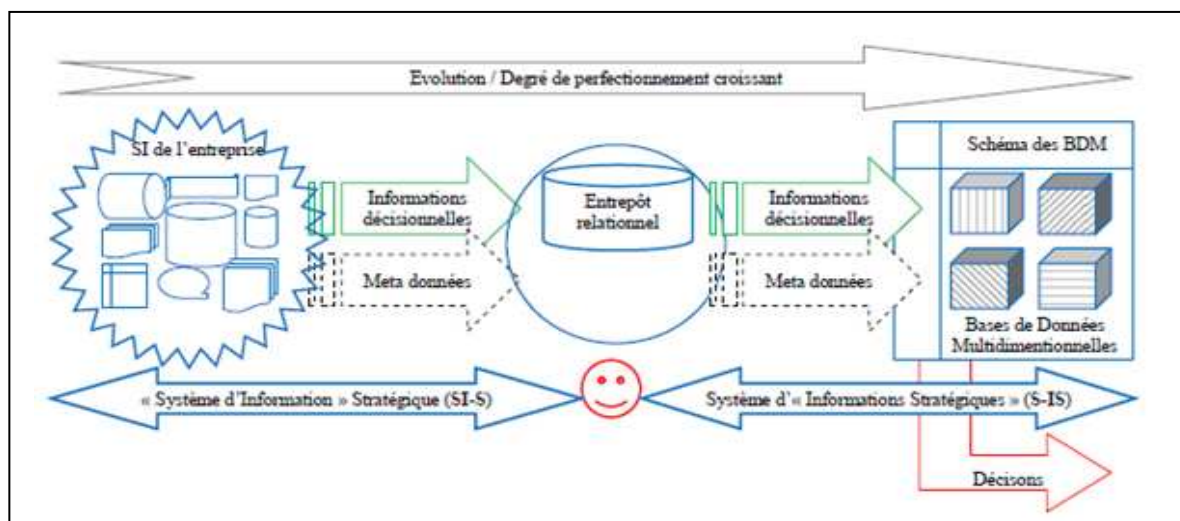


Figure 3 : Représentation du SI-S et du S-IS : mise en valeur des informations stratégiques

e. Architecture et fonctionnement des systèmes décisionnels

L'architecture type d'un système décisionnel peut être représentée en quatre niveaux comme indiqué ci-dessus en figure 2:

- **Le 1^{er} niveau** est celui des **sources de données**, à savoir le grand système de gestion de l'entreprise (SGBD).
- **Le 2^{ème} niveau** concerne la **récupération**, la **transformation** des données, puis l'**alimentation** de l'entrepôt de données.
- **Le 3^{ème} niveau** est celui de l'**entrepôt** en question, celui-ci étant organisé de telle manière que l'on puisse, par fonction de l'entreprise, récupérer l'information avec une capacité d'agrégation des données par métier. Les magasins de données (*Data mart*), considérés comme des bases de données métier, sont en fait extraits des *DataWarehouse* [124].
- **Le 4^{ème} et dernier niveau** fournit à l'utilisateur final le moyen de composer sa propre **analyse** et la **restitution** des données. L'enjeu de taille ici est de faire en sorte que le système comprenne correctement les besoins et donc les requêtes de l'utilisateur, potentiel décideur.

f. Reporting et Domaines d'application des SID

Les outils de **Reporting** répondent au besoin principal des utilisateurs, à savoir produire des rapports et des tableaux de bords.

Ces outils doivent non seulement être conviviaux, mais aussi performants pour comprendre les requêtes de l'utilisateur. Fonctionnant sur la base d'un référentiel métier commun (univers de Business Objects) [104] [105], ils rendent transparents pour l'utilisateur les mécanismes informatiques inhérents à l'édition des rapports et la manipulation des données. Il est à noter que leur forme est définie à l'avance, leur diffusion étant alors assurée de respecter la forme initiale. Par conséquent, ces outils ne conviennent pas aux utilisateurs désireux de manipuler les données directement ou souhaitant tout simplement utiliser leurs propres présentations. Notons que cette partie émergée de l'informatique décisionnelle correspond à une couche logicielle facile à implémenter au-dessus de la partie immergée d'alimentation et d'analyse du SID [24]. Il existe de nombreuses éditions de ces outils, on pense notamment à *OpenI* (voir annexe) et *PENTAHO* qu'on abordera au chapitre 6.

Les Systèmes d'Information Décisionnelle centralisent toute sorte de données qu'ils transforment pour en tirer des informations ou même des connaissances à caractère stratégique consultables. La figure suivante la chaîne décisionnelle au sein d'un SI.

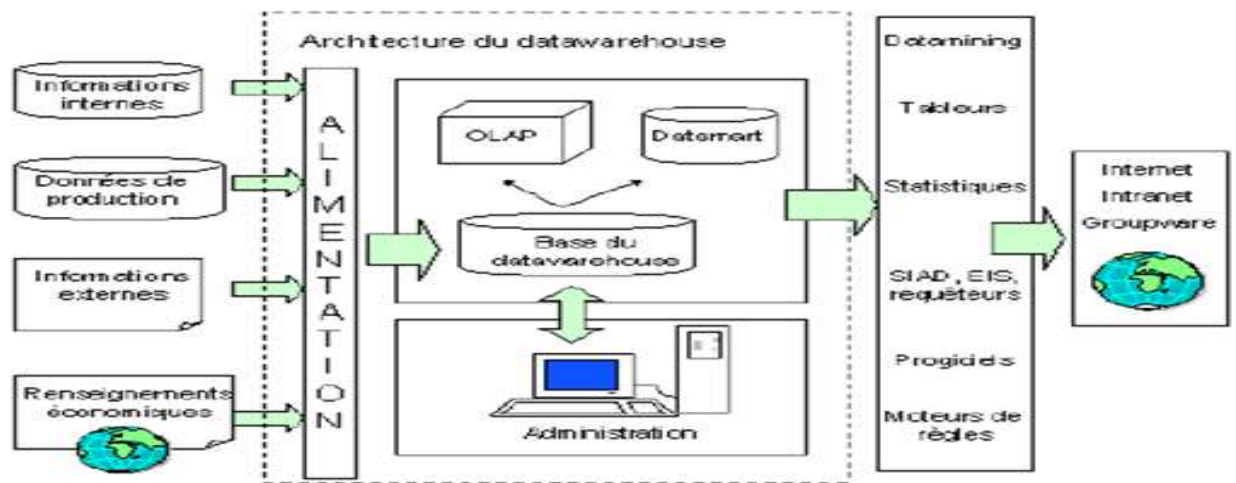


Figure4 : Représentation de la chaine décisionnelle au sein d'un SI.

3. Analyse de données, outils statistiques et de data Mining

a. Analyse de données dans les hyper cubes

Comme vu dans le chapitre 1, l'**analyse multidimensionnelle** [91] consiste à modéliser des données selon plusieurs axes. Le cube OLAP désigne la technologie analytique qui s'applique à ce modèle de représentation [6].

Une application pratique de ceci dans un environnement universitaire consiste en l'explication et la recherche de l'origine de l'échec et des phénomènes de déperdition universitaire (des étudiants qui quittent l'université sans diplôme).

Si certains acteurs de l'université ont un besoin centré autour du **Reporting**, les décideurs quant à eux ont besoin en revanche d'analyser de manière plus précise toutes les données [5]. Bien plus, Ils ont besoin également de mettre en lumière des phénomènes extrêmes dans la structure même d'un résultat chiffré.

Dans cette logique, le **Drill down** est un procédé permettant de visualiser le détail composant une information, à l'opposée, le **Drill up** permet de remonter dans la hiérarchie d'une dimension tandis que le **Drill th rough** consiste à visualiser d'autres indicateurs pour expliquer une information.

b. Outils statistiques, algorithmiques et de data Mining

L'analyse prédictive (ou Data Mining) est une technique d'analyse utilisant un logiciel qui exploite un ensemble d'événements observés pour tenter de prévoir l'évolution d'une activité en dessinant des courbes de projection [15].

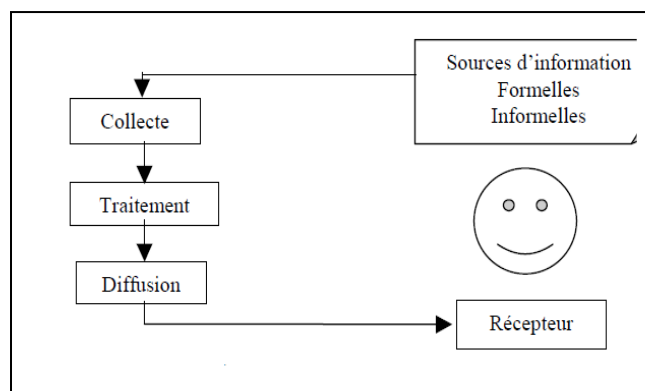
L'objectif est de trouver des tendances ou des corrélations cachées parmi des masses de données ou encore pour détecter des informations stratégiques ou découvrir de nouvelles connaissances en s'appuyant sur des méthodes de traitement statistique. La fonction principale du Data mining [14] est de découvrir les données pertinente et importante [84]. Pour ce faire, il se base sur des méthodes statistiques comme la corrélation ou les arbres de décision et sur les Ontologies ou même l'Intelligence Artificielle avec entre autres les réseaux de neurones [110][131].

Généralement plus anciens que les algorithmes d'analyse multidimensionnelle, ceux du Data Mining emploient une approche statistique pour dessiner des courbes dans le temps. A partir d'un certain nombre d'événements observés et historisés, il est parfois possible de prévoir l'évolution de la courbe selon les critères définis au préalable. Cette méthode peut s'appliquer à la gestion des ressources humaines pour prédire le comportement des acteurs [68].

c. Intelligence Economique au service des utilisateurs

Le concept d'intelligence économique est en mode depuis la fin des années 60 aux Etats-Unis. La première définition a été donnée en 1967 par Harold Wilensky dans son ouvrage 'L'intelligence Organisationnelle' [25]. Elle se décline en de nombreuses manières pour répondre à des besoins toujours plus exigeants des utilisateurs des organisations [26]. Elle devient de plus en plus intégrée aussi bien au niveau informatique qu'au niveau métier et marché (business).

L'intelligence économique a pour objectif de permettre aux décideurs et managers de l'entreprise de disposer d'une information de valeur leur permettant la prise de décision stratégique [29]. Pour cela, il faut produire de l'information pertinente et à forte valeur ajoutée. Cette exigence doit se retrouver à travers les différentes phases du processus cité ci-dessous :



Il est à signaler que l'intelligence économique (**IE** ou **CI** en anglais pour *Competitive Intelligence*) peut être définie par la trilogie : veille – protection – influence :

- Veille : acquérir l'information stratégique pertinente (c'est là qu'intervient l'informatique décisionnelle) [39].
- Protection du patrimoine informationnel : éviter de faire connaître ses secrets.
- Influence : propager une information ou des normes de comportement et d'interprétation qui favorisent sa stratégie [133].

Pour introduire l'intelligence économique dans le système d'information, on s'est basé sur la pyramide Maslow constituée de cinq niveaux. La technique consiste en la satisfaction de chaque besoin d'un niveau donné avant de penser aux besoins situés au niveau immédiatement supérieur de la pyramide.

Selon le modèle de la pyramide de Maslow adaptée aux Systèmes d'Information de l'université, les besoins des utilisateurs de systèmes d'information renversent les priorités (cf. figure 5) :

1. **Système opérant** : l'enjeu de la disponibilité des services informatiques est d'exécuter, c'est-à-dire de gérer et faire évoluer les services.
2. **Système d'information** : l'enjeu de l'amélioration des métiers et du ratio efficacité / coûts est d'accompagner, c'est-à-dire de concevoir et mettre en œuvre les applications [13] et les infrastructures.

3. **Système de pilotage** : l'enjeu des avantages concurrentiels est de décider [10], c'est-à-dire de planifier les évolutions du SI en fonction des besoins et des technologies.

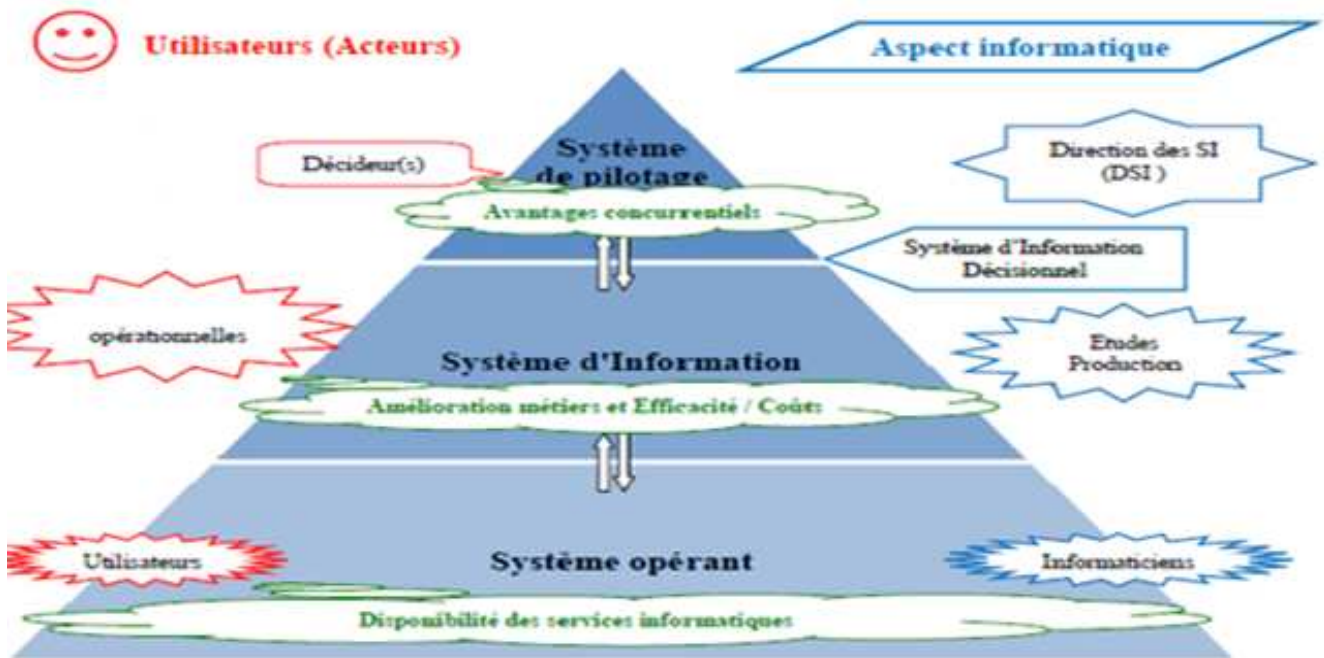


Figure5 : Situation du système d'information décisionnel et de l'utilisateur-acteur au sein de la structuration systémique de l'université : pyramide de Maslow des SI

d- business Intelligence et informatique décisionnelle

La Business Intelligence (BI) [122] désormais quasiment assimilée à "informatique décisionnelle" [8] [94], englobe les solutions informatiques apportant une aide à la décision avec, en bout de chaîne, rapports et tableaux de bord de suivi à la fois analytiques et prospectifs [9]. Le but est de consolider les informations disponibles au sein des bases de données d'une entreprise [17].

Deux grands types de systèmes décisionnels peuvent être distingués selon qu'ils offrent des outils d'analyse et d'aide à la prise de décision ou des informations synthétiques interprétables.

Un **système informatisé d'aide à la décision** (SIAD ou *DSS* en anglais pour *Decision support system*) consiste en un système informatique intégré conçu spécialement pour la prise de décision et est destiné plus particulièrement aux dirigeants d'entreprise [27]. Le système d'aide à la décision est un des éléments du système d'information de gestion (SIG).

Un **système d'information pour dirigeants** (SID, ou *EIS* en anglais pour *Executive information system*) est donc un système d'information informatisé, spécialement conçu pour répondre aux besoins des décideurs. Il se doit de fournir une information synthétisée et à jour donnant un aperçu général continu des activités et des opérations de chaque acteurs. (C'est le cas du système qui convient parfaitement à l'université).

e. Acteurs du marché du décisionnel

Au côté des acteurs traditionnels du marché de la Business Intelligence tels que Business Objects, SAS, Cognos, Hypérion Solutions, Microstrategy, de nouvelles catégories d'éditeurs de solutions connexes renforcent désormais leurs positions sur le marché de l'informatique décisionnelle. Ainsi, la motivation des éditeurs de bases de données est de vendre leur technologie transactionnelle sur ce marché décisionnel en pleine croissance [47]. On retrouve également au sein [87] de cette catégorie de gros acteurs tels qu'Oracle, Microsoft, IBM et Sybase.

Parallèlement, nombreux sont les éditeurs d'ERP qui ont aujourd'hui l'ambition de délivrer des outils d'analyse capables d'exploiter la masse de données importante issues de leurs systèmes transactionnels. L'enrichissement des solutions ERP traditionnelles vers de nouvelles fonctionnalités décisionnelles est une évolution naturelle, en ce sens que ces nouvelles fonctionnalités augmentent la vitesse avec laquelle une entreprise convertit ses données transactionnelles en informations de pilotage.

Dans la suite, on s'intéresse aux outils open sources [127] qu'on a utilisés pour exploiter notre modèle. Il s'agit de la suite Open source Pentaho BI qui a intégré OpenI (composée de plusieurs outils à télécharger séparément sur le site www.SourceForge.net)

- L'outil principal est la plateforme Pentaho qui permet la publication des rapports.
- JBoss, un serveur d'application,
- Pentaho Data Integration¹⁸ qui permet de créer les entrepôts de données,
- Cube Designer¹⁹ qui permet de créer des hyper cubes,
- Report Designer²⁰ qui permet de faire du Reporting,
- Weka²¹ pour faire du Data Mining.

Le projet Pentaho est aujourd'hui le leader des logiciels Open source pour la Business Intelligence. Nombreux sont d'ailleurs les projets à avoir officiellement rejoint suite logicielle Pentaho : Mondrian, le serveur OLAP utilisé par toutes les plateformes Open source faisant du décisionnel, l'outil d'ETL Kettle (désormais Pentaho Data Intégration) et le générateur de rapports JFreeReport pour ne citer qu'eux.

Partant de là, on présente dans la figure ci-après le schéma global qu'on va essayer de réaliser en fin de conception de notre modèle:

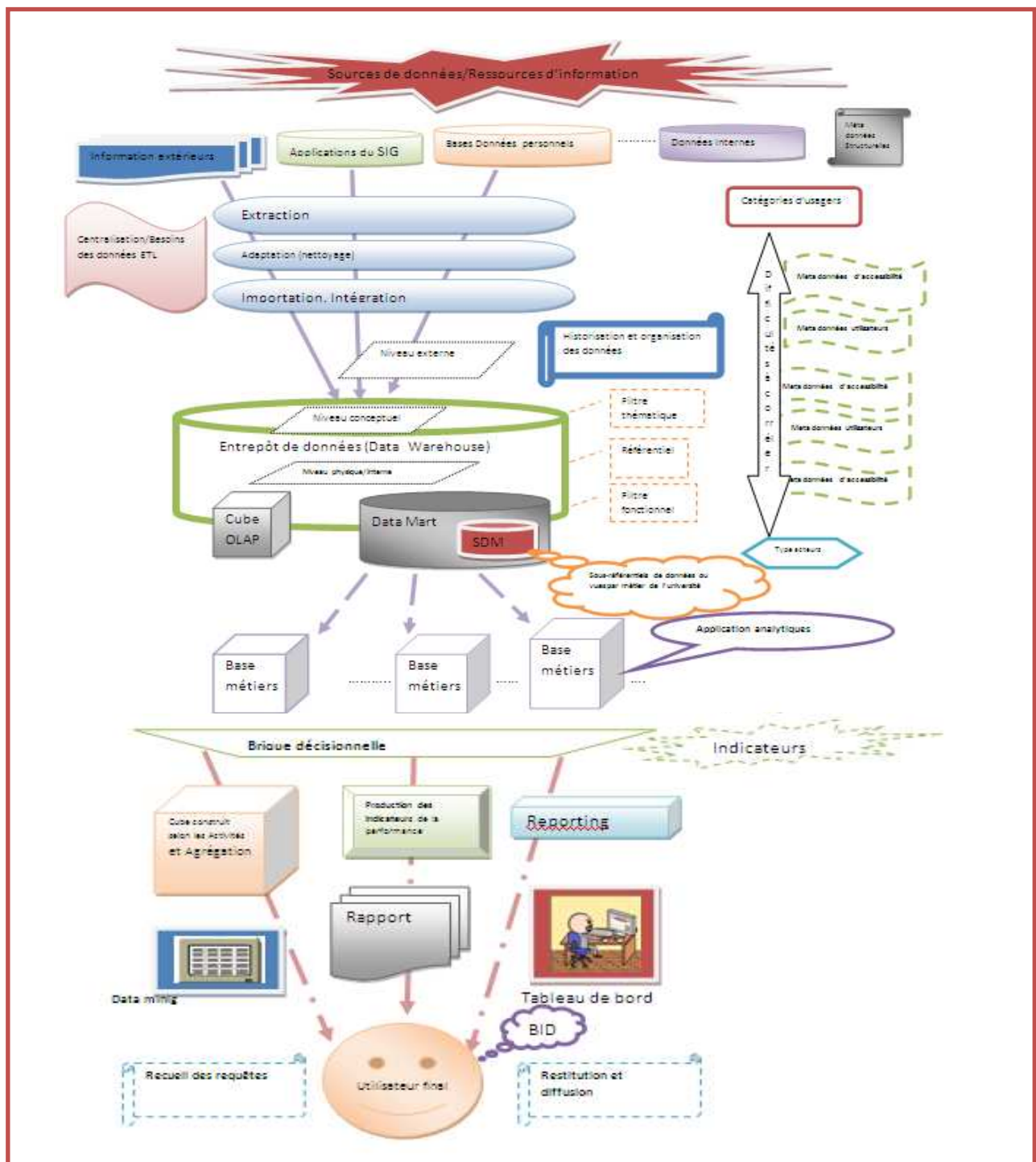


Figure 7 : Etapes du Système d'information décisionnel de notre cas

La première étape de ce système consiste en un développement de la problématique des métadonnées chose qu'on va aborder en détails dans la suite de ce rapport/

4. Conclusion

Dans cette première partie, on a tout d'abord abordé les différents types de bases de données puis les divers systèmes d'informations. Ensuite, on a traité des manières d'analyse des données contenues dans les hyper cubes avec une vision de plus en plus orientée métier (business) à travers l'intelligence économique.

Chapitre 2 : Acteurs de l'Université

1. Introduction

Le but de ce travail et la mise en place d'un système d'information décisionnel adapté à l'environnement universitaire. Ce choix est motivé par :

- Le statut accordé à l'université comme étant un établissement public doté de l'autonomie administratif financière et pédagogique
- L'absence d'un système d'information harmonisé au niveau de chaque Université
- Le souhait exprimé par les responsables au niveau central de disposer d'un outil informatique faible permettant un accès fiable et facile à l'information.
- L'existence d'un flux important d'informations non exploitables au niveau de l'université.

Ce choix est également motivés par la nécessité d'exploiter les avancés et les principes de l'intelligence économique dans une entreprise particulière et par ses clients que par son produit qu'est Université.

Dans un premier temps, on procède à l'identification des acteurs de l'université (étudiants, enseignants, administrateurs) ensuite en s'intéressera aux besoins de chaque acteur selon ses activités tout au long d'un cycle Universitaire. Aussi nous allons entamer la modélisation mathématique des acteurs de l'Université [78] [80].

2. Le modèle mathématique adopté

Inspiré par des travaux de recherche développés a partir de 2003 [56 ,57 ,58 ,59] portant sur l'intelligence économique dans un cadre universitaire intégrant la modélisation de l'utilisateur [111], on à le modèle EIAG, ce modèle représente une situation de recherche d'information [88] qui implique les phases cognitives suivantes :

- | | | |
|--|----|----------------|
| – La découverte du monde de l'information | => | Etude |
| – La demande de la base de l'information | => | Item |
| – L'analyse de la base de l'information | => | Analyse |
| – La résolution fondée sur différentes choix | => | Glose |

Ce modèle décrit les différents stades de la recherche d'information: étudier, analyser et gloser. Ces termes évoquent les fonctionnalités sous-jacentes du système d'information, de façon à pouvoir donner satisfaction à l'utilisateur final. On utilise ce modèle pour analyser le comportement de différents acteurs (décideurs au niveau des établissements et au niveau de la présidence de l'université) en situation de recherche ou de production d'information. L'objectif est de faire des propositions permettant de concevoir un SIS-SID de qualité et répondant aux besoins de différent acteur de l'université [49]. C'est à ce stade que modélisation de l'utilisateur peut être entamé [71].

3. Utilisateur du modèle

L'objectif de la modélisation de l'utilisateur est de pouvoir personnaliser les réponses du système [108]. La modélisation de l'utilisateur est la façon de représenter un utilisateur et ses comportements. Cela concerne également la façon d'exploiter les connaissances dont on dispose à son sujet, trois catégories de ce modèle sont proposées :

1. **Le profil de l'utilisateur** où, à un utilisateur est associée une requête qui exprime son besoin. Dans ce contexte, le besoin de l'utilisateur est relativement stable pour chaque cycle universitaire. Le profil est appliqué aux nouvelles informations afin de lui proposer les informations les plus pertinentes.
2. **L'exploitation d'un profil de l'utilisateur** est généralement individualisée. On a adopté la technique de classification où les utilisateurs sont regroupés dans des classes et une interprétation s'applique à tous les utilisateurs de la classe [152].
La représentation des paramètres cognitifs sur les utilisateurs, par exemple les paramètres nécessaires pour connaître le niveau de connaissance d'un utilisateur pour une meilleure interprétation de sa requête, nécessite la sauvegarde du modèle de l'utilisateur au travers des sessions individualisées.
Ce modèle a été transformé en un modèle de l'utilisateur dans un cadre de recherche d'informations. Cette action a été facilitée par la similarité entre la démarche d'un utilisateur en recherche d'informations et celle d'un apprenant. Le modèle de l'utilisateur permet de proposer une architecture de SI qui repose sur l'évolution cognitive de l'utilisateur.
4. **De l'utilisateur à l'acteur** La recherche d'information s'est élargie pour inclure les utilisateurs et leur interaction avec le système. En effet, l'analyse du besoin d'information étudiée n'a pas produit et à ce jour des modèles convaincants [123]. En plus, l'usage qui est fait de l'information trouvée reste le point d'interrogation. A la notion d'usagers s'ajoute donc la notion d'usage.

a. Le modèle orienté-acteur :

L'information est vue comme un processus d'interprétation et d'appropriation cognitive propre à un individu ou un groupe donné [95] [98]. L'information dans un processus d'intelligence économique est transformable en connaissance par l'intermédiaire des acteurs et des processus organisationnels. Les acteurs présentent les agents du savoir. Leurs missions consistent à créer des nouvelles connaissances.

Une information n'est transformée en connaissance que si les acteurs sont capables de son traitement ou encore à sa mise en valeur [99].

Ces connaissances sont nommées les 'savoir-qui'. Les 'savoir-qui' sont possédés par les acteurs chargés du processus global d'intelligence économique, ou par les médiateurs dont les postes se situent à l'interface des autres métiers, et qui ont pour mission de faire émerger l'information et de la diffuser pour la transformer en connaissance.

4. Conclusion

L'objectif de ce travail est d'apporter à la structure utilisée, une valeur ajoutée par la pérennisation de ses 'savoir' et 'savoir-faire'. A terme, la Gestion des Connaissances vise à augmenter la performance de l'organisation en partageant [112], créant et en redistribuant les connaissances d'une institution pour en améliorer la gestion. Les 'connaissances à notre sens deviennent alors synonymes d'information contextualité'.

L'utilisateur d'un système d'information dans une structure partagée devient acteur. En ajoutant de la valeur aux informations, il participe au principe de la gestion des connaissances, d'où l'intérêt de la structuration du contenu des informations afin d'améliorer d'une part la pertinence des informations remontées et d'autre part améliorer la visibilité des auteurs devenus acteurs du système d'information dans un contexte universitaire qui tient compte à la fois de la gestion des connaissances et de l'apprentissage organisationnel.

Chapitre 3 : Modélisation des Acteurs

1. Introduction

Dans ce chapitre, on apporte une contribution à même de répondre à la question posée au niveau de notre problématique, c'est-à-dire : comment intégrer la représentation des utilisateurs dans un système d'information stratégique universitaire ? Dans ce cadre on commence par la définition des concepts suivants :

L'université est le domaine d'application : ses composants constituent des concepts de base. De façon pratique 'théorie', 'méthode' et 'modélisation' nous permettant de caractériser notre objet de recherche. Par la 'théorie', on veut démontrer l'hypothèse de notre problématique. On pense que si on prend en compte un certain nombre d'éléments propres à l'acteur en amont de l'urbanisation d'un SI, on aboutit à une meilleure satisfaction de l'utilisateur [153].

La 'méthode' correspond à une phase plus pragmatique qui permet de lister, compter, classer des éléments propres à notre objet de recherche pour en faire émerger des caractéristiques. La 'modélisation' s'appuie sur les deux phases précédentes pour réduire ou transformer les objets de nos recherches à une taille gérable pour représenter la réalité.

Ces différentes phases exploratoires aboutissent à la proposition d'une solution sous forme d'un modèle. Modèle qui fait l'œuvre d'une expérimentation afin d'en évaluer les résultats de nos recherches. On utilise alors l'outil entrepôt de données pour effectuer des analyses, à même d'apporter une contribution à la modélisation de l'acteur d'un SIS universitaire ([41], [42]).

2 Historique des systèmes d'information au niveau de l'université Marocaine

Aujourd'hui, l'Université marocaine remue dans son système d'information un volume important de données et d'informations. Souvent, du fait même de ce volume important, il devient très difficile de donner un sens à ces données et d'en sortir des indicateurs précis et fiables [74].

Pour exploiter ces données et assurer une gestion des étudiants et des enseignements, les décideurs au niveau central ne disposent pas de données homogénéisées. La majorité des universités nationales ont opté pour Apogée [43], d'autres continuent de travailler toujours avec leurs applications propres, ou font appel à des progiciels commerciaux.

3. Acteurs dans l'Université

Compte tenu du cadre de ce projet universitaire où se côtoient : étudiants, enseignants chercheurs, administratifs évoluant dans des domaines et des disciplines variées du point de vue de leur thématique, la structure informatique qu'on propose est calquée sur le modèle d'un entrepôt de données, tenant compte des différents métiers. Par exemple une personne peut avoir des responsabilités différentes : elle peut avoir le statut de responsable, d'enseignant ou de missionnaire [73].

On aborde les données relatives aux acteurs par différents niveaux [44]. On distingue trois niveaux : le niveau acteur, le niveau administratif et le niveau enseignement.

- Le niveau acteur** permet une première typologie des acteurs autour de 3 classes, qui fait apparaître des étudiants, des enseignants et des administratifs.
- Le niveau enseignement** permet d'identifier des bases 'référents' corrélées avec les acteurs précédemment identifiés : des bases de contenu à l'entrée aux étudiants, des bases de références au service des enseignants et des bases de textes réglementaires à l'endroit des administratifs.
- Le niveau administratif** recense des données relatives à la situation administrative de l'acteur étudiant, des données relatives à la situation administrative de l'acteur enseignant et des données de gestion administrative et financière des étudiants, des enseignants et des formations utiles à l'acteur administratif. On illustre par un schéma ces données relatives aux acteurs, et complétées par l'existant.

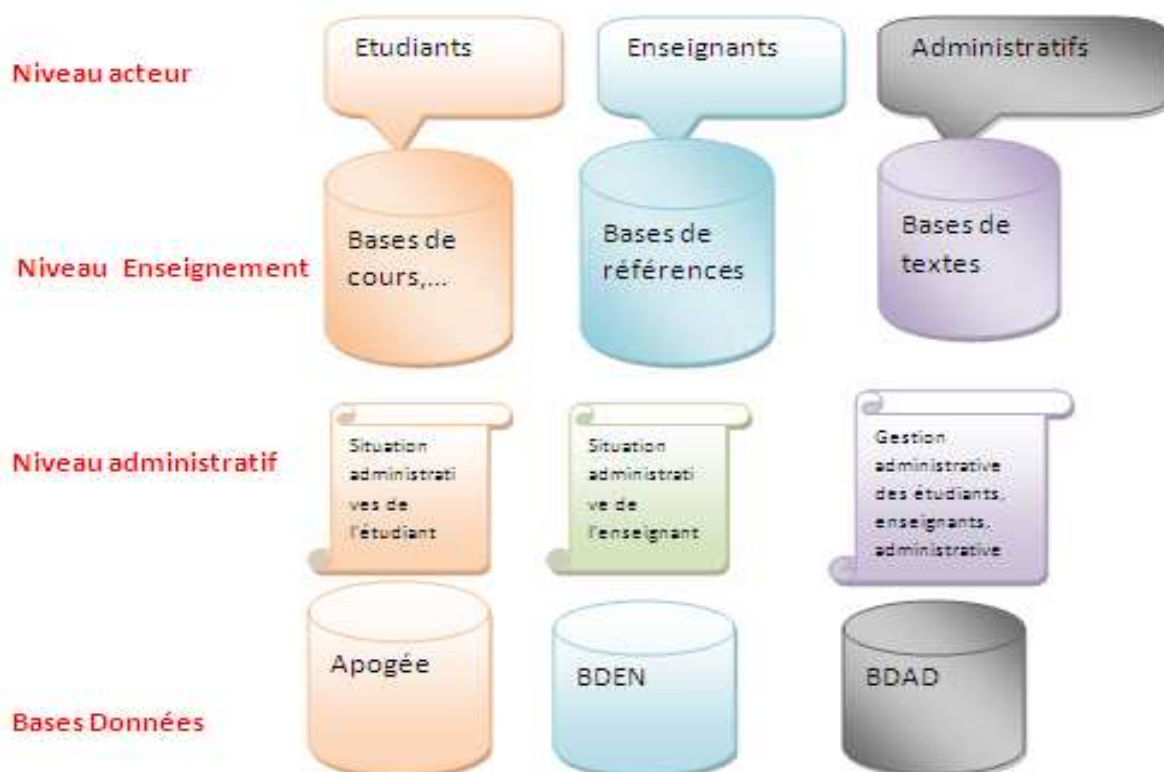


Figure 8 : Données relatives aux acteurs

Comme on le constate sur cette Figure, le système d'information propose des bases de données relationnelles relatives à chaque acteur appartenant à l'université, vise à réduire les temps d'exécution et de faciliter l'exécution parallèle des requêtes [72], afin d'augmenter leur efficacité dans un domaine. Il existe des sources de données pour des groupes particuliers d'acteurs. Cependant, ces sources sont conçues indépendamment les unes des autres. Elles sont souvent parcellisées, n'ont pas forcément de cohérence. Leur corpus de données peut différer d'une entité à l'autre. La représentation des données est parfois différente. On peut avoir affaire à des bases malpropres ou s'apercevoir de champs utiles manquants. Par rapport aux nouveaux publics, l'indexation s'avère inappropriée et peut avoir recours à des codes différents. En devenant des instruments de communication à destination d'autres publics, elles doivent subir des adaptations. Il est possible d'exporter les données de ces bases dans différents formats, notamment en format texte, pour ensuite en tirer parti. Le fichier des étudiants tiré d'Apogée permettait déjà en 2005 (cas de l'Université Ibn Zohr), de constituer les login pour qu'ils puissent se connecter à des stations de travail et de disposer de données relatives à l'acteur étudiant. Un système d'authentification plus élaboré a été mis en place depuis lors.

4. Apport du modèle pour chaque acteur

a. Comment penser un modèle par rapport aux acteurs de l'université ?

Pour répondre à cette question, on est amené à penser un modèle de l'acteur dans un contexte en évolution constante du point de vue des réformes de l'enseignement, de la conformation actuelle et future de l'université, des technologies informatiques, des normes et des standards. Pour passer en revue les acteurs on les observe dans un premier temps de façon à repérer des pistes qui pourraient être prise en compte pour la suite de nos travaux.

1. Processus propres à l'étudiant

Ces notions, quant au comportement cognitif des étudiants, révélées par l'observation sont à prendre en compte dans le développement ou l'urbanisation d'un système d'information universitaire. Ces différents modes d'accès à l'information confèrent aux étudiants une nouvelle lecture ou plus exactement une nouvelle perception des messages. L'évolution cognitive d'un étudiant en situation de jeu amène à proposer une architecture fonctionnelle fondée sur diverses habitudes vocatives identifiées également en situation d'apprentissage et qui sont :

- le processus d'observation,
- le processus d'acquisition de connaissance,
- le processus d'application de la connaissance,
- le processus de créativité.

L'ingénierie pédagogique dont le rôle est la transmission, est en mesure de passer à une ingénierie d'apprentissage en favorisant la création. Les apprenants peuvent passer de produits à consommer à des créations de services. Ce système rend l'étudiant acteur et autonome : il peut être coproducteur du système d'entrepôt de données en vue d'augmenter l'efficacité du système.

2. Vers l'enseignant réflexif

L'enseignant est placé à la fois dans un environnement d'innovation et aussi dans un environnement réglementé auquel il doit se conformer. L'enseignant élabore sur cours en s'appuyant sur les descriptifs de demande d'accréditation de chaque filière.

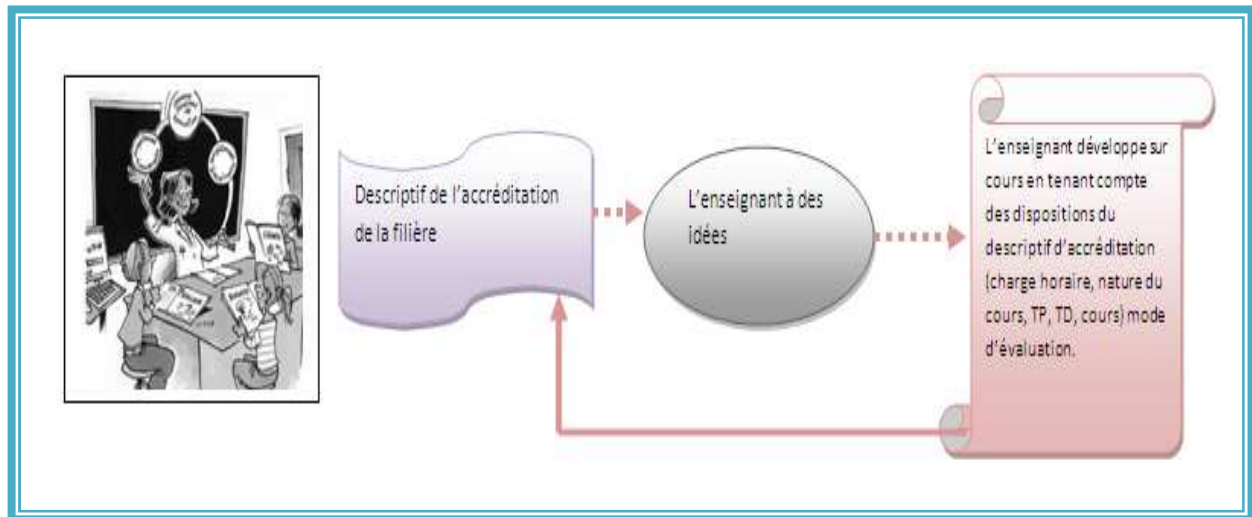


Figure 15 : Un exemple de mise en situation d'un enseignant lors de création de cours.

Par ailleurs, les étudiants ont désormais la possibilité d'atteindre des bases de cours en libre accès sur la toile. Sur un plan relationnel, cela aboutit à des modifications du rôle de l'enseignant. Il passe du rôle d'enseignant à celui d'auteur et de ce fait acteur du système en phase de production. Il se voit également renforcé dans son rôle d'expert qui valide à ou non les informations trouvées par les étudiants eux-mêmes. La prise en compte de ces enjeux constitue à la fois des besoins propres à l'enseignant et au responsable de composante révélés en amont de la conception du système d'information [137]. Cela suscite d'ors et déjà des idées autour de solutions pour la facilitation de la mise en œuvre des processus propres à l'enseignant ou au responsable.

Quelques pistes dégagées

Par recoupement de l'information, l'enseignant peut trouver des descriptifs d'accréditation CNPN (cahier des normes pédagogiques naturels) et des cours au sein de bases de données. On peut proposer un système d'affiliation qui favorise un parcours entre descriptifs d'accréditation et cours. L'enrichissement des documents électroniques à l'aide de descripteurs concourt à un ciblage prospectif de l'information [132].

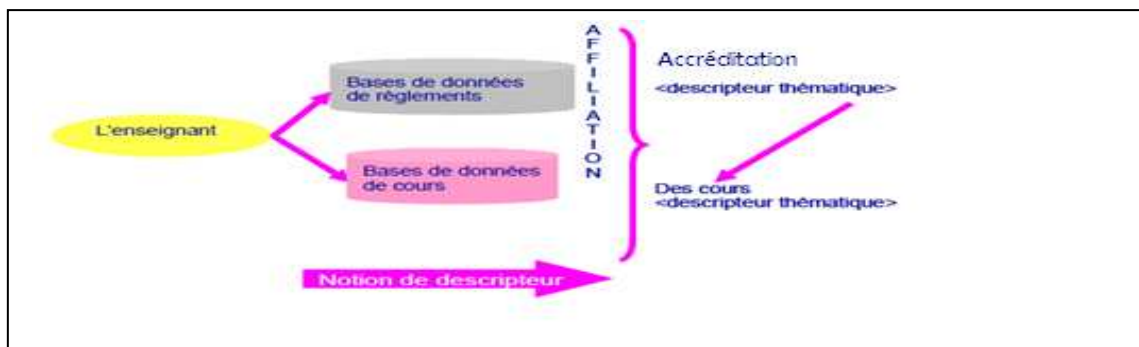


Figure16: Relation entre descripteur et affiliation

Cet exemple fait apparaître la notion de description de données, c'est-à-dire de métas données. Ces métas données constituent un verrou en tant que passerelle entre des documents électroniques appartenant à la fois au niveau administratif et au niveau pédagogique [138].

3. Vers l'administratif opérationnel.

Les administratifs au niveau de l'université ne se limitent pas à la consommation d'informations, ils sont également producteurs d'informations et favorise les échanges et pérennise et la capitalisation des connaissances.

Quelques pistes dégagées

L'Université dispose d'une masse énorme d'information. Les informations sont essentiellement accessibles sous forme de tableau au format Word ou Excel. L'Université met également à disposition en Intranet des formulaires utiles à la vie administrative sous format PDF et DOC, l'existant fait apparaître clairement qu'elle dispose de bases de données que sont les logiciels de gestion : APOGEE, BDEN, BDAD, pour représenter une cohérence dans les gestions administratives des universités. On a eu alors l'idée d'exploiter les données existantes de l'Université qu'on peut récupérer à partir de ces logiciels de gestion. Il s'agit d'affiner les données utiles qui constitueront l'entrepôt de données avec l'idée d'aider une meilleure prise de décision.

On constate qu'à l'inverse de la citation de Jacques Ellul relatif aux médias traditionnels '*L'homme n'a pas de besoins. Il faut lui en créer*', un système d'information universitaire pour être performant doit tenir compte des besoins spécifiques de chaque acteur.

5. Classification des acteurs fondée sur leurs activités

Pour agencer les bases métiers, on se base sur les activités des acteurs de l'université, que nous avons précédemment identifiés. Il est nécessaire de recenser tous les acteurs et ensuite de les regrouper par leurs activités. Le profil des activités doit permettre de répondre notamment à la question : Quels sont les problèmes à résoudre ?

Bases métiers dictées et adaptées à l'utilisateur final, afin d'analyser la corrélation entre les activités, les agrégations et les bases multidimensionnelles. Les filtrages thématiques et fonctionnels favorisent la création de bases métiers en tenant compte des activités recensées en amont ; ces activités englobant un certain nombre d'opérations [140] [144].

5.1 Etude préliminaire

Pour mettre en évidence les activités des utilisateurs, on a entrepris de les catégoriser par type d'acteurs. Chaque type d'acteurs nécessite, également d'être sous catégorisé comme nous le proposons par exemple de cette façon : 1^{ère} cycle, 2^{ème} cycle, 3^{ème} cycle, directeur d'UFR, responsable d'équipe de recherche, enseignant-chercheur, non enseignant, secrétaire général.

Le tableau ci-dessous met en valeur les activités et les agrégations et les rôles des acteurs. Cette méthode met en évidence les fonctions utilisées lors de la recherche d'information. La notion de temps permet de mesurer la variation des activités et des agrégations selon le moment de l'année. Il est également utile de quantifier chaque rubrique afin d'évaluer le volume des activités et d'agrégations [69].

Filières	Acteurs	Niveau acteurs	Rôles	Activités			Agrégation		
				Semestre			Semestre		
				Début	Milieu	Fin	Début	Milieu	Fin
Etude Anglaise	Etudiant	Etudiants du 2ème cycle	étudier	Présenter	Activités	Préparation	Inscription	suivre	préparation
				Apprendre	Cours		Formation		Diplômes
						Examen	Préparation	Préparation	
				Suivre					
				Organiser	Participer	Fin stage	Stage		
				Préparer		Exposer	Recensement	Participer	
					Préparer			Examiner	
					Examiner				
					Stage				
	Enseignant	Responsable d'équipe Directeur UFR	Enseigner	Préparer	Préparer	Préparation	Préparation	Formation	Stage
				Organiser		Formation	Formation	Corriger	Formation
				Former	Informar		Suivre		
				Informar	Formation		Règlement		
				Corrigé			Stage		
	Administratif	Président université Agent comptable Gestionnaire	Administrer	Administrer	Préparer	Préparation	Budget	Préparation	Attestation
			Gérer		Informar		Inscription		Diplôme
			Conseiller	Organiser		SID		Participer	Statistique
				Informar			Ressources	Formation	
							Règlement		
							Suivre		

Figure 9 : Tableau représente les activités, rôles et agrégations des acteurs au cours d'un cycle universitaire.

On reprend le tableau 9 pour procéder à des quantifications des activités, agrégations par rapport au temps.

5.2. Exploitation de l'étude préliminaire

Le passage par ce tableau permet la mise en évidence d'un certain nombre d'éléments autour des activités et les agrégations des utilisateurs. En s'appuyant sur une composante (ici les sciences du langage), on a ainsi pu classer nos utilisateurs autour de trois types d'acteurs qui sont : les étudiants, les enseignants et les administratifs. Le Tableau de la figure 9 indique les activités et les agrégations et les rôles des acteurs et montre les fonctions utilisées lors du processus de recherche d'information. La quantification de chaque item permet la quantification du volume des activités au cours d'un cycle universitaire.

On obtient le modèle qui regroupe tous les acteurs intervenants dans le système universitaire [69], [70] suivant :

$$\text{Acteur} = T_i ; \sum_{i=1}^{i=n} S_i ; \sum_{j=1}^{j=3} C_j ; \sum_{k=1}^{k=n-1} A_k ; (1)$$

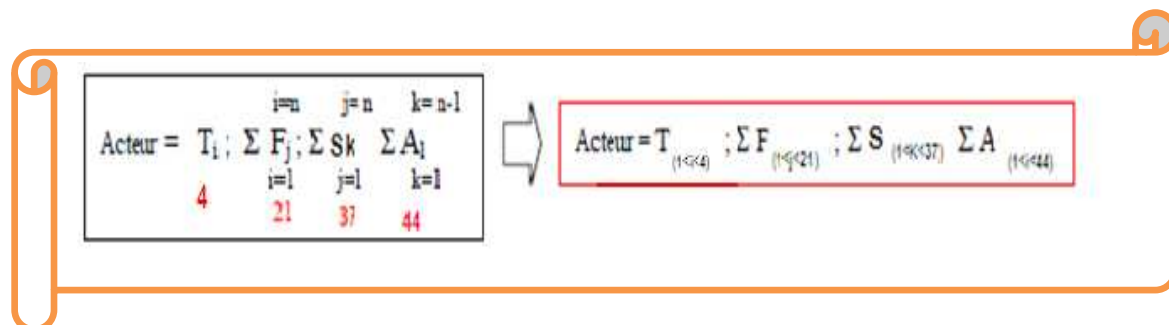
Avec :

S : la Source des activités pour l'ensemble des acteurs.

C : Catégorie.

A : l'ensemble des agrégations.

Équation 1 : Formule 1 autour de l'acteur par rapport aux types, fonctions, agrégations et activités



Nous pouvons préciser les résultats autour des activités et des agrégations par rapport au cycle universitaire, les fonctions ayant toujours la même valeur au cours de l'année universitaire. Pour être plus précis, on évalue les agrégations et les activités des acteurs sous catégorisés. On met en relation trois tableaux autour des fonctions, des activités et des agrégations [71] [72]. Ceci permet d'affiner les calculs à partir des formules précédemment définies.

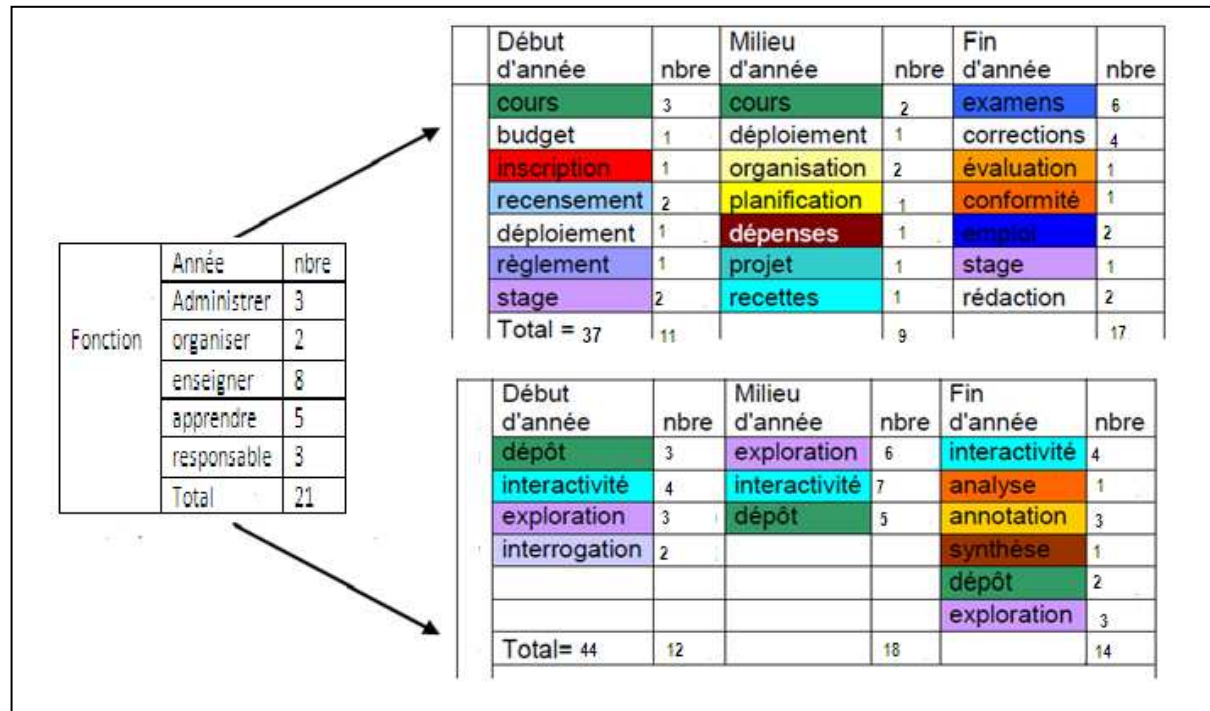


Figure 10 : Tableau Evolution des besoins et des activités au cours de l'année

Inspirer par des travaux de recherche développés à partir de 2008 [72,73] qui porte sur Algorithmes pour la conception d'entrepôts de données afin d'améliorer la prise de décision appliquées à la figure 10, on utilise la technique de fragmentation horizontale définie comme suit :

La fragmentation horizontale dérivée d'une table consiste à partitionner cette table selon des prédicats définis sur des données d'une autre table qu'on peut exprimer à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Acteur début} = \{T (1 < i < 4) ; \sum_{i=1}^{i=11} S_i ; \sum_{j=1}^{j=12} A_j ; \sum_{1}^3 F_{(1 < j < 21)}\}$$

Equation 2 de la formule 2 au début e l'année

$$\text{Acteur milieu du cycle universitaire} = \{T (1 < i < 4) ; \sum_{i=1}^{i=9} S_i ; \sum_{j=1}^{j=18} A_j ; \sum_{1}^3 F_{(1 < j < 21)}\}$$

Equation 3 de la formule 2 au début de l'année

$$\text{Acteur fin du cycle universitaire} = \{T (1 < i < 4) ; \sum_{i=1}^{i=17} S_i ; \sum_{j=1}^{j=14} A_j ; \sum_{1}^3 F_{(1 < j < 21)}\}$$

Ces calculs permettent d'obtenir plusieurs séries de graphes dont on a retenu celui-ci-après pour observer la représentation des activités.

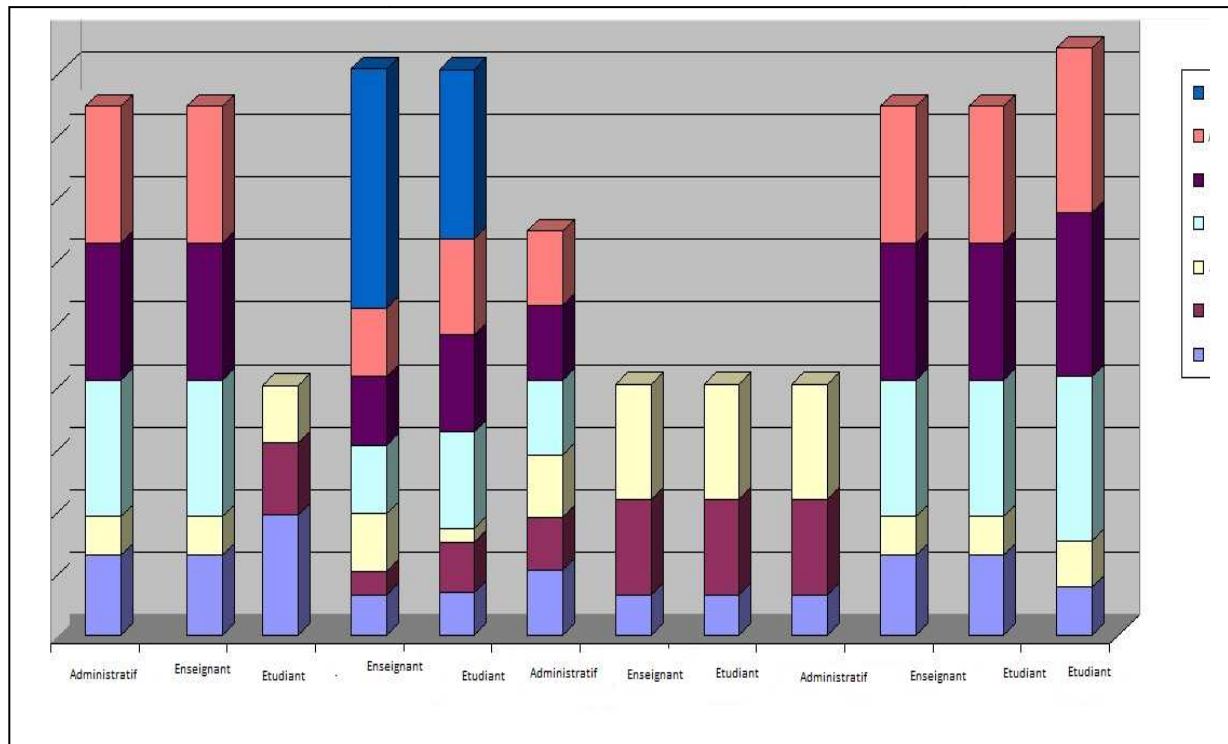


Figure 11 : Acteurs et leurs activités en relation avec leurs agrégations au cours d'un cycle universitaire.

De ce graphique, il ressort qu'on peut aider par anticipation chaque acteur identifié, en lui proposant des informations supplémentaires à même d'améliorer son apport. Il suffit de corréler entre l'ensemble des utilisateurs et les ressources d'information durant un cycle universitaire par un regroupement de l'ensemble des activités de chaque acteur en relation avec ses agrégations.

Au terme de cette étude préliminaire on peut dire qu'un acteur est représenté par un type d'acteurs (C), des fonctions (F), des activités (A') et des agrégations (A'') [165].

$$RU = (C, A', F, A'')$$

Dans une première étape, les items qui constituent la représentation de l'utilisateur peuvent être développés comme suit :

C {Etudiants, Responsables, Enseignants, Administratifs}

F {apprendre, enseigner, diriger, missionner, organiser, gérer, conseiller}

A' {inscription, exercice, formation, emploi, projet, corrections, recensement, organisation, évaluation, budget, déploiement, conformité, planification, textes officiels, dépenses, recettes}

A'' {explorer, interroger, analyser, synthétiser, annoter, intégrer}.

On tient compte de ces multiples observations pour développer nos bases métiers [115]. En analysant les activités utilisées sur le système d'information, on peut en déduire le type d'acteur. On peut aider l'acteur identifié par anticipation, en lui proposant des informations supplémentaires pour améliorer les résultats de l'utilisateur.

Pour vérifier et améliorer l'association des activités et des agrégations des utilisateurs avec leurs fonctions, on utilise des outils pour analyser à l'aide de rapports les comportements des utilisateurs.

6.. Processus de modélisation

Les paragraphes précédents ont permis de dresser une classification des acteurs où nous disions qu'un utilisateur (U) est représenté par catégorie d'Acteurs (C), activités (A'), fonctions (F), et agrégations (A'') selon cette formule : $RU = (C, A', F, A'')$ que nous exploitons dans ce qui suit. La prise en compte de la représentation de l'utilisateur se situe en amont du processus du schéma directeur pour l'élaboration de l'entrepôt de données.

La théorie Freinet est centrée sur l'apprenant et fondée sur les principes suivants : expression – communication – création, autonomie, responsabilisation, socialisation, coopération et vie coopérative, apprentissages personnalisés, ouverture sur la vie, tâtonnement expérimental, méthode naturelle.

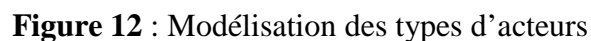
Les différents concepts de Piaget autour de l'apprenant, se résument par : l'adaptation, l'assimilation/accommodation, les schèmes, la construction par paliers, la conceptualisation, les régulations.

Dans les paragraphes suivants, nous allons développer les items C : catégories d'acteur, F : fonctions, A' : activités et A'' : agrégations des acteurs par rapport au système d'information.

6.1. Acteurs

L'item C représente le type d'acteur pour l'enseignement supérieur que on résume de la façon suivante : C {Etudiants, Chercheurs, Enseignants, Responsables, Personnels, Administrateurs}. On utilise le formalisme UML pour modéliser les types d'acteurs [32]. UML est un langage de modélisation unifié et non une méthode [45]. Il contient les éléments constitutifs de tout langage, à savoir : des concepts, une syntaxe et une sémantique.

De plus, UML possède une notation sous forme visuelle graphique fondée sur des diagrammes [128]. Empruntons à UML les diagrammes de classe et d'objets pour nous permettre de recenser des objets et des classes dans les données fournies sur les maquettes tirées d'Apogée. L'étape de modélisation de classes d'objets permet de faire apparaître des attributs et des valeurs comme nous l'avons fait pour les ressources électroniques. La modélisation des types d'acteurs sur la figure 20, permet de dresser des catégories d'acteurs et des sous-catégories d'acteurs. Cela permet d'introduire les notions de groupes, de sous-groupes et de leurs rôles respectifs, notions qui seront développées au cours de l'expérimentation.



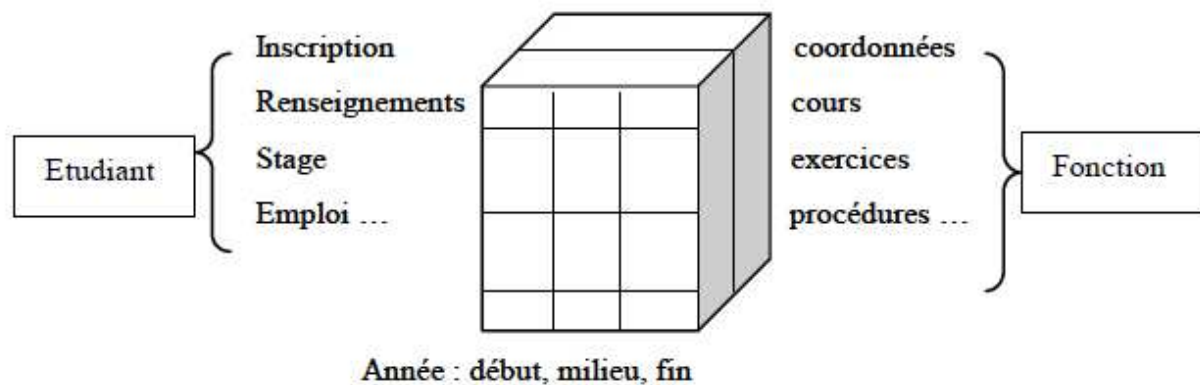
Ivan Illich (1926-2002) disait dans son ouvrage, 'Une Société sans école', édité en 1971, qu'un véritable système éducatif n'impose rien à celui qui instruit, mais lui permet d'avoir accès à ce dont il a besoin. Cette citation s'inscrit dans un manifeste utopique pour une société déscolarisée.

L'enseignant est placé à la fois dans un environnement d'innovation et aussi dans un environnement réglementé. Dans un contexte universitaire, l'enseignant a besoin de répondre aux besoins des étudiants, de préparer des formations, de créer des formations, de connaître l'impact d'une formation, d'évaluer le contenu des formations, d'adapter les formations, d'évaluer les connaissances des étudiants.

7. Visualisation des données

34

Visualisons par un exemple des données autour de l'acteur étudiant. La figure 12 ci-dessous représente les fonctions de l'étudiant par rapport au système d'information selon le cycle universitaire.



Cette phase théorique, permet de proposer des vues du système d'information par type d'acteurs 'étudiants', 'responsable', 'enseignant', 'administratif', en tenant compte des quatre éléments qui sont ressortis après la classification et la catégorisation des acteurs pour représenter l'utilisateur, c'est-à-dire: type (C), fonctions (F), activités (A') et agrégations(A''). Le schéma ci-dessous propose des vues orientées acteurs élaborées à l'aide du veilleur ou infomédiaire.

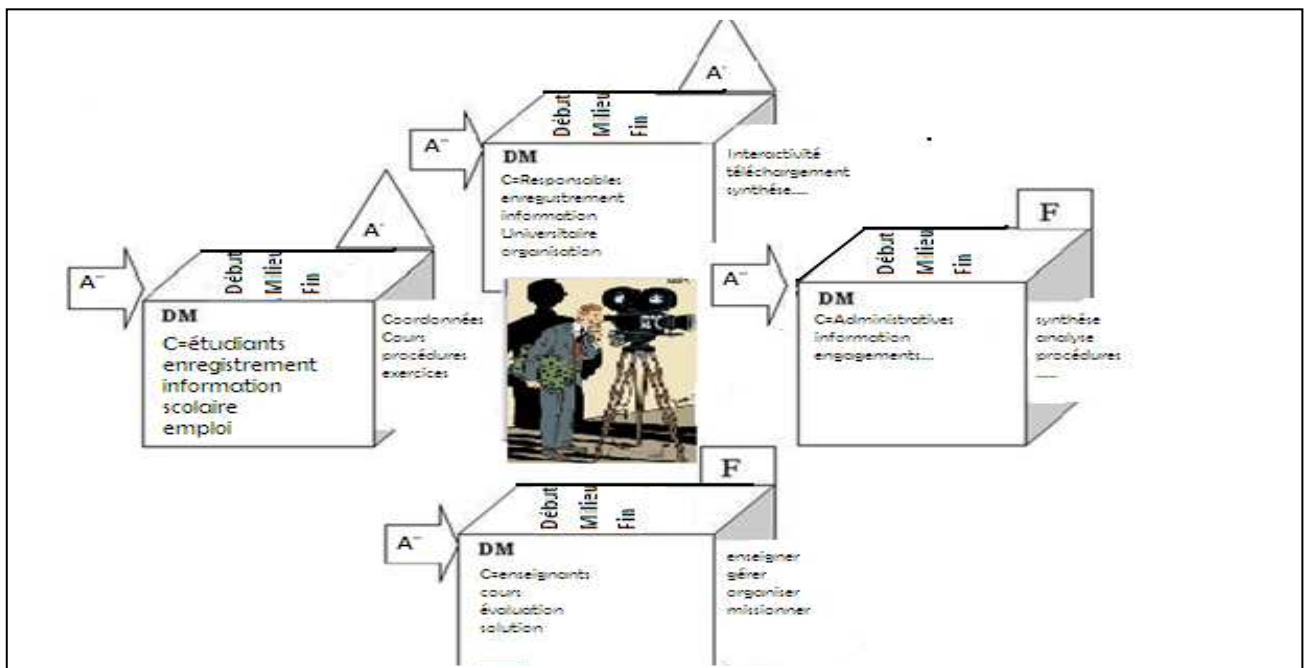


Figure 13 : Vues orientées des acteurs universitaires

L'acteur fonctionnaire, spécialiste de l'information joue un rôle d'intermédiaire entre le décideur et l'information demandée. Le décideur peut être l'étudiant, l'administratif, l'enseignant ou le responsable : pour résumer c'est l'utilisateur final qui décide si une information est en relation avec ses objectifs. L'inter médiateur va exploiter les connaissances dont il dispose sur le décideur en traduisant le problème du décideur en indicateurs.

Il aide aussi le décideur à découvrir les paramètres et à les vérifier. Le décideur est défini comme celui qui est apte à identifier et à poser le problème à résoudre en termes d'enjeu, de risque ou de menace qui pèse sur lui pour atteindre ses objectifs dans un contexte défini. Il utilise les indicateurs délivrés par l'infomédiaire pour atteindre son objectif. Il extrait également des indicateurs, les informations nécessaires à la prise de décision.

8. Conclusion

On a pu faire émerger par la notion de méta information pour décrire les objets de nos recherches que ce soit des acteurs ou des ressources électroniques. On verra comment articuler ces métas informations propres aux ressources électroniques et les métas données propres à l'utilisateur dans un système d'information d'université via l'outil entrepôt de données en vue d'analyses dans une optique de prise de décision [134].

Chapitre 4 : Etat de l'art de l'expérimentation

1. Introduction

Dans ce chapitre, on utilise les données disponibles au niveau de l'Université Ibn Zohr pour apprécier de près l'apport de la mise en place d'un outil décisionnel dans un environnement universitaire. En fait, on présente une des applications décisionnelles pour tester la relation d'équilibre entre les activités et les agrégations pour chaque catégorie d'acteurs. Ainsi, on propose deux **modules** d'application :

Le premier porte sur la gestion des recrutements [75] [77]. Par une planification des critères pour l'acteur universitaire enseignant ou administratif on propose :

- en amont, des critères de choix arrêtés par les responsables de l'université (profil à recruter et les missions à réaliser).
- Après le lancement de l'appel à candidatures pour le poste à recruter, on s'occupe d'enregistrer les informations personnelles (Diplôme, Formation, Age...) des postulants. Le système procède ensuite au traitement des candidatures et à la présentation d'un tableau de bord avec une présélection des personnes admises à se présenter à l'entretien [139].

Le deuxième module porte quant à lui sur la création d'un système d'information décisionnel dédié à l'acteur étudiant de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines. On prend comme exemple l'étude de l'indicateur de réussite par filière, mention du bac et année universitaire. Le choix de cet indicateur est motivé par les nécessités prévisionnelles et d'orientation des nouveaux inscrits. Lors de l'inscription en ligne, l'étudiant, selon le type de son bac et la mention obtenue, le système l'affecte à une ou plusieurs filières et lui propose d'opter pour un choix.

Ce système doit être bien réfléchi à même de :

- Réduire les insuffisances du système manuel et traditionnel de gestion de ressources humaines.
- Etablir un système de normalisation et de codification entre l'ensemble des intervenants dans l'application.
- Réaliser une application orientée WEB [114], qui permet à tous ceux qui sont concernés par l'information d'y accéder.
- Réaliser une application sécurisée, en utilisant un système d'authentification pour chaque département, et chaque employé.
- Réaliser une application qui respecte l'architecture 3-tiers, à savoir le tiers concernant le client, le tiers concernant le serveur Web et le tiers concernant le serveur base de données [119].

- Réaliser une application qui respecte le modèle MVC, c'est-à-dire une application qui sépare entre la couche logique métier ou « Modèle », la couche présentation ou « Vue » et la couche traitement ou « contrôle ».
- Permettre d'avoir des éditions et d'imprimer les lettres et d'envoyer des emails.

2. Comment créer un système décisionnel pour la gestion des recrutements ?

La réalisation de cette application s'est déroulée en quatre phases suivantes :

- **Phase 1 : Préparatoire**

Enrichissement de mes connaissances en matière de gestion de ressources humaines et de développement sous l'outil JSP (Java Server Page).

- **Phase 2 : Analyse et conception**

C'est une phase transitoire qui permet de traduire les activités de chaque poste à recruter et les agrégations fournies par le type de catégorie d'acteur candidat. Vu l'importance de cette phase et aussi le nombre de modules visés par le système, plusieurs réunions avec les responsables des ressources humaines au niveau de l'université ont été tenues. Elles portaient essentiellement sur les détails nécessaires à la conception et au développement du futur système décisionnel pour s'occuper de la planification de chaque poste à recruter.

Dans cette étude conceptuelle la méthode Merise et le langage UML sont utilisés [154].

- **Phase 3 : Réalisation**

Cette phase concerne la partie implémentation de la base de données sous le SGBD SqQLServer et le développement sous JSP des interfaces, des sorties désirées.

- **Phase 4 : Déploiement de l'application**

Cette dernière phase consiste en la mise en place de l'application réalisée. Les critères définis dans le système sont effectués sur un jeu de données fourni par les responsables des ressources humaines de la présidence de l'Université.

3. Module des appels à candidatures

3.1. Cas d'utilisation des appels à candidatures

Ce diagramme représente le dialogue entre les acteurs et le système de manière abstraite. Dans notre cas, il existe 3 acteurs à savoir la DRH, le chef d'établissement et les candidats au poste sont nommés agent.

Les cas d'utilisation intégrés dans ce modèle se présentent comme dans la figure 14:

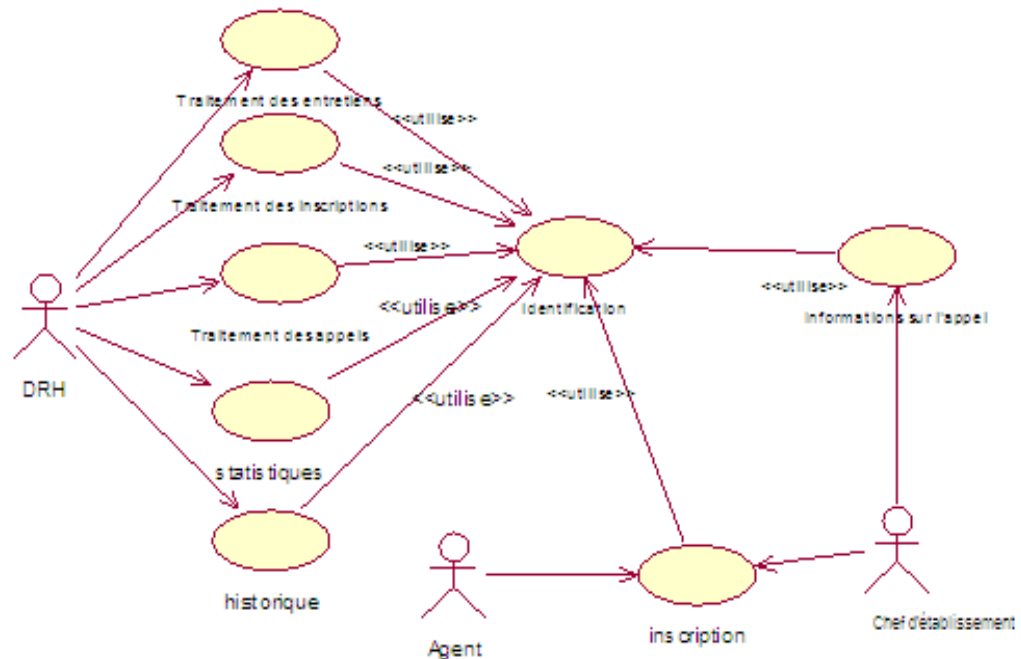


Figure 14 : Diagramme des cas d'utilisation des appels à candidatures

La figure 14 présente les cas d'utilisations suivants :

Informations sur les appels : Les Chefs d'Etablissements visualisent le résultat des appels saisis.

Traitement des appels : Le service des ressources humaines examine les appels saisis par les différentes offres et les valide.

Inscription : les appels étant validés. Les candidatures peuvent être de l'extérieur et/ou de l'intérieur (le personnel de l'Université peut aussi s'inscrire).

Traitement des inscriptions : Le service des ressources humaines visualise les inscriptions, et détermine les candidats choisis pour passer les entretiens suivant un système de notations prédéfinis par les responsables de l'université [113].

Traitement des entretiens : Le service des ressources humaines se charge de saisir les informations sur les entretiens. Après le déroulement de ces entretiens, il choisit le candidat admis pour le poste.

Identification : chaque cas d'utilisation nécessite une identification : login et mot de passe dans le cas du service des ressources humaines et des Chefs d'Etablissements.

3.2. Diagrammes de séquence

Le diagramme de séquence montre les interactions qui surviennent dans une séquence de temps d'un scénario donné. On se limite dans cette présentation aux deux scénarios suivants : « informations sur les appels à candidature », et « inscription ».

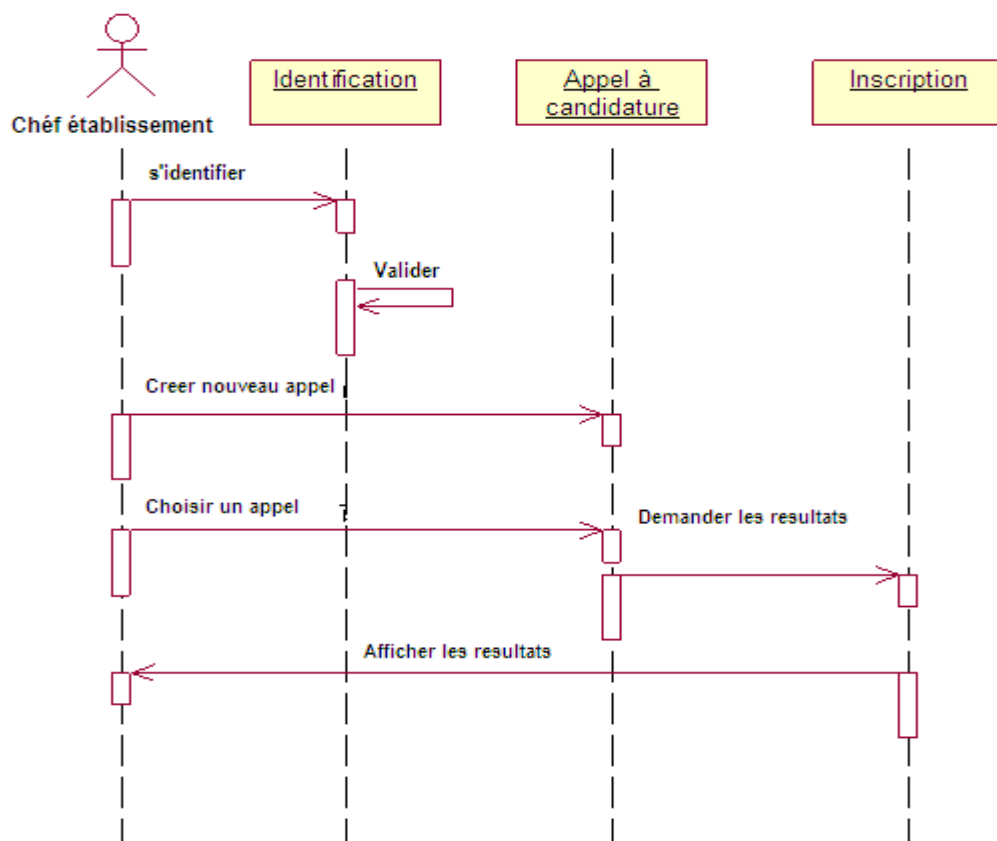
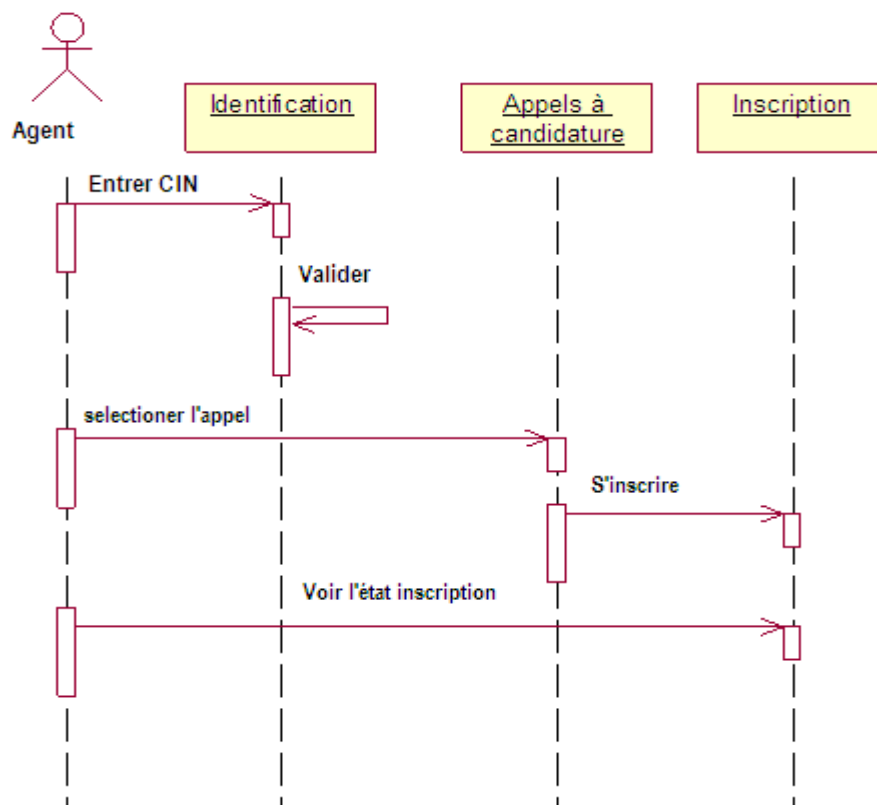


Figure 15 : Diagramme de séquence pour le scénario « informations sur les appels »

Après authentification du Chef d'Etablissement, ce dernier peut créer un nouvel appel à candidature (pour un deuxième recrutement), il peut aussi choisir un appel pour visualiser le résultat des inscriptions.



Dans ce scénario, l'agent se connecte, sélectionne un appel à candidature, et s'inscrit. Cette inscription se fait par chargement des informations depuis la base de données le degré de contrôle d'accès au logiciel par des personnes non autorisés. Ceci est assuré grâce à une authentification des agents en utilisant leur code CIN pour l'identification.

3.3. Diagramme de collaboration

Les diagrammes de collaboration montrent les flots de données entre les objets ainsi que les liens qui existent entre ces objets. On s'intéresse au scénario du « traitement et la gestion des inscriptions » par le Service des ressources humaines (SRH) de la présidence de l'université.

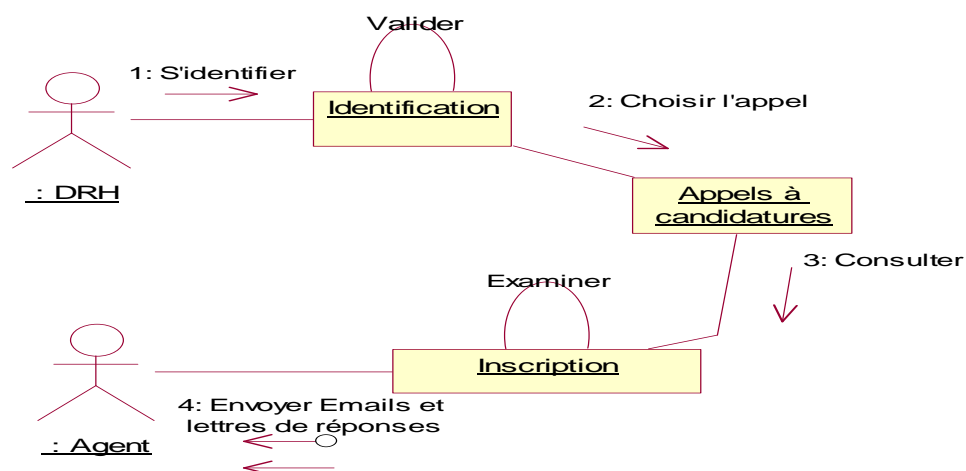


Figure 16 : Diagramme de collaboration pour le scénario « traitement et la gestion des inscriptions »

Dans ce scénario, Le SRH se connecte, sélectionne un appel à candidature, et consulte les inscriptions. Ensuite, il valide la liste des personnes admises pour un entretien ou concours.

Enfin, le système se charge d'envoyer à tous ces agents des emails et des lettres selon la décision prise.

4. Module de l'inscription

4.1. Cas d'utilisation de la gestion des inscriptions :

Dans ce module on a relevé aussi trois acteurs à savoir, le Responsable Pédagogique, le Service Informatique et l'Agent (étudiant). Les cas d'utilisation intégrés dans ce modèle se présentent comme sur la figure.

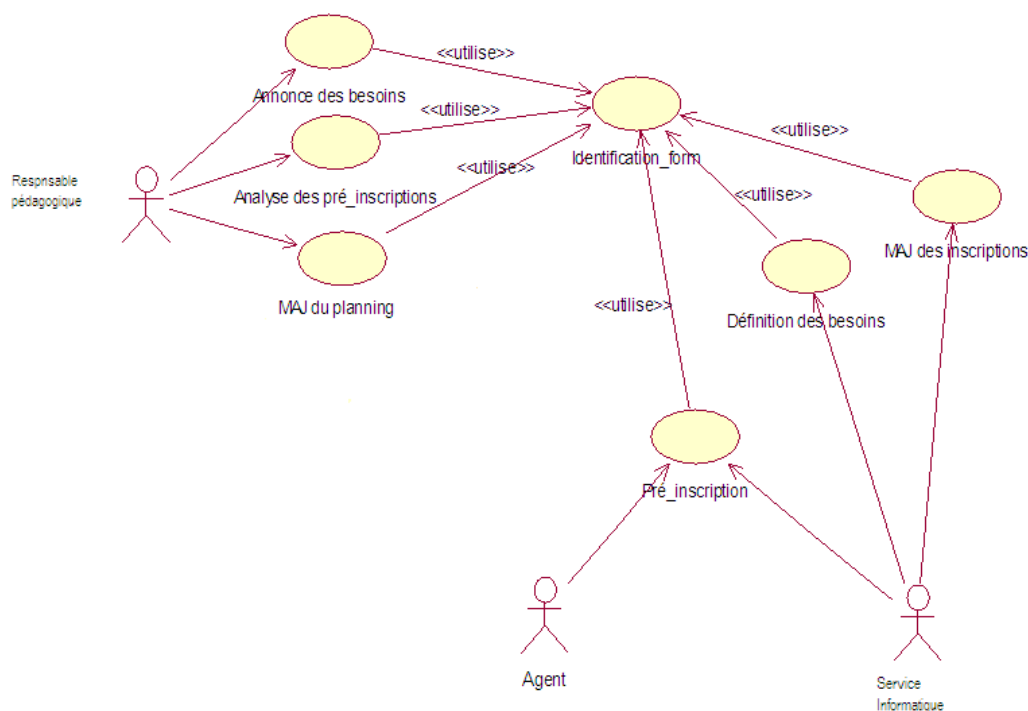


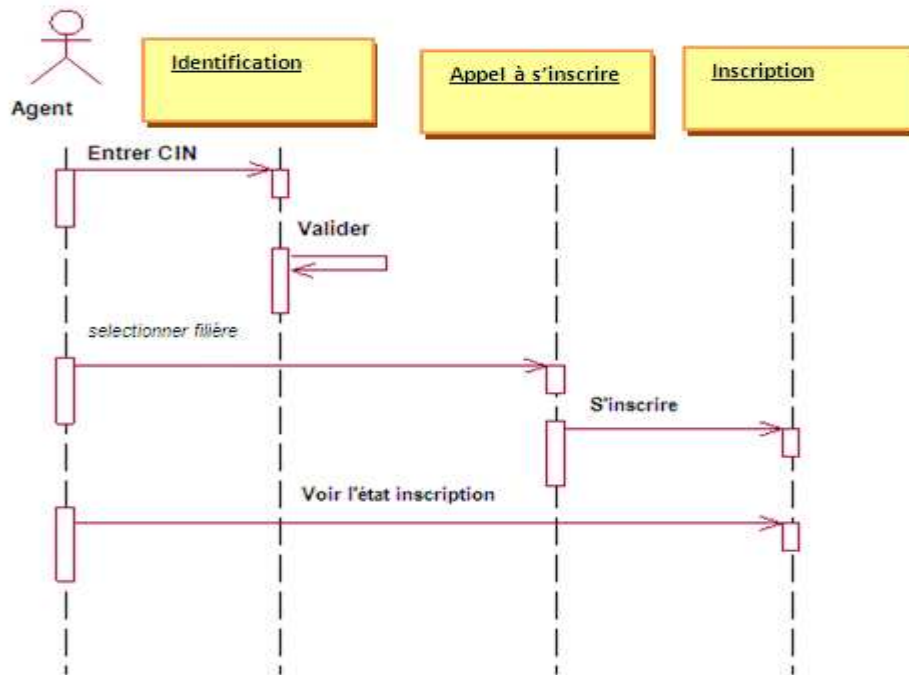
Figure 17: Diagramme des cas des inscriptions

La description de chaque cas d'utilisation donne :

- *Annonce des besoins* : le service pédagogie annonce un nouveau programme défini les besoins en ressources pour chaque début de cycle universitaire
- *Préinscription* : une fois le besoin en matière logiciel et ressources disponibles les étudiants peuvent effectuer des préinscriptions.
- *Analyse des préinscriptions* : le service pédagogie effectue une synthèse des préinscriptions
- *Mise à jour des inscriptions* : le service informatique détermine la liste définitive des candidats et l'envoie au service de scolarité.

4.2. Diagrammes de séquence

- On prend l'exemple du scénario suivant : «analyse des préinscriptions».



Après authentification de l'agent (étudiant), code CIN permet au système décisionnel d'orienter l'étudiant vers les filières où il a plus de chance de réussir sont parcours universitaire et où il confirme son inscription.

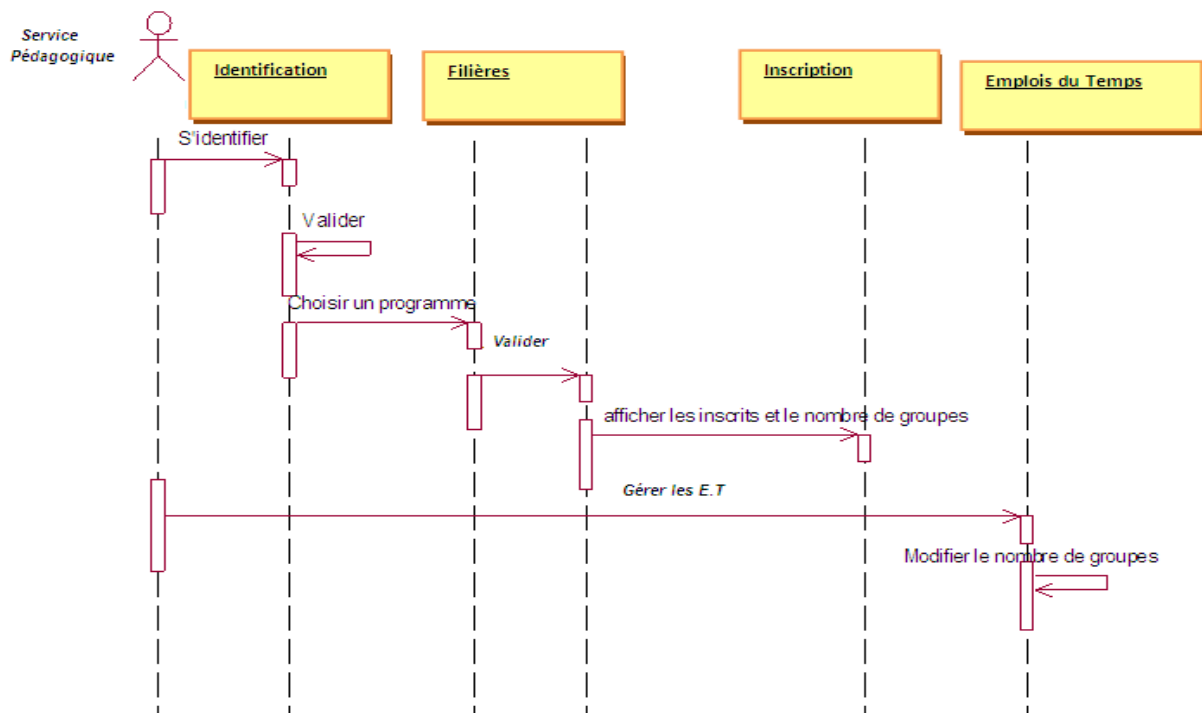


Figure 18: Diagramme de séquence pour le scénario «gestion après inscription»

5. Diagramme de collaboration

Dans notre cas, on s'intéresse au scénario : «réussite des inscriptions en ligne» au niveau pédagogique.

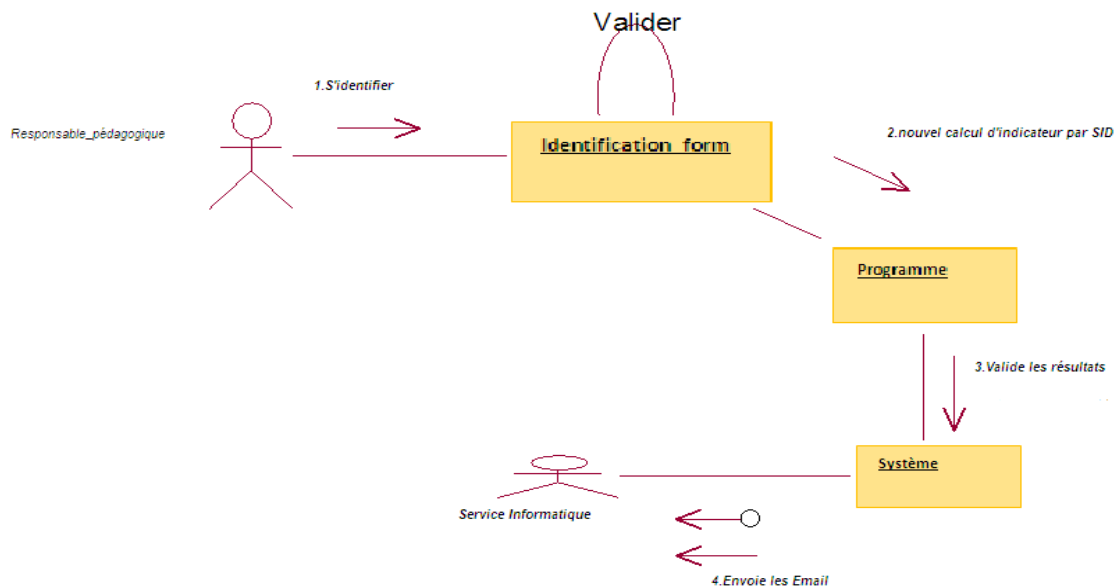


Figure 19 : Diagramme de collaboration pour le scénario «validation des condition d'accès pour les filières-FLSH »

Dans ce scénario, le responsable pédagogique se connecte pour la mise à jour des calculs des indicateurs à la fin de chaque cycle universitaire.

Ensuite, le responsable pédagogique, après validation des conditions d'accès pour chaque filière, se charge d'envoyer des e-mails et des lettres de notification au responsable de service informatique pour lancer le service d'inscription en ligne.

5. 1. Conception de la base de données

Pour la conception de la base de données, on a commencé par l'établissement du dictionnaire de données. Ensuite, on a listé les règles de gestion pour aboutir enfin aux modèles conceptuels et physiques des données [142].

5.1.1 Dictionnaire des données

Dans le but d'établir un modèle de données, il est nécessaire de faire un inventaire complet des données qui entrent en jeu.

Le tableau de la figure 20 présente un extrait du dictionnaire de données :

Nom	Libellé	Type	Utilisé par
RefPro	Référence du programme	I	Programme
Dessys	Désignation du système	S	Système
RefAge	Référence de l'agent	I	Agent
DatEch	Date échéance	D	Programme
DatDeb	Date début	D	Session
DatFin	Date fin	D	Session
LieSes	Lieu Session	T	Session
RefIns	Référence d'inscription	I	Inscription
EtaIns	Etat d'inscription	T	Inscription
ResPED	Responsable pédagogique	T	Service pédagogique

Figure 20 : Extrait du dictionnaire de données

5. 1.2. Règles de gestion

Une fois le dictionnaire de données établi, on met au point le Modèle conceptuel de données suivant les spécifications de la méthode MERISE.

Les règles de gestion pour le modélé d'inscription sont celles de la base données - Apogée de l'université Ibn Zohr, à savoir :

- un étudiant doit avoir un seul bac ou plus, (ces bac sont différés par leurs dates d'obtention);
- chaque étudiant appartient à une région (académie régionale) et une seule ;
- une région comporte un ou plusieurs étudiants ;
- chaque région dispose d'une seule académie ;
- chaque étudiant ayant validé tous les modules obtient son diplôme avec une mention ;
- une étape comporte deux informations, l'année (1^{ère}, 2^{ème}, ...) et la filière ;
- le code d'élément pédagogique déjà enregistré dans la base "ZHRTEST" contient certains détails (Année, Filière, ...), donc un élément appartient à une et une seule étape;
- Le modèle présenté pour la base multidimensionnelle est le schéma en constellation [143].

Pour le module de la gestion des recrutements, la base donnée doit respecter certaines contraintes d'une importance majeure, à savoir :

- Un candidat a un et un seul grade.
- Un candidat à un et un seul diplôme, et peut avoir plus, différés par leurs dates d'obtention.
- Les candidatures appartiennent à une et une seule catégorie (fonctions).
- Un participant est affecté à un et un seul établissement.
- Un participant est affecté à un et un seul service.
- A un service peut être affecté un ou plusieurs candidatures.
- chaque candidature ayant satisfais les conditions posés l'affectation à l'entretien sera automatiquement.

5.1.3. Modèle conceptuel de données

Dans la figure 21, on présente le MCD des deux modules à savoir : les appels à candidatures et l'inscription des étudiants de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines en utilisant un système d'aide à la décision. Les entités et les associations représentées prennent en compte l'ensemble des informations contenues dans le dictionnaire de données. Par ailleurs, les cardinalités sont justifiées par les règles de gestion

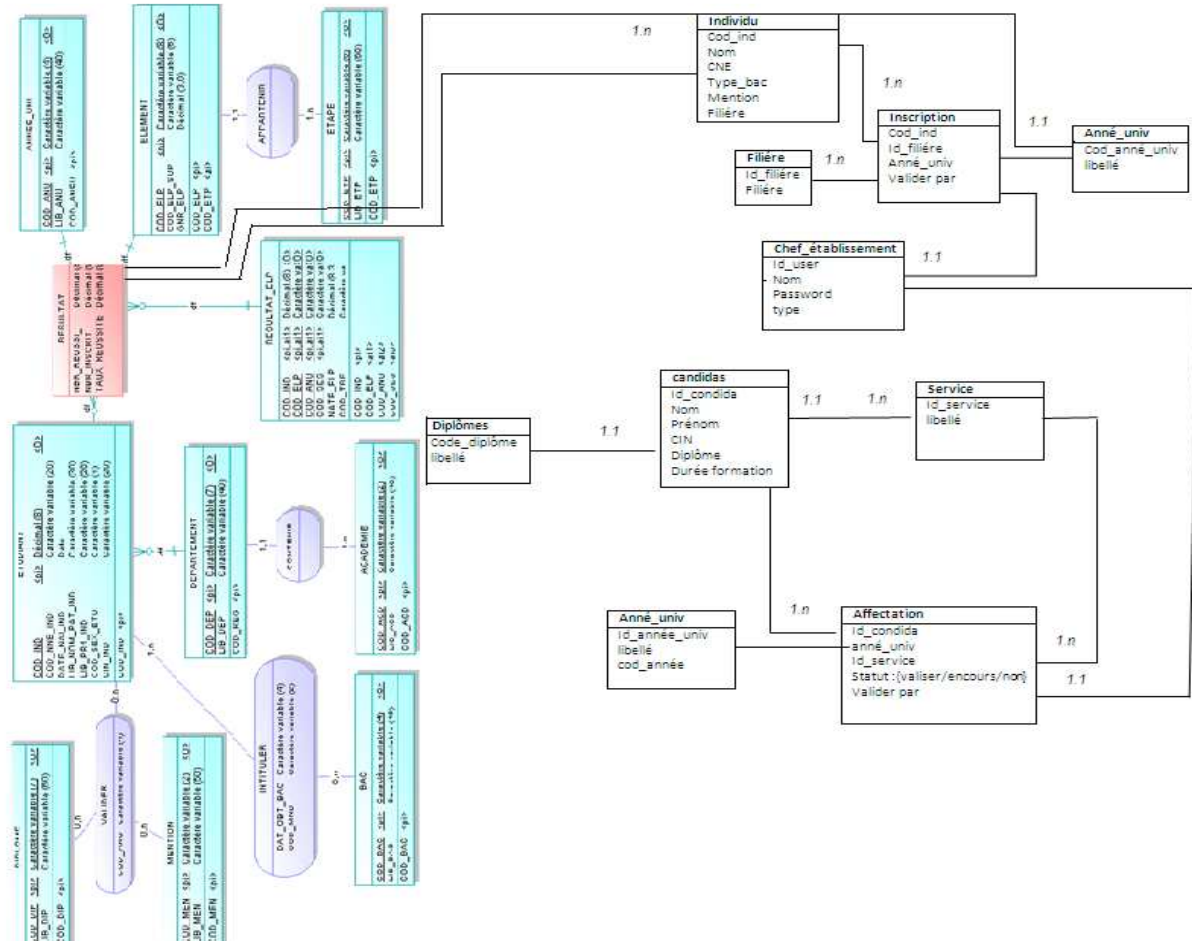


Figure 21: MCD des deux modules : appels à candidatures et les inscriptions à la FLSH

6. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté la conception des traitements des deux modules du projet à travers les diagrammes d'UML. Le diagramme des cas d'utilisation contient trois acteurs principaux qui sont : le SRH, le responsable d'établissement et le candidat. Nous avons également présenté la résolution de la base de données physique en utilisant le modèle conceptuel de données. Ce modèle tourne autour d'une entité principale qui est la table Chef_etablissement de la base de données décisionnelle suivant nos critères. Le chapitre suivant sera consacré à la description des différentes phases de la mise en œuvre de l'application.

Chapitre 5: Phases Expérimentales

1. Introduction

Dans ce chapitre, on va exposer les résultats de développements des deux modules de notre application. On commence tout d'abord par une présentation de l'environnement technique utilisé. Ensuite on, présente des exemples d'écrans de saisie et quelques états de sortie.

2. Planification du Projet

L'objectif de ce chapitre est de donner une idée sur la planification de projet en suivant le modèle CMMI v1.3 ainsi que de présenter les documents types réalisés.

2.1 Présentation du contexte

- Contexte
- Établir les estimations propres à chaque projet.
- Développer des plans de projet.
 - Obtenir les engagements sur les plans.
- Périmètre
 - Applicable à tous les projets de développement.
- Quand
 - Depuis l'avant démarrage du projet et durant tout son cycle de vie (du cahier des charges à la fin complète du projet).

2.2 Planification de projet?

- La planification commence par les exigences qui définissent le produit et le projet.
- Elle comprend :
 - L'estimation des attributs des produits d'activité et des tâches.
- La détermination des ressources nécessaires.
 - La négociation des engagements.
 - L'élaboration d'un calendrier.
- L'identification et l'analyse des risques du projet.
- Itérer sur ces activités s'avère nécessaire des fois pour établir le plan de projet. Ce dernier offre la base pour exécuter et contrôler les activités liées aux engagements envers le client du projet.
- En général, le projet doit être révisé au fur et à mesure de sa progression pour traiter :
 - Les modifications aux exigences et aux engagements.
 - Les estimations imprécises.

- Les actions correctives et les modifications aux processus.
- Les pratiques spécifiques qui décrivent la planification et la re-planification sont contenues dans ce domaine de processus.

2.3. Principes et objectifs

- **Objectif**

- Etablir et maintenir les plans qui définissent les activités de projet.
- Développement du plan de projet.
- Interaction adéquate avec les parties prenantes.
- Obtention d'un engagement envers le plan.
- Maintien du plan.

- **Principes**

- Matérialiser et concrétiser les résultats des études et réflexions.
- La description complète des travaux à réaliser.
- Produire le résultat final en respectant les contraintes imposées.
- Travailler plus vite en mobilisant le moins possible les intervenants tout en assurant la pertinence du planning produit...

2.4 Interactions avec les autres processus

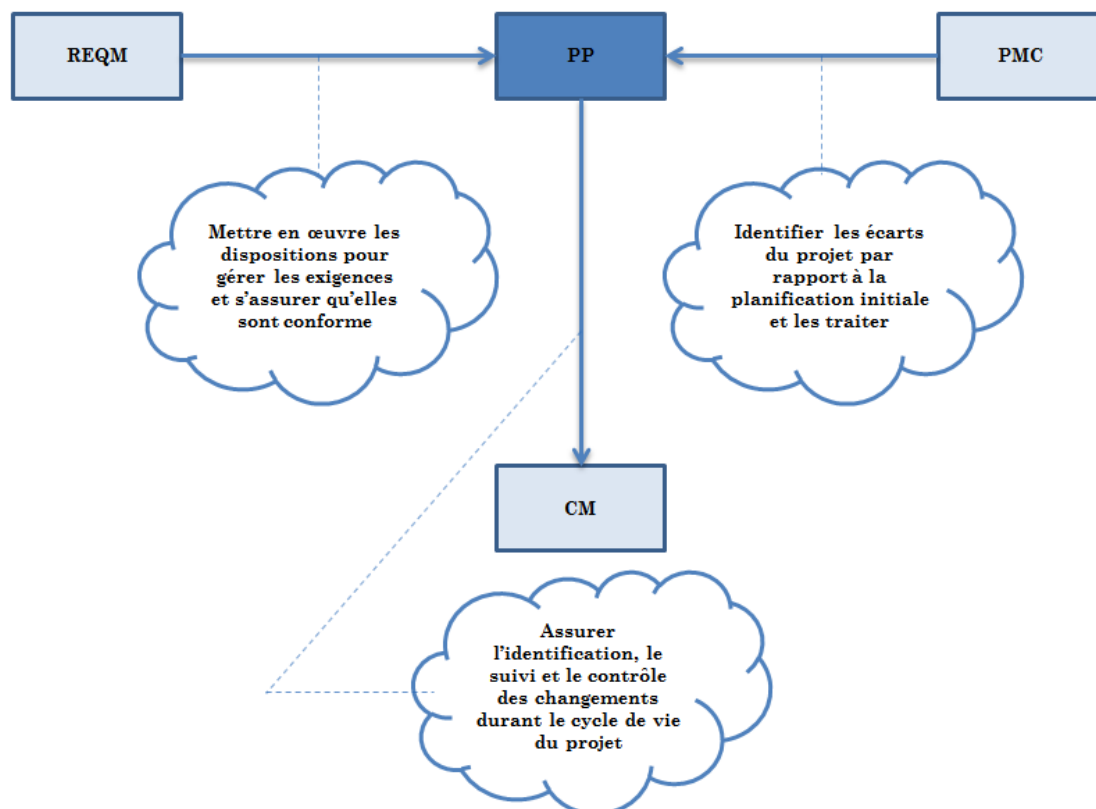


Figure 22 : Interactions entre processus

2.5 Entrées et sorties

- **Entrées**

Nom du produit/livrable	Etat
Charte de projet (Entente entre les groupes technique et opérationnel)	Approuvé
Analyse de rentabilisation (Identifier et définir tous les éléments nécessaires à la détermination plus ou moins précise des charges et des couts du projet)	Approuvé
Série d'exigences (Architectures, processus, modèles, cycle de vie etc.)	Approuvé

Tableau 23 : Entrées du processus PP

- **Sorties**

Nom du produit/livrable	Etat
WBS détaillé	Approuvé et renseigné
Méthodes d'évaluations des charges et des couts	Approuvé et renseigné
Calendrier du projet	Approuvé et renseigné
Matrice des risques	Approuvé et renseigné
Dossier projet	Approuvé et renseigné
Plan de projet	Approuvé et renseigné
Produits livrables du projet (Que recevra le client)	Approuvé et renseigné

Tableau 14 : Sorties du processus PP

3. Activités du processus

ACTIVITÉS 1 «ETABLIR LES ESTIMATIONS DU PROJET»

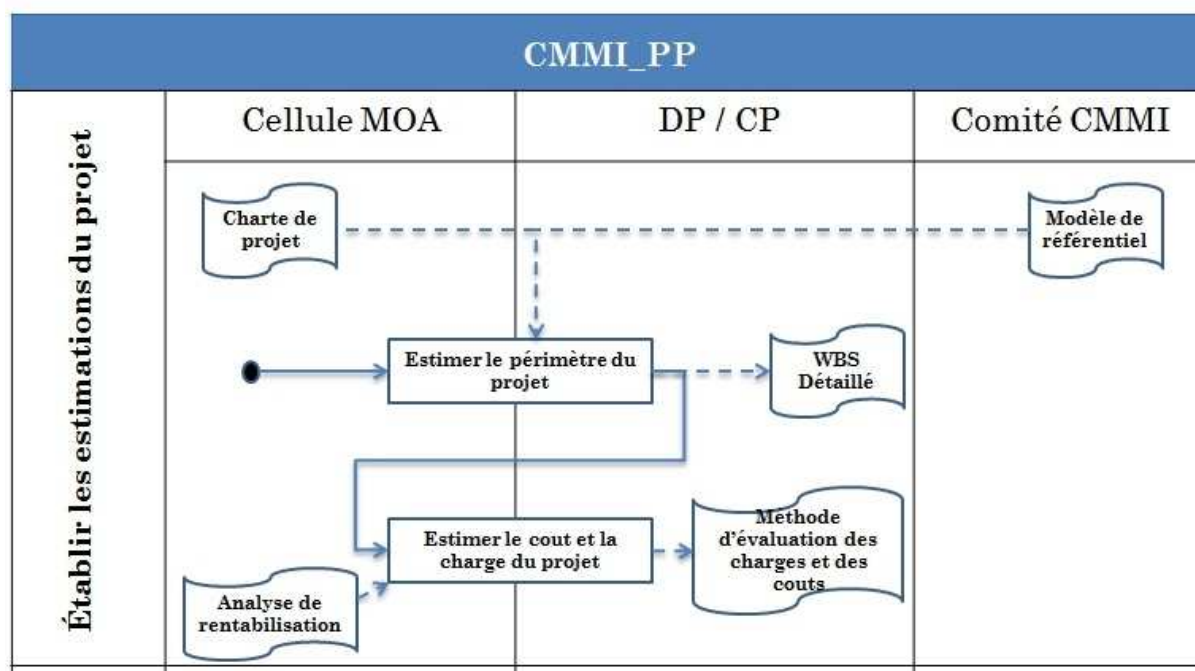


Figure 25: Procédure - Etablir les Estimations du Projet

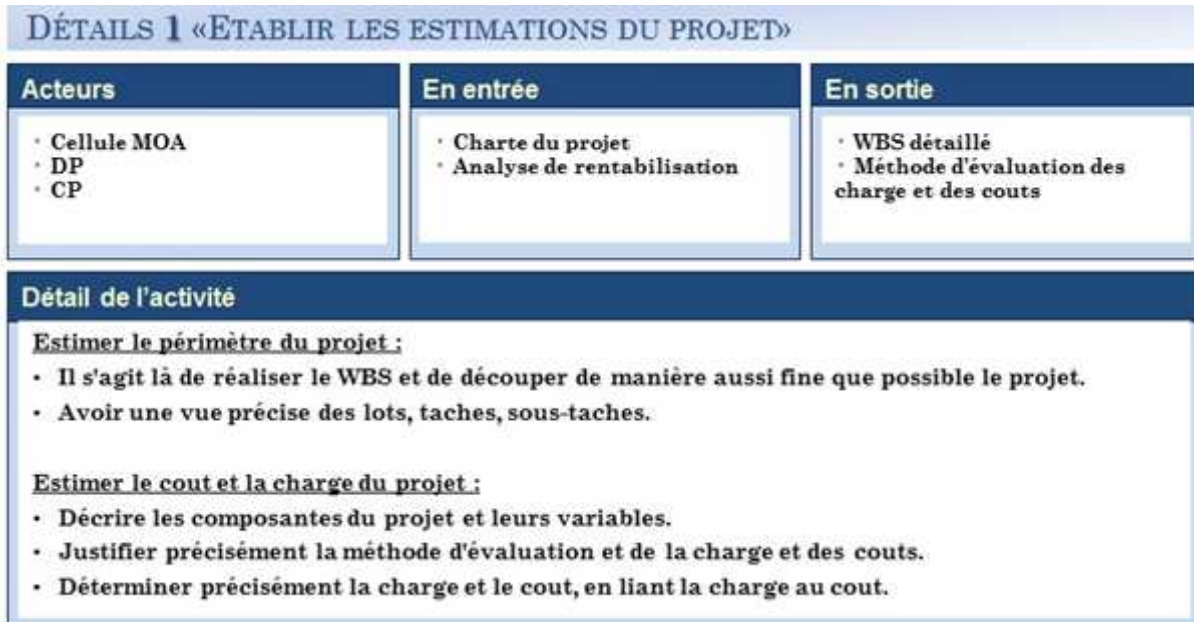


Figure 26 : Détails Procédure - Etablir les Estimations du Projet

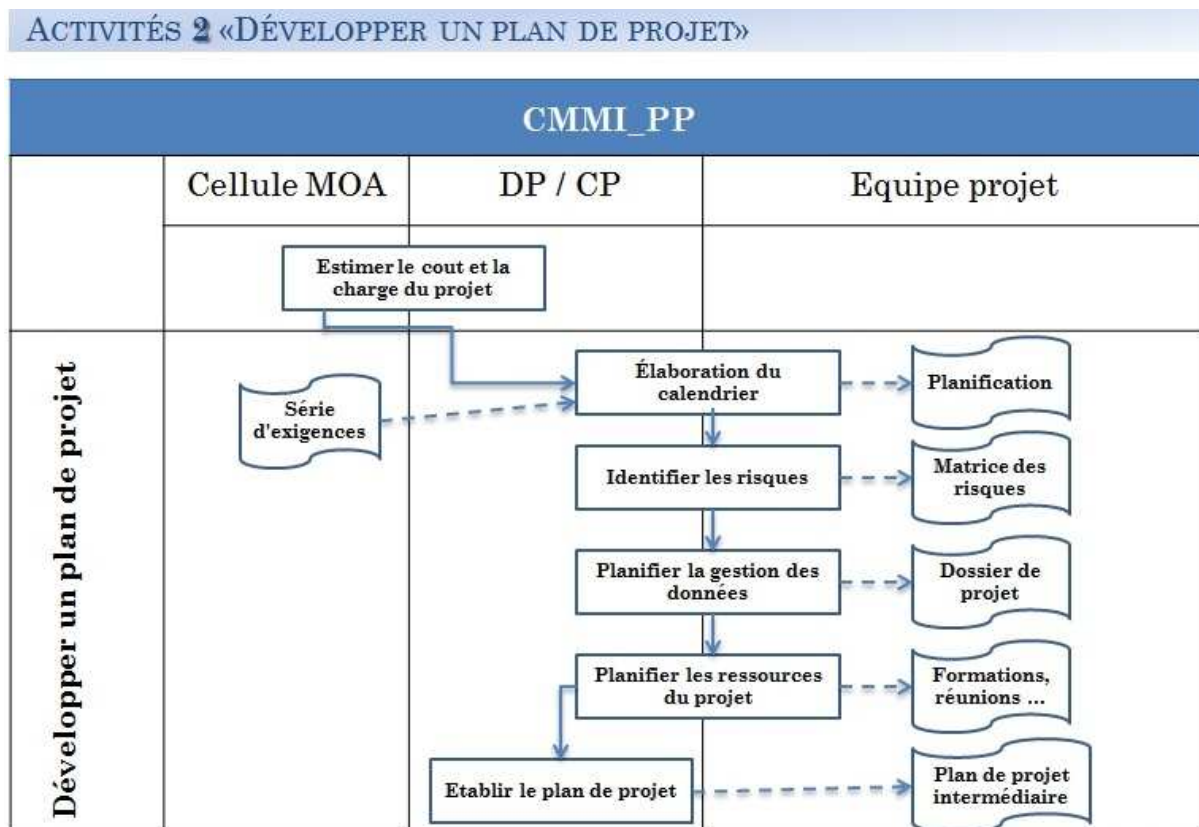


Figure 17 : Procédure - Développer un Plan de Projet

DÉTAILS 2 «DÉVELOPPER UN PLAN DE PROJET» (1/2)

Acteurs	En entrée	En sortie
<ul style="list-style-type: none"> • Cellule MOA • DP • CP • Equipe projet 	<ul style="list-style-type: none"> • Série d'exigences 	<ul style="list-style-type: none"> • Planification • Matrice des risques • Dossier projet • Plan projet intermédiaire
Détail de l'activité <p><u>Élaboration du calendrier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir dans quel planning le projet sera réalisé, et à quels moments du planning le budget sera exécuté. <p><u>Identifier les risques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier et surveiller les risques qui pourraient impacter le projet quant à sa réalisation. <p><u>Planifier la gestion des données :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier tous les documents qui participent à la réalisation et au suivi de projet. • « Dossier de projet » doit lister tous les éléments d'entrée et de sortie, les schémas, bref tout ce qui touche au projet et qui apporte de l'information dans sa réalisation ou dans sa conception. 		

Figure 28 : Détails Procédure - Développer un Plan de Projet (1/2)

DÉTAILS 2 «DÉVELOPPER UN PLAN DE PROJET» (2/2)

Acteurs	En entrée	En sortie
<ul style="list-style-type: none"> • Cellule MOA • DP • CP • Equipe projet 	<ul style="list-style-type: none"> • Série d'exigences 	<ul style="list-style-type: none"> • Planification • Matrice des risques • Dossier projet • Plan projet intermédiaire
Détail de l'activité <p><u>Planifier les ressources du projet :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Toutes les ressources, matérielles, logicielles, etc. • Trouver compétences et connaissances dans l'équipe projet. • Etablir la liste de l'équipe projet ainsi que des parties prenantes et de définir quand et comment elles interviendront dans le projet. • Planifier des plan de formations, des réunions etc. <p><u>Etablir le plan de projet :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ce document est la base de travail des équipes aussi il faut qu'il contienne le calendrier (planification), le WBS, le Gant, le tableau de responsabilités, le tableau des configurations, etc. 		

Figure 29: Détails Procédure - Développer un Plan de Projet (2/2)

ACTIVITÉS 3 «OBTENIR UN ENGAGEMENT SUR LE PROJET»

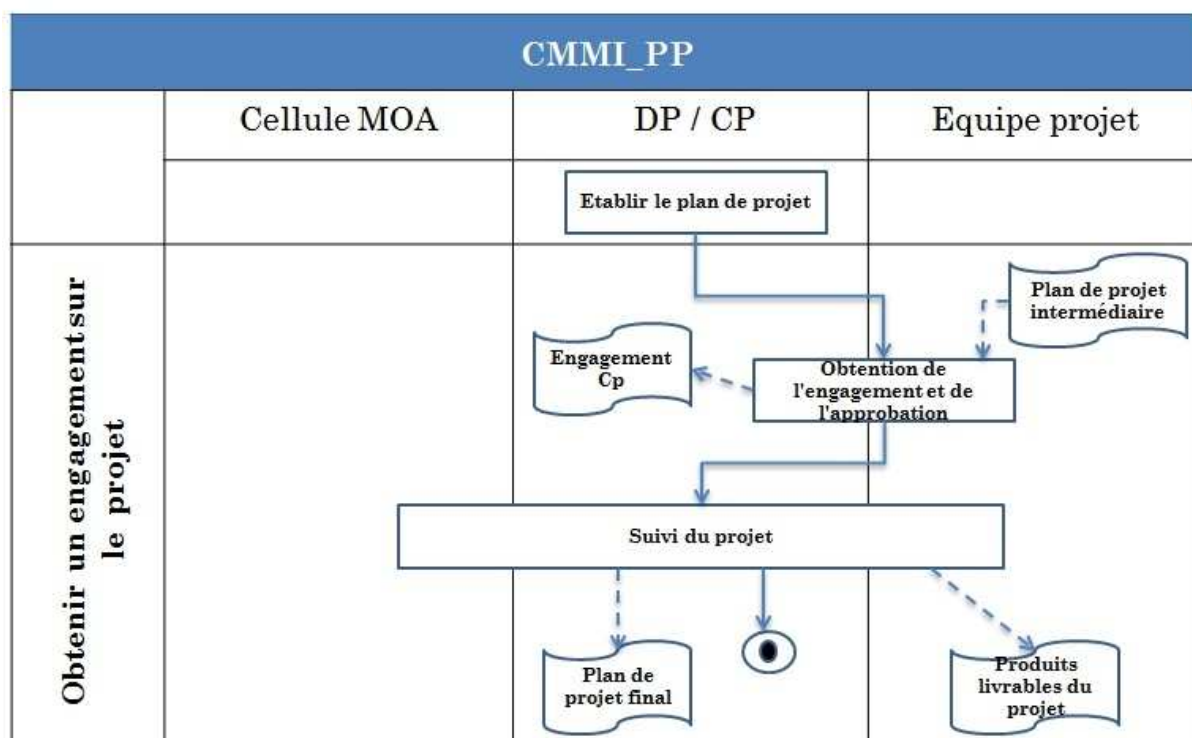


Figure 30 : Procédure - Obtenir un Engagement sur le Projet

DÉTAILS 3 «OBTENIR UN ENGAGEMENT SUR LE PROJET»

Acteurs	En entrée	En sortie
<ul style="list-style-type: none"> DP CP Equipe projet 	<ul style="list-style-type: none"> Plan projet intermédiaire 	<ul style="list-style-type: none"> Plan projet final Produits livrables du projet

Détail de l'activité
<p>Obtention de l'engagement et de l'approbation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Toutes les pratiques doivent être validées. Obtenir l'engagement formel du chef de projet par rapport au projet. <p>Suivi du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifier tous les plans qui peuvent avoir un impact sur le projet. S'assurer que les charges planifiées sont équilibrées avec les ressources disponibles.

Figure 31 : Détails Procédure - Obtenir un Engagement sur le Projet

4. Documents types

Les guides et documents accessibles sur cette page sont des aides pour les équipes projet de la DSI. Avant toute utilisation, il est souhaitable de prendre connaissance des informations fournies dans l'encadré en bas de page.

Processus de Production	
Intégration dans le système d'information	<u>Charte du projet</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Permet de décrire les enjeux du projet, le périmètre de l'application (intègre des diagrammes UML), son intégration dans le SI existant et le plan de développement du projet. ➤ Doit être validée par la maîtrise d'ouvrage, envoyée aux participants au projet (intervenants transverses).
Expression des besoins et exigences (avec UML)	<u>Exigences fonctionnelles</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Permet de décrire les exigences fonctionnelles de l'application sous forme de cas d'utilisation (intègre des diagrammes UML). <u>Conception interface utilisateur</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Permet de décrire les exigences d'ergonomie-graphisme et de l'interface utilisateur de l'application (intègre des diagrammes UML).
Validation et recette	<u>Fiche de suivi des tests</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Permet de formaliser et de suivre l'exécution des cas de tests. <u>Gestion des anomalies et évolutions</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Permet de décrire la gestion des anomalies et l'utilisation de MANTIS dans le cadre d'un projet donné.

Figure 32 : Tableau Processus Production

Processus de Support	
Conduite de projet	<u>Fiche de suivi de projet</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un cadre pour la gestion du projet et pour les points d'avancement (envoyés à la maîtrise d'ouvrage, aux participants au projet, ...). <u>Matrice des risques</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Présente une liste de risques et d'actions préventives à mettre en œuvre, en support à l'analyse des risques du projet. <u>Tableau de bord</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Instrument d'aide à la décision et de mesure de la performance facilitant le pilotage d'une ou plusieurs activités dans le cadre d'une démarche de progrès. ➤ Contribue à réduire l'incertitude et facilite la prise de risque inhérente à toutes décisions.
Gestion de la documentation	<u>Compte-rendu de réunion</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne une démarche et des conseils pour construire un compte rendu.
Gestion des changements	<p>Si l'outil MANTIS n'est pas utilisé :</p> <u>Portefeuille des modifications</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tableau de suivi des demandes d'évolution, d'une part pour les relations avec la maîtrise d'ouvrage ou le groupe des utilisateurs, et d'autre part pour les relations avec le prestataire.

Tableau 33 : Processus Support

5. Conclusion

Ce chapitre décrit la planification de projet selon le modèle CMMI v1.3 qui peut être défini comme un modèle d'amélioration continue. En effet, CMMI est basé sur des pratiques spécifiques qui une fois assimilées, permettent d'atteindre des résultats remarquables et non négligeable en terme d'organisation interne.

Dans le chapitre suivant, sera détaillée l'étude des différents outillages disponible sur le marché et sera présenté la solution retenue.

Chapitre 6 : Etude outillage et choix d'une solution

1. Introduction

Dans ce chapitre, on présente d'une part l'étude comparative des différents outils de planification de projet disponibles sur le marché et d'une autre part les critères de choix ainsi que la solution retenue pour notre travail.

2. Benchmarking de l'outillage de planification de projet

A l'instar des solutions du marché, les outils de gestion de projet open source et commerciaux ont pour objectif d'assurer le suivi des projets et des principales échéances planifiées et/ou réelles. Ils permettent également d'apporter une vue synthétique des ressources impliquées (équipes, sponsors, équipements...), et d'assurer également un suivi du temps par tâches et par activités lié aux différents projets en cours.

Parmi ces solutions, on cite :

2.1. Solutions gratuites

DotProject :

Dernière version	2.1.5
Prérequis	PHP, Base de données MySQL et un serveur Web.
Licences	Open Source
Documentation	http://docs.dotproject.net/index.php?title=Main_Page
Points forts	<ul style="list-style-type: none">➤ Gestion des utilisateurs et permissions ;➤ Gestion de bugs liés au projet et notification par mail ;➤ Interface gestion Client/ Compagnie ;➤ Liste des projets et affichage hiérarchique des tâches ; sous-tâches ; visualisation graphique du projet diagrammes de Gantt ;➤ Répertoire de fichiers attaché aux projets ;➤ Répertoire de contact partagé ;➤ Calendrier privé et partagé ;➤ Forums de discussions liés à un projet.
Site principal	http://www.dotproject.net/

Synthèse	<p>Ecrit en langage script PHP, DotProject est un environnement d'administration et de gestion open-source, qui permet aux différents collaborateurs d'une entreprise, de mettre en commun leurs documents, projets, calendrier, gestionnaire de tâches, répertoire de contacts, etc. Vous pourrez ainsi déterminer le temps passé sur un projet, pour chaque utilisateur, ce qui permet d'optimiser la gestion du temps et des activités. La visualisation globale et détaillée des projets facilitent leur suivi et l'extraction des requêtes et rapports d'activité, simplifient la réalisation des statistiques, comptes rendus et facturations.</p>
-----------------	---

Tableau 34 : Récapitulatif DotProject

PhpCollab :

Dernière version	2.5
Prérequis	PHP, Base de données MySQL et un serveur Web.
Licences	Open Source
Documentation	http://www.php-collab.com/blog/documentation/
Points forts	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gestion complète d'étapes de projet : organiser le projet par phases d'avancement, tâches et sous-tâches, puis les affecter aux membres de l'équipe ; ➤ Notifications : les modifications et événements liés à un projet sont transmis par email aux membres de l'équipe de travail ; ➤ Planning : assignation et suivi des tâches. Visualiser l'avancement du projet sur un seul graphique ; ➤ Gestion de fichier : vous pouvez stocker les fichiers liés à votre projet, ajouter des commentaires et des numéros de versions ; ➤ Communication : un forum et des commentaires sont associés à chaque projet permettant de partager toutes les communications écrites ; ➤ Calendrier : pour gérer tous les événements liés à l'évolution du projet. ➤ Signets : pour créer un annuaire de liens commun à l'équipe ; ➤ Moteur de recherche : un moteur de recherche intégré pour retrouver n'importe quel type d'éléments (contact, projet, tâche...).
Site principal	http://www.php-collab.org/blog/
Synthèse	<p>PhpCollab se distingue des autres outils existant par la simplicité et l'efficacité de son interface. À la fois rapide à charger et intuitive à manipuler.</p> <p>À la manière d'un explorateur de fichier, chaque fonctionnalité (planning, fichiers...) associée au projet se retrouve facilement dans un menu déroulant, le tout sur une seule page Web pour avoir une vue globale du projet et en même temps pouvoir rentrer facilement dans les détails.</p>

Tableau 35 : Récapitulatif PhpCollab

Open Workbench :

Dernière version	1.1.6
Prérequis	---
Licences	Open Source
Documentation	<ul style="list-style-type: none">➤ http://www.stielec.ac-aix-marseille.fr/electrotech/logiciels/open_workbench/didacticiel_open_workbench.pdf➤ http://www.pointslash.info/dotclear/index.php/2007/05/06/4-tutorial-open-workbench-fr-1-10-la-liste-des-taches➤ http://open.btp.free.fr/?/Planification/WorkBench
Points forts	<ul style="list-style-type: none">➤ Décomposition d'un projet en tâches, activités, jalons ;➤ Définition des ressources, avec pondération selon les disponibilités et les coûts ;➤ Planification manuelle ou automatique, en fonction des ressources et des échéances ;➤ Diagramme de Gantt, réseau PERT, chemin critique ;➤ Analyse de l'avancement, des coûts, du reste à produire,➤ Gestion des dépendances, des calendriers.
Site principal	http://www.openworkbench.org/
Synthèse	Open Workbench est un outil de planification de projet, il se positionne ainsi comme un concurrent Open Source de Microsoft Project. Le logiciel respecte les principes des logiciels du genre en permettant la création de "tâches" auxquelles on peut associer des dépendances, des ressources, un état d'avancement ou bien encore une catégorie.

Tableau 36 : Récapitulatif Open Workbench

GanttProject :

Dernière version	2.0.1
Prérequis	---
Licences	Open Source
Documentation	http://eric.regionpaca.fr/IMG/pdf/MANUEL_GANTT_PROJECT.pdf
Points forts	<ul style="list-style-type: none">➤ Liste des projets et affichage hiérarchique des tâches ; sous-tâches ; visualisation graphique du projet diagrammes de Gantt ;➤ Compatibilité avec MS Project ;➤ Gestion des jours fériés et des vacances pour les ressources ;➤ Visualisation du chemin critique,➤ Sauvegarde d'états du projet et comparaison.
Site principal	http://www.ganttproject.biz/
Synthèse	<p>Gantt Project est un outil permettant de gérer vos projets sur les modèles des diagrammes de Gantt. Ces graphiques peuvent d'ailleurs être imprimés, enregistrés aux formats PDF et HTML ou exportés dans Microsoft Project ou un tableur afin d'être distribués aux équipes concernées.</p> <p>L'application permet de décomposer vos projets en arborescence et d'assigner des ressources à chacune des tâches prévues au planning. Il est possible de créer des dépendances entre les activités. Cette fonctionnalité se révèle indispensable lorsque le travail accompli sur une tâche est nécessaire pour une autre partie du projet.</p>

Tableau 37 : Récapitulatif GanttProject

2.2. Solutions commerciales

PsNext :

Dernière version	9.0
Prérequis	---
Licences	Commercial
Documentation	http://www.sciforma.com/fr-fr/page?id=22
Points forts	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elaborez les plannings de vos projets ; ➤ Expose les éventuelles surcharges potentielles pour pouvoir les anticiper ; ➤ Optimise les plans de charge prévisionnels ; ➤ Simule les impacts d'un projet sur le portefeuille de projets. ; ➤ Montre l'utilisation réelle des ressources et sur quels projets travaille chacun des collaborateurs ; ➤ Maîtrise les temps et les coûts consacrés à chaque projet et aux activités non prévues ; ➤ Affiche l'avancement de chacun des projets.
Site principal	http://www.sciforma.com/fr-fr/
Synthèse	<p>PSNext est un logiciel complet de gestion de projets et de portefeuilles de projets qui donne une vue globale des projets et des ressources de toute l'entreprise. Ses trois principaux axes fonctionnels sont :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pilotage des portefeuilles de projets ; 2. Planification des projets et des ressources ; 3. Suivi des temps passés.

Tableau38 : Récapitulatif PsNext

Visual Project :

Dernière version	3.44
Prérequis	---
Licences	Commercial
Documentation	http://www.visualprojet.com/zone_non_protegee/Specification%20VisualProjet3.pdf
Points forts	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Permet la synthèse de tous vos projets et plannings ; ➤ Outils efficace de traitement des modifications des projets ; ➤ Affiche les disponibilités/charges de vos collaborateurs ; ➤ Gère les congés, des actions projet, la documentation, les recettes/dépenses ; ➤ Visualise la trajectoire de vos projets, entre prévision et réalité ; ➤ Outil simple, efficace qui permettra l'adhésion de vos collaborateurs.
Site principal	http://www.visualprojet.com/index.htm
Synthèse	<p>Visual Project est indispensable pour la gestion de vos projets et plannings de développements. Idéal pour visualiser l'état de charge consolidée des collaborateurs multi-projets. Essentiel pour suivre les heures réalisées et l'état d'avancement des tâches. De plus, il fonctionne localement, en réseau d'entreprise, et totalement accessible en ligne par le WEB !</p>

Tableau 39 : Récapitulatif Visual Project

ProjeLead :

Dernière version	2.0
Prérequis	PHP, Base de données MySQL et un serveur Web.
Licences	Commercial
Documentation	http://www.projelead.fr/fr/component/ckforms/?view=ckforms&id=3
Points forts	<ul style="list-style-type: none">➤ Création et gestion de projets, tâches et risques ;➤ Reporting projets ;➤ Paramétrage de votre organisation ;➤ Gestion globale du calendrier ;➤ Gestion d'évènements et de calendrier ;➤ Gestion multi-projets ;➤ Gestion des ressources et des feuilles de temps ;➤ Création et suivi de tâches ;➤ Authentification centralisée ;➤ Forums de discussions ;➤ Identification et gestion des risques projet ;➤ Centralisation des documents projets.
Site principal	http://www.projelead.fr/fr/
Synthèse	ProjeLead est un outil open source simple qui permet aux gestionnaires de projets de se concentrer plus sur leur projet que sur leur outil de gestion de projet. Ceci étant, ProjeLead offre les principales fonctions nécessaires à une gestion de projets efficace.

Tableau 40 : Récapitulatif ProjeLead

ProjectPro :

Dernière version	---
Prérequis	---
Licences	Commercial
Documentation	http://www.projectpro.eu/fr/fonctionnalites/aperçu/
Points forts	<ul style="list-style-type: none">➤ Logiciel de pilotage de projets simple, complet et convivial ;➤ Rien à installer, une connexion internet suffit ! (application Sas) ;➤ Partout accessible et 100 % web ;➤ Gérez un nombre illimité de projets et tous les types de projets ;➤ S'adapte à la taille des projets ;➤ Liste des projets et affichage hiérarchique des tâches ; sous-tâches ; visualisation graphique du projet diagrammes de Gantt ;
Site principal	http://www.projectpro.eu/fr/
Synthèse	ProjectPro est un ensemble des solutions de gestion de projets groupées dans un seul logiciel vous permettant d' améliorer votre productivité , en facilitant la communication , la collaboration , la circulation de l'information et la gestion des projets.

Tableau 41 : Récapitulatif ProjectPro

3. Critères de choix

Il existe principalement trois méthodes de représentation des plannings que les solutions peuvent être en mesure de générer.

- Le diagramme de Gantt : Permet de situer dans le temps et de corréler les phases d'activités, de ressources avec les tâches préalablement définies.

- La méthode PERT : Consiste de son côté à déterminer un temps optimal de réalisation et de déroulement d'un projet.
- Le réseau des Antécédents : Présente une visualisation des dépendances et de mesurer efficacement les écarts et/ou recouvrements en termes de délais.

Les critères de choix par ordre d'importance	
1	Méthodes de planification
2	Fonctionnalités de travail collaboratif
3	Liaison avec base de données accessible
4	Gestion de fichiers par projet et par tâche
5	Gestion d'anomalies / évolutions
6	Suivi RH

Le tableau c- après représente les fonctionnalités des différentes solutions proposées plus haut :

Solution		Langage			Fonctionnalité					
		Java	PHP	C	Gantt	Pert	BD	G. Fichiers	G. Bugs	Suivi RH
Open - Source	DotProject		✖		✖		✖	✖	✖	
	PhpCollab		✖		✖		✖			✖
	Open Workbench	✖		✖	✖	✖		✖		
	Gantt Project	✖			✖	✖	✖		✖	✖
Commercial	PsNext				✖	✖		✖	✖	✖
	Visual Project			✖	✖		✖			✖
	ProjLead		✖		✖		✖	✖	✖	
	ProjectPro				✖				✖	✖

Tableau 41 : Fonctionnalités Outillage

(*) "Les solutions écrites en langage PHP seront plus facilement ouvertes et personnalisables que d'autres en ayant nativement une interface Web"

La solution retenue au final, est DotProject.

Dans ce qui suit, on traitera l'implémentation et la mise en œuvre de l'application développée.

4. Mise en œuvre et implémentation de l'application

Cette partie peut être considérée comme l'aboutissement de toutes les tâches précédentes car il s'agit de matérialiser la solution retenue par un projet opérationnel.

4.1. Technologie et outils utilisés



a. NetBeans

NetBeans est un environnement de développement intégré (EDI), placé en open source par Sun en juin 2000 sous licence CDDL et GPLv2 (Common Development and Distribution License).

En plus de Java, NetBeans permet également de supporter différents autres langages, comme Python, C, C++, JavaScript, XML, Ruby, PHP et HTML. Il comprend toutes les caractéristiques d'un IDE moderne (éditeur en couleur, projets multi-langage, éditeur graphique d'interfaces et de pages Web). Conçu en Java, NetBeans est disponible sous Windows, Linux, Solaris (sur x86 et SPARC), Mac OS X ou sous une version indépendante des systèmes d'exploitation (requérant une machine virtuelle Java). Un environnement Java Development Kit JDK est requis pour les développements en Java. NetBeans constitue par ailleurs une plateforme qui permet le développement d'applications spécifiques (bibliothèque Swing (Java)). L'IDE NetBeans s'appuie sur cette plateforme. L'IDE Netbeans s'enrichit à l'aide de plugins.

b. WampServer



WAMP est un acronyme informatique signifiant : « Windows » + « Apache » + « MySQL » + « PHP ». Il s'agit d'un néologisme basé sur LAMP.

Les rôles de ces quatre composants sont les suivants :

- Apache est le serveur web « frontal » : il est « devant » tous les autres et répond directement aux requêtes du client web (navigateur) ;
- Le langage de script PHP sert la logique ;
- MySQL stocke toutes les données de l'application ;
- Windows assure l'attribution des ressources à ces trois composants.

Tous les composants peuvent être situés :

- Sur une même machine ;
- Sur deux machines, généralement Apache et le langage de script d'un côté et MySQL de l'autre ;

- Sur de nombreuses machines pour assurer la haute disponibilité (répartition de charge et/ou failover).

Néanmoins, l'architecture WAMP est le plus souvent utilisée pour développer des sites web sur une machine Windows. De ce fait, en général, tout se passe sur une même machine. La mise en production se fera généralement sur une architecture LAMP (ou XAMP, X désignant un système à base d'Unix).

c. PHP

PHP (sigle de *PHP: HyperText Preprocessor*) est un langage de scripts libre principalement utilisé pour produire des pages Web dynamiques via un serveur HTTP, mais pouvant également fonctionner comme n'importe quel langage interprété de façon locale, en exécutant les programmes en ligne de commande.

PHP est un langage impératif disposant depuis la version 5 de fonctionnalités de modèle objet complètes. En raison de la richesse de sa bibliothèque, on désigne parfois PHP comme une plate-forme plus qu'un simple langage.

d. MySQL

MySQL est un système de gestion de base de données (SGBD). Selon le type d'application, sa licence est libre ou propriétaire. Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisés au monde, autant par le grand public (applications web principalement) que par des professionnels, en concurrence avec Oracle et Microsoft SQL Server.

4.2. Environnement technique

Dans cette présentation technique, on rappelle brièvement l'ensemble des technologies et langages de programmation qui ont permis la mise en œuvre de notre application.

1. Architecture choisie et outils d'implémentation

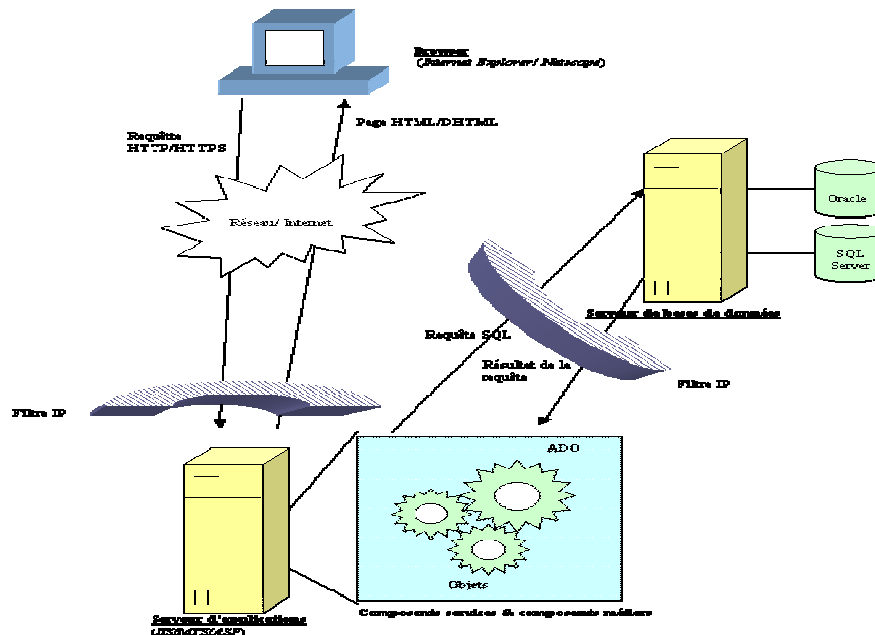


Figure 42: Architecture 3-tiers

L'architecture 3-tiers (figure 22) permet de séparer les objets d'une application Web sur trois parties :

- Serveur d'applications.
- Serveur de bases de données.
- Browser.

Cette architecture présente plusieurs caractéristiques techniques importantes, à savoir:

- Utilisation d'objets transactionnels.
- Optimisation des ressources systèmes (connexion réseau, SGBD...etc.).
- Gestion de la sécurité et du contrôle d'accès.

Par ailleurs l'utilisation du protocole SSL fournit une communication sécurisée entre client et serveur en permettant une authentification mutuelle.

5. Modèle de l'inscription à la faculté des lettres et des sciences humaines

Avant le lancement des inscriptions, on commence par le calcul d'indicateur de réussite par le calcul du taux de réussites par type de bac et mention obtenue pour les étudiants inscrits en 1ère année à la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines. Cette étape nous amène à planifier la rentrée universitaire et d'orienter les étudiants selon leur type de bac vers des filières où ils ont plus de chance de réussir leurs parcours universitaires.

5.1 Création du cube avec Cube Designer

Cube Designer est l'outil de création de cubes dans la suite Pentaho. Cet outil propose la création de cubes utilisables par la suite avec le serveur OLAP Mondrian (supporté par Pentaho, SpagoBI et Openi), basés sur le formalisme XML et les requêtes MDX.

L'étape suivante consiste à créer la requête qui va alimenter l'entrepôt de données (à partir de la base données Apogée). Pour cela, une interface propose une solution graphique, avec la création de jointures de façon directe.

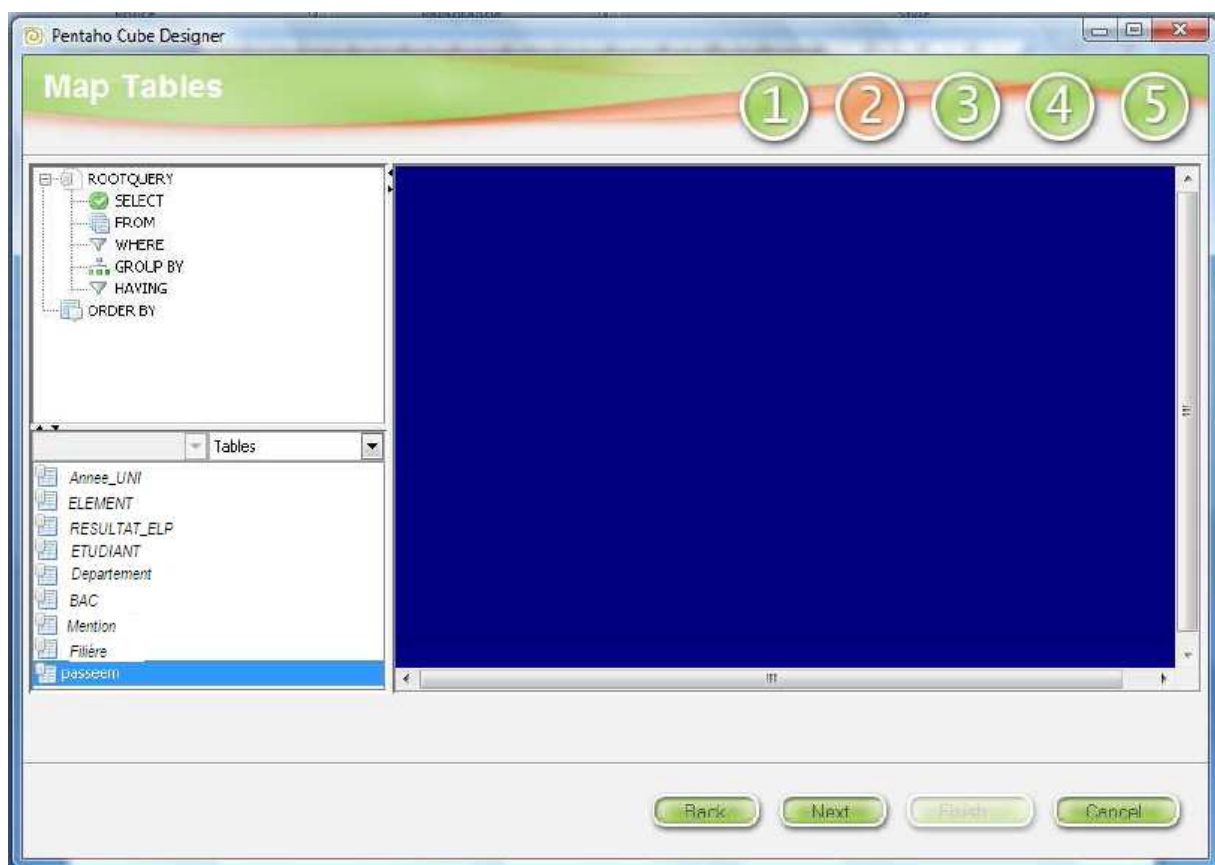


Figure 43 : Mapping des tables pour la requête

La création de jointure peut se faire de façon graphique, en effectuant un glisser-déposer entre 2 colonnes (primaires), ou en faisant un clic droit sur la colonne de son choix. Ci-après un aperçu de cette opération :

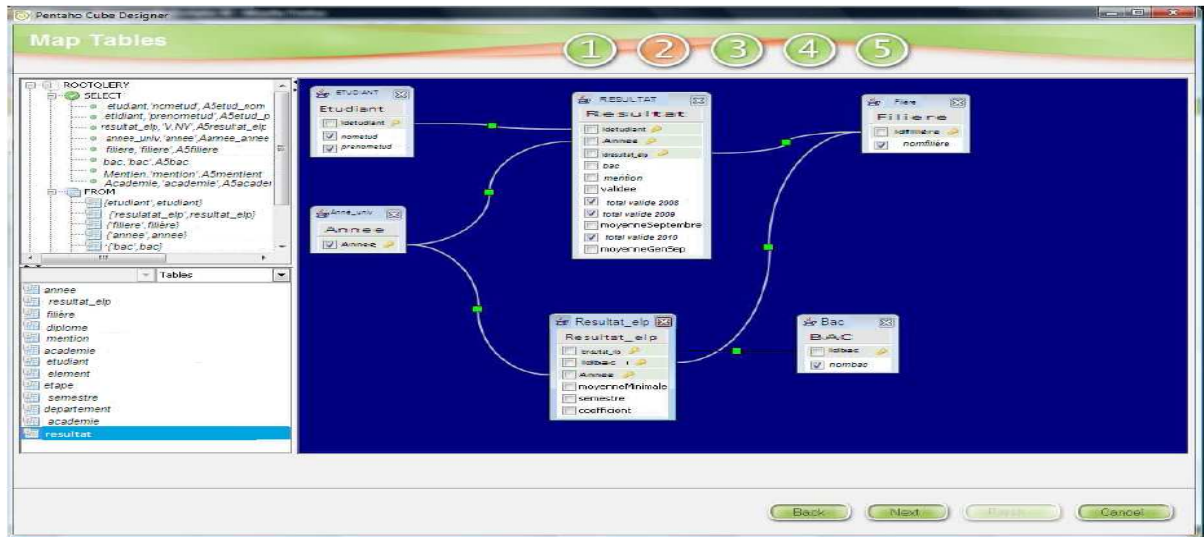


Figure 44 : Mapping des tables

On a opté pour le choisi de calcul le taux de réussite des étudiants par type de bac et mention obtenue lors du première semestre du cycle universitaire par le calcul du taux de validation des quatre modules pour toutes les filières de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines. Une fois la requête traduit, on accède à l'étape de définition des mesures. Cette étape est indispensable pour accéder à la création des dimensions.

5.2 Analyse avec la plateforme BI Pentaho et son module JPivot

Le module d'analyse JPivot intégré à la plateforme BI Pentaho est un module assez rudimentaire et peu confortable d'utilisation, dans la mesure où le cube créé sous Cube Designer n'est **jamais** correctement représenté [161], [162]. On a réalisé divers tests afin d'inclure plusieurs mesures pour le cube. Le résultat est un bug graphique qui duplique les valeurs de la première mesure.

L'effectif des étudiants ayant validés le premier semestre dans la filière "Etudes Hispaniques" par type du BAC avec Mention en 2008, 2009 et 2010 :

Plateforme Décisionnelle Pentaho BI			Analyse
Projet			
type de BAC	Effectifs validés	Année	
Autres	4	2008	
Bac Etranger	2	2008	
Lettres Moderne	61	2008	
Lettres Spécialité Langue	1	2008	
Sciences Economiques	1	2008	
Sciences Expérimentales	1	2008	
Bac A	4	2009	
Lettres Moderne	58	2009	
Lettres Spécialité Langue	2	2009	
Sciences de la Vie et de la Terre	1	2009	
Bac Etranger	1	2010	
Lettres Moderne	38	2010	
Physique Chimie	1	2010	
Sciences Humaines	7	2010	

Figure 45 : Utilisation de JPivot : déroulement des données

Il est assez simple de créer des graphiques, par exemple le taux de validation des étudiants par année universitaire, type de bac mention obtenue pour n'importe quelle filière:

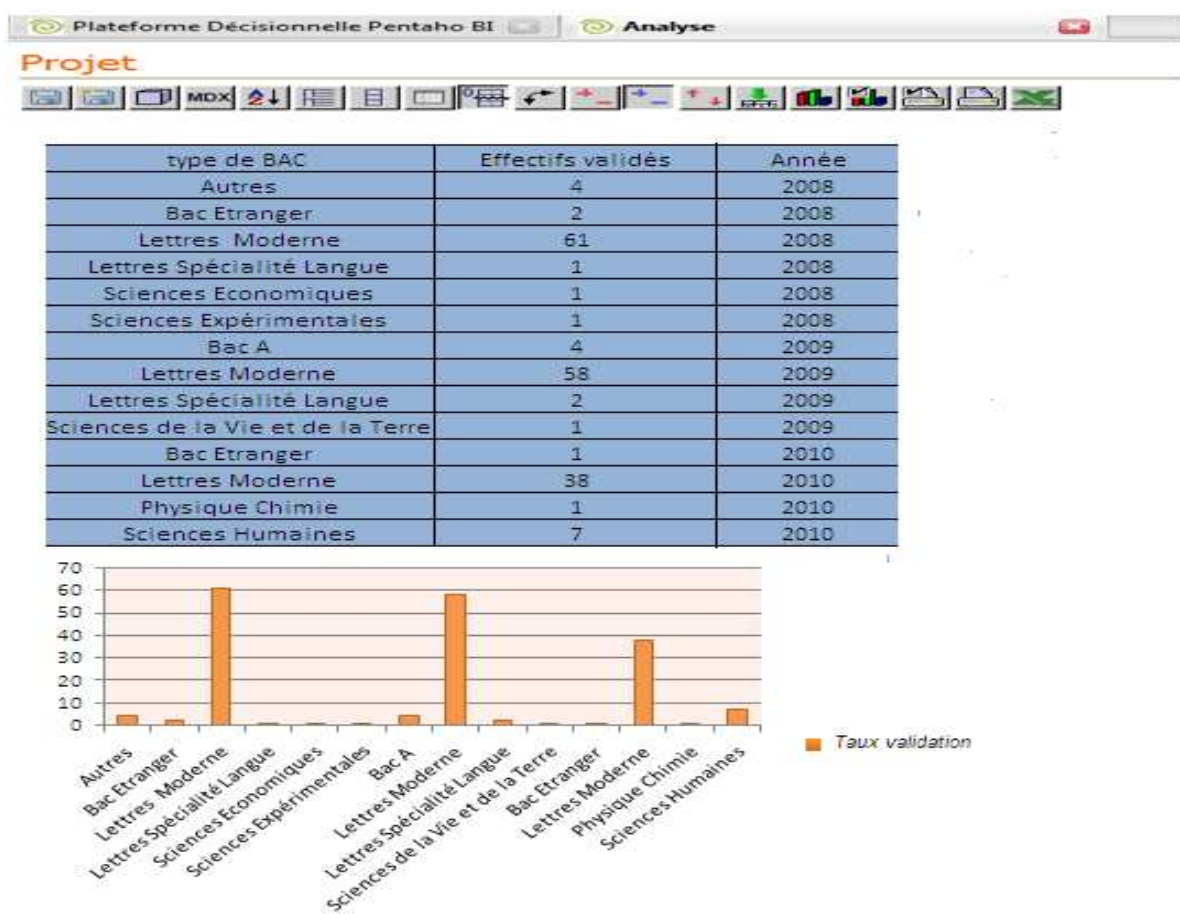
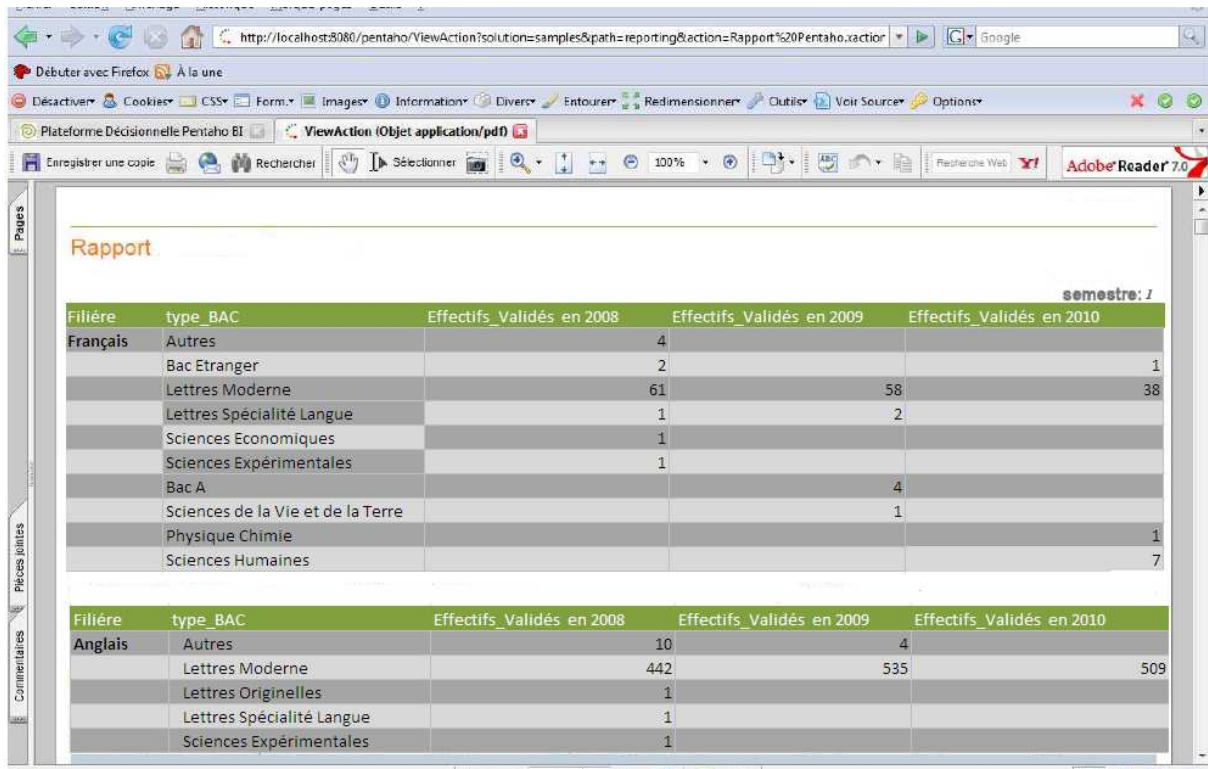


Figure 46 : Exemple de génération de graphique

5.3 Edition de rapports avec le Pentaho Report Design Wizard

Le Pentaho Report Design Wizard est un assistant de création de rapport, qui permet, à l'instar de Cube Designer pour la création des cubes, de créer des rapports [163] [164] de façon assistée et au travers de plusieurs étapes afin d'interpréter les résultats obtenus :



Rapport

semestre: 1

Filière	type_BAC	Effectifs_Validés en 2008	Effectifs_Validés en 2009	Effectifs_Validés en 2010
Français	Autres	4		
	Bac Etranger	2		1
	Lettres Moderne	61	58	38
	Lettres Spécialité Langue	1	2	
	Sciences Economiques	1		
	Sciences Expérimentales	1		
	Bac A		4	
	Sciences de la Vie et de la Terre		1	
	Physique Chimie			1
	Sciences Humaines			7
Anglais	Autres	10	4	
	Lettres Moderne	442	535	509
	Lettres Originelles	1		
	Lettres Spécialité Langue	1		
	Sciences Expérimentales	1		

Figure 47 : Affichage du rapport

5.4 Kettle, ou plutôt Pentaho Data Intégration :

1. Exemple de création d'une transformation

Afin de démarrer un nouveau traitement, on effectue une nouvelle transformation, en allant cliquant en haut à gauche sur le bouton Nouveau -> Transformation.

Une fois la transformation créée, il est nécessaire de configurer la connexion à la base de données qui va remplir l'entrepôt. Pour cela, on utilise l'assistant de création de connexion, en appuyant sur F3, ou en allant dans Assistant -> Assistant de création de connexion [159].

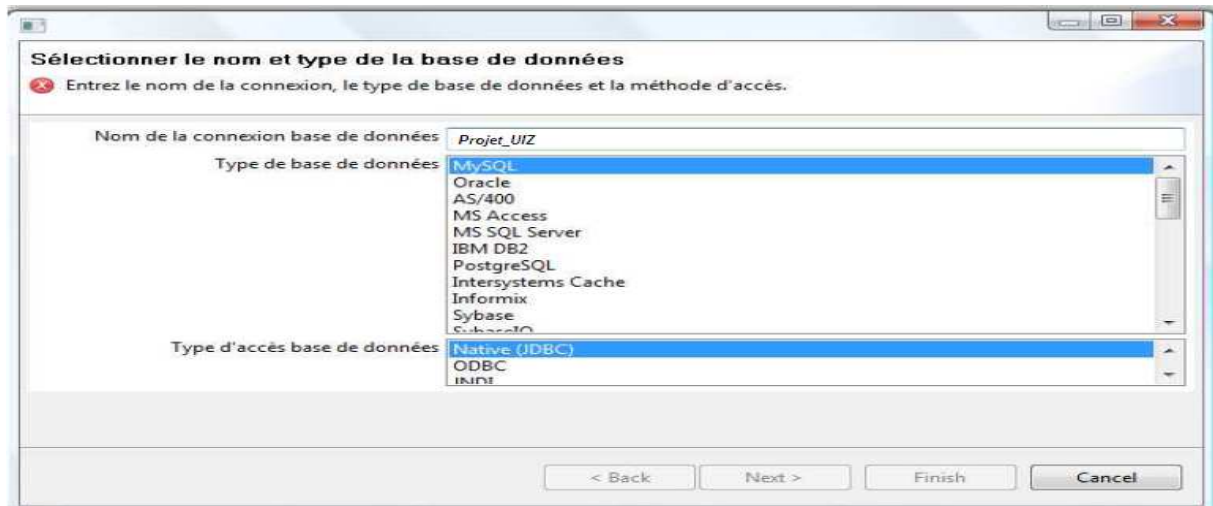


Figure 48 : Sélection de la base de données

Etant donné que la base de données est hébergée sur le même poste de travail, « local host » est une valeur suffisante. Le port peut être laissé tel quel, et le nom de la base de données sera en fonction de la base de données avec laquelle on souhaite travailler. En utilisant le drag and drop, il est possible de sélectionner l'icône projet_UIZ et de la déposer dans l'espace de travail associé à la transformation en cours. Un utilitaire s'ouvre alors pour configurer l'extraction de données (à partir de la bases données Apogée):

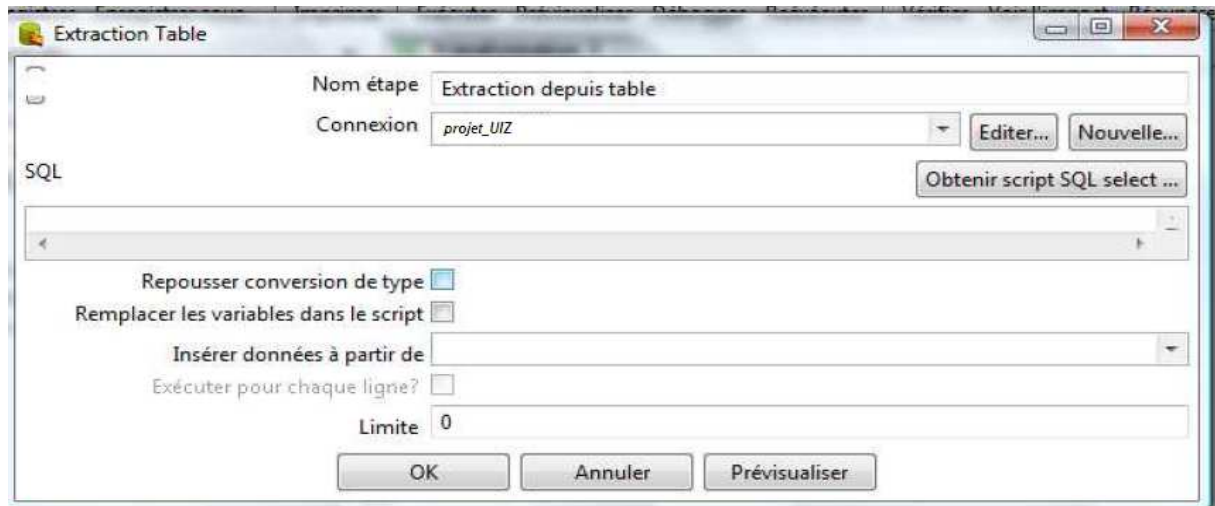


Figure 49: Configuration de l'extraction de données

A partir de cet utilitaire, il est possible de configurer à nouveau la connexion, et d'utiliser un assistant de création de requêtes SQL, en cliquant sur le bouton « Obtenir script SQL select... ».

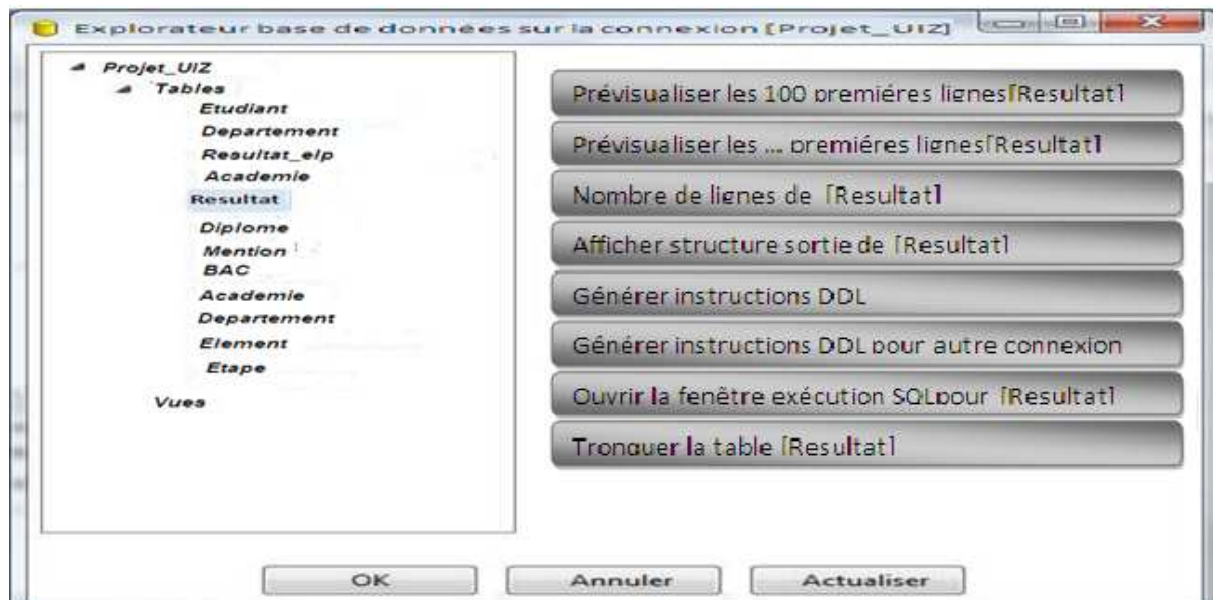


Figure 50: Assistant de requêtes SQL

On constate ici que l'opération d'extraction qu'on a choisi aurait put être diligentée depuis cet onglet. Toutefois, si on s'attarde sur le sous-onglet « Transformation ; on va transformer nos données en fournissant la valeur Nul si la valeur d'un champ vaut une certaine constante. Pour configurer cette étape, il suffit de double cliquer sur l'icône dans l'espace de travail.

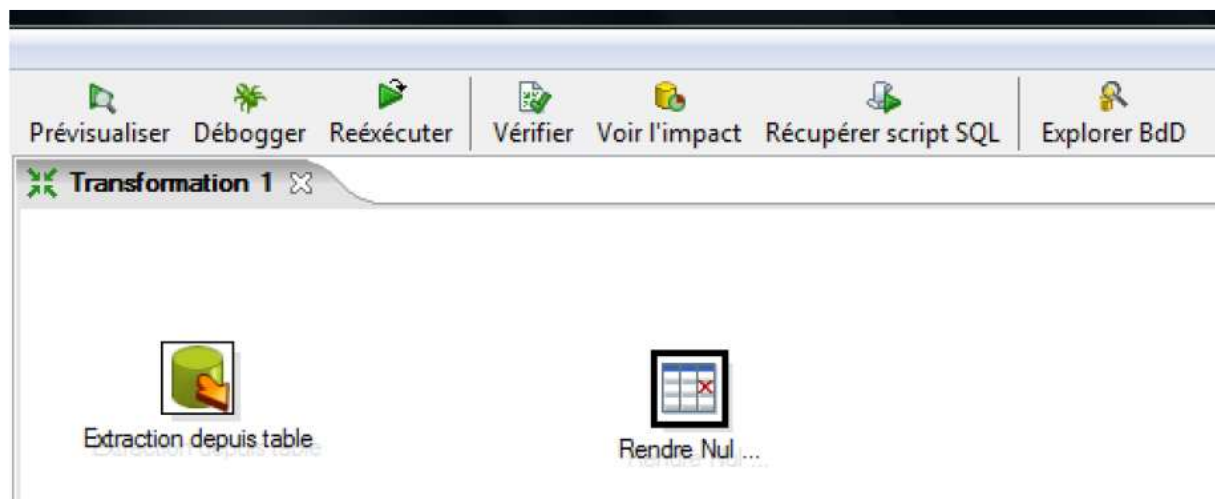


Figure 51 : Aperçu de l'espace de travail

En sélectionnant la source et la destination, nous obtenons un lien entre les deux étapes.



Figure 52: Aperçu d'une liaison

Une fois le fichier Excel configuré, il convient de créer le lien entre les étapes



Figure 53 : Résultat de l'opération

On constate également que le fichier Excel a bien été créé à l'emplacement spécifié.

Ceci a donc permis d'envisager les possibilités qu'offre Kettle en matière de traitement des données.

6 Réalisation du module des appels à candidatures

6.1 Architecture du site

L'accès au site Web du module des appels à candidatures est assuré par 3 types d'utilisateurs : les candidats, le chef d'établissement et le SRH (Service des ressources humaines). Les candidats peuvent soit s'inscrire dans les appels à candidatures, ou voir les résultats après la sélection des candidatures.

Le chef d'établissement ou le décideur, valide la saisie des appels à candidatures et valide-les admis. Tandis que le SRH valide les inscriptions, valide le choix fait par le système pour ceux qui méritent plus le poste et les convoque pour l'entretien. La figure 43 permet d'explicitier l'arborescence du site.

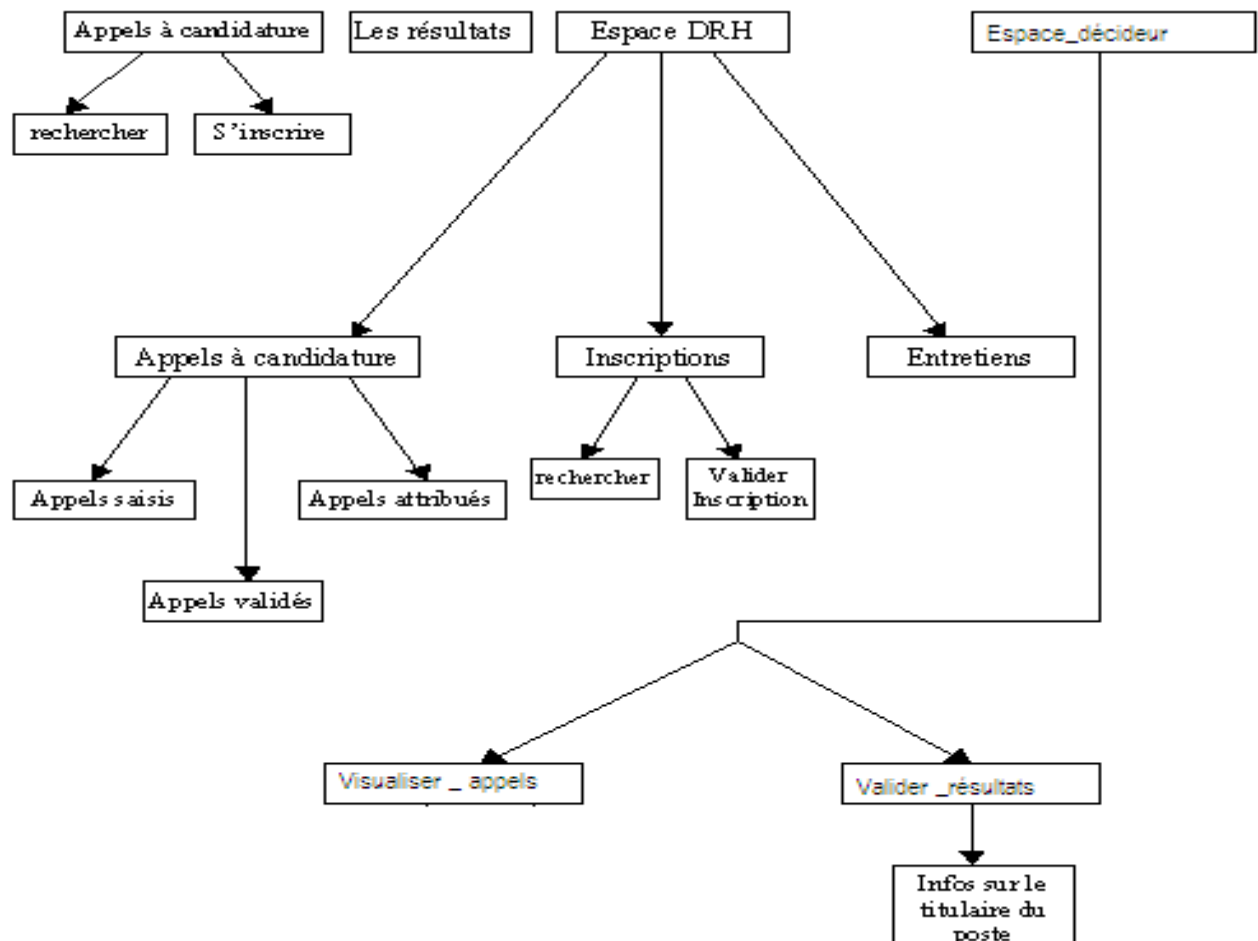


Figure 54 : Architecture du site des appels à candidatures

6.2 Réalisation du module

Le module des appels à candidatures offre aux administrations publiques un service qui leur permet de choisir (après inscription et entretien/concours) un employé pour lui affecter un poste vacant ou nouvellement créé. Ce service est accédé par trois types d'utilisateurs : Le chef d'établissement (décideur de l'université), le SRH (Service des Ressources Humaines) et les candidats.

La première page Web qui s'affiche est destinée aux candidats. Ces derniers ne peuvent accéder qu'aux deux premières fonctionnalités à savoir : « Appels à candidature » et « Voir les résultats après la classification du système ». Tandis que les deux autres fonctionnalités : « Espace DRH » et « Espace décideur » sont protégées avec un login et un mot de passe.

جامعة ابن زهر
+ⵝⵓⵔⵓⵎⵓⵙⵜ ⵙⵓⵎ ⵙⵓⵔⵓⵎⵓⵙⵜ
Université Ibnou Zohr

Appels à Candidatures

recherche

Accueil

Appels à Candidats

les résultats des Appels

Inscription en faculté

Contact

Designation	Grade	Date_Appel	Date_Echeance	Qualification	Options
Assistante	Technicien	08/05/2012	10/5/2012	Expérience Administrative	Postuler
Développeur	Ingenieur d'état	09/05/2012	11/5/2012	Expérience Administrative	Postuler
Concepteur	Administrateur	09/05/2012	15/5/2012	Expérience Administrative	Postuler

«< précédent 1 suivante >>»

Informations
les résultats de tous les appels à candidature s'affiche le 30 mai 2012

Avis Important

Figure 55 : Page des appels à candidatures

Pour respecter le déroulement de la procédure, on va commencer par l'explication des fonctionnalités offertes au chef établissement. Ensuite, on va revenir à l'écran ci-dessus pour expliquer en détail les fonctionnalités des candidats. Enfin, on termine avec le SRH.

6.3 Chef d'établissement

Le chef de l'établissement a la possibilité d'effectuer deux fonctionnalités, à savoir :

- saisir les critères de chaque poste à recruter
- Valider les résultats

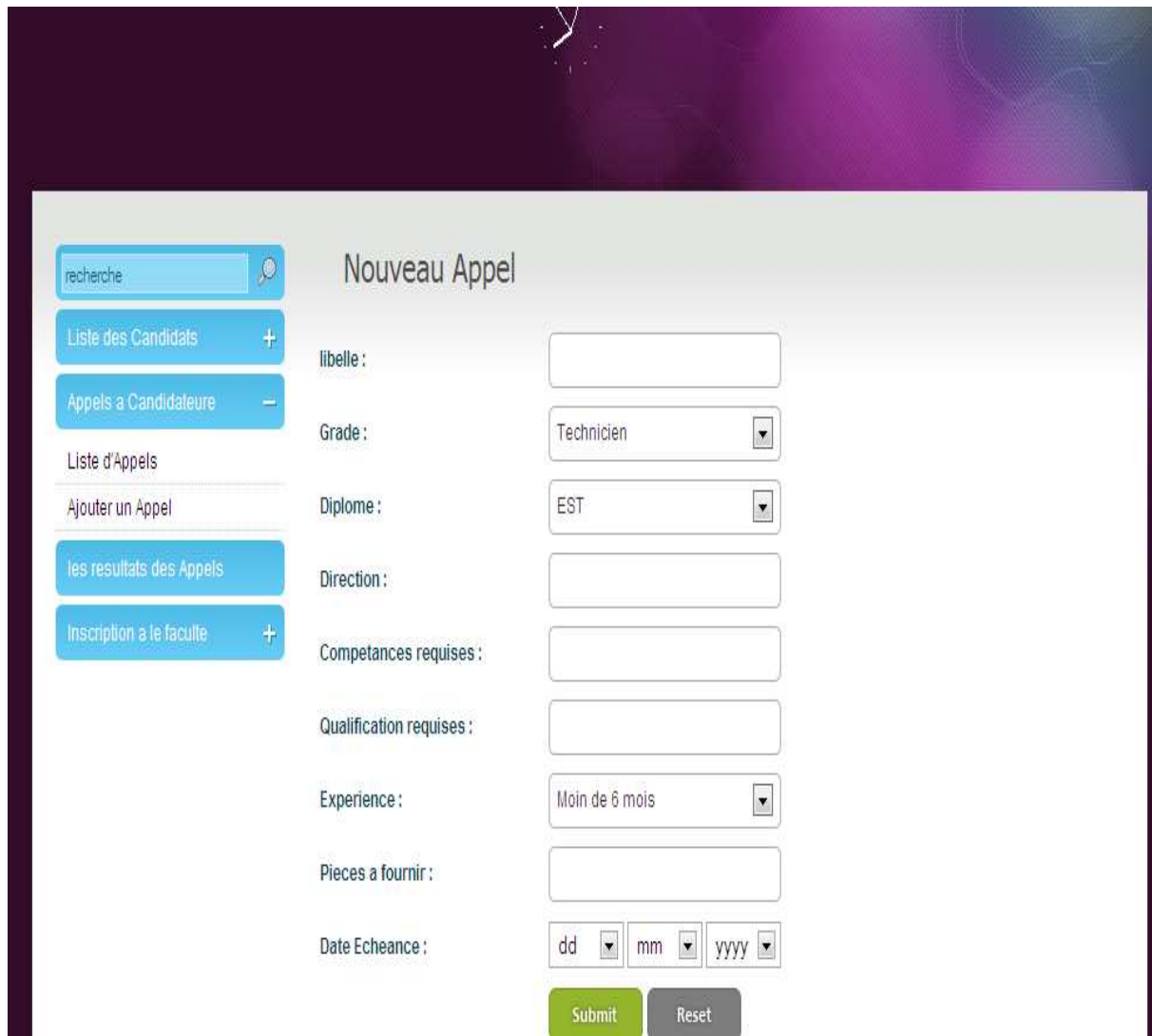


Figure 56 : Saisie les critères des candidatures par le chef d'établissement

Le chef d'établissement s'occupe de la description de chaque poste à recruter [156]. La saisie des informations relatives à sa demande se fait sous sa direction.

Il veille à ce que ces informations soient insérées dans la table « appel candidature » de la base de données. Il est à signaler ici que certaines informations sont générées automatiquement par l'application comme : la date de la demande, son statut, sa référence.

Le chef d'établissement doit savoir aussi le résultat de sa demande et disposer des informations sur les candidats retenus par le système. Ceci est assuré par la deuxième fonctionnalité :

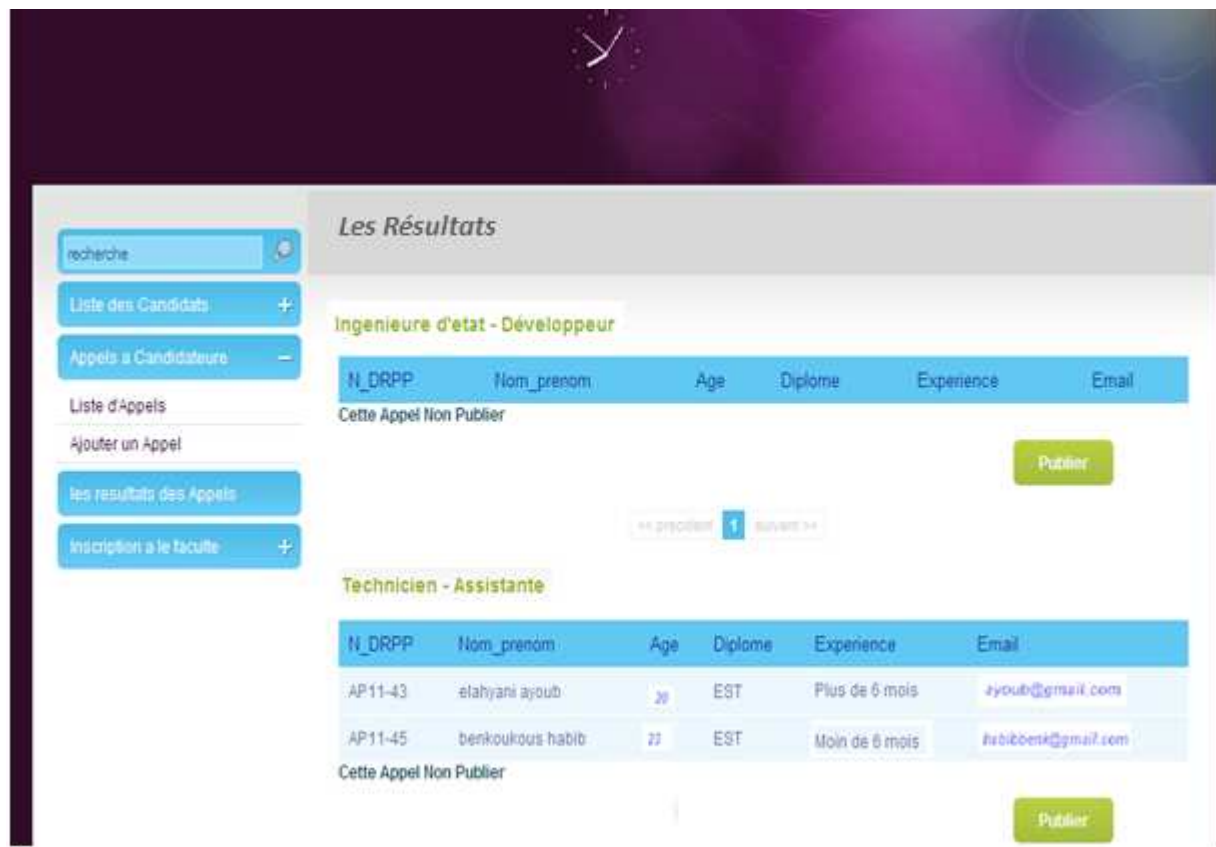


Figure 57 : Les résultats des appels à candidatures

6.4 Les candidats que soit acteur enseignant ou administratif:

Après la saisie ou la validation de la description de l'appel à candidatures par le chef de d'établissement et sa validation par le SRH, le candidat peut le visualiser dans son écran pour s'inscrire.

Figure 58: S'inscrire dans un appel à candidatures

Lorsque le formulaire est validé, les informations sont automatiquement insérées dans la table « inscription » de la base de données.

Figure 59 : Le formulaire d'inscription

Le menu résultat ressemble à celui du chef d'établissement. Lorsque l'appel à candidatures auquel le candidat a été inscrit devienne attribué, il peut alors voir le titulaire du poste et vérifier s'il a été retenu ou non.

6.5. Service des Ressources Humaines (SRH) :

Le SRH peut valider les appels à candidatures, en plus de l'ajout, la modification et la suppression de ces appels.

Elle a également la possibilité de consulter les différentes inscriptions pour les valider ou voir les informations sur les entretiens.

7. Réalisation du module d'inscription

Le module d'inscription par sélection offre à l'administration de l'université un service qui lui permet de gérer les cycles de formation et d'améliorer la qualité par une orientation des effectifs inscrits à l'université. Dans ce qui suit, on présente quelques écrans de l'application tout en suivant la logique de la procédure de la formation.

7.1 Architecture du site d'inscription

A l'instar du premier module, l'accès au site Web du module de la formation est assuré par 3 types d'utilisateurs : d'abord les étudiants qui peuvent consulter et interrogé, et effectuer des inscriptions dans des cycles de formation.

Les chefs d'établissement consultent les inscriptions des étudiants, les valident pour un programme. Ils peuvent aussi consulter les plannings de sessions pour tous leurs agents. Tandis que le responsable pédagogique saisit les critères, désigne les effectifs par département et génère les sessions et les groupes pour chaque filière. La figure ci-dessous permet d'explicitier l'arborescence du site :

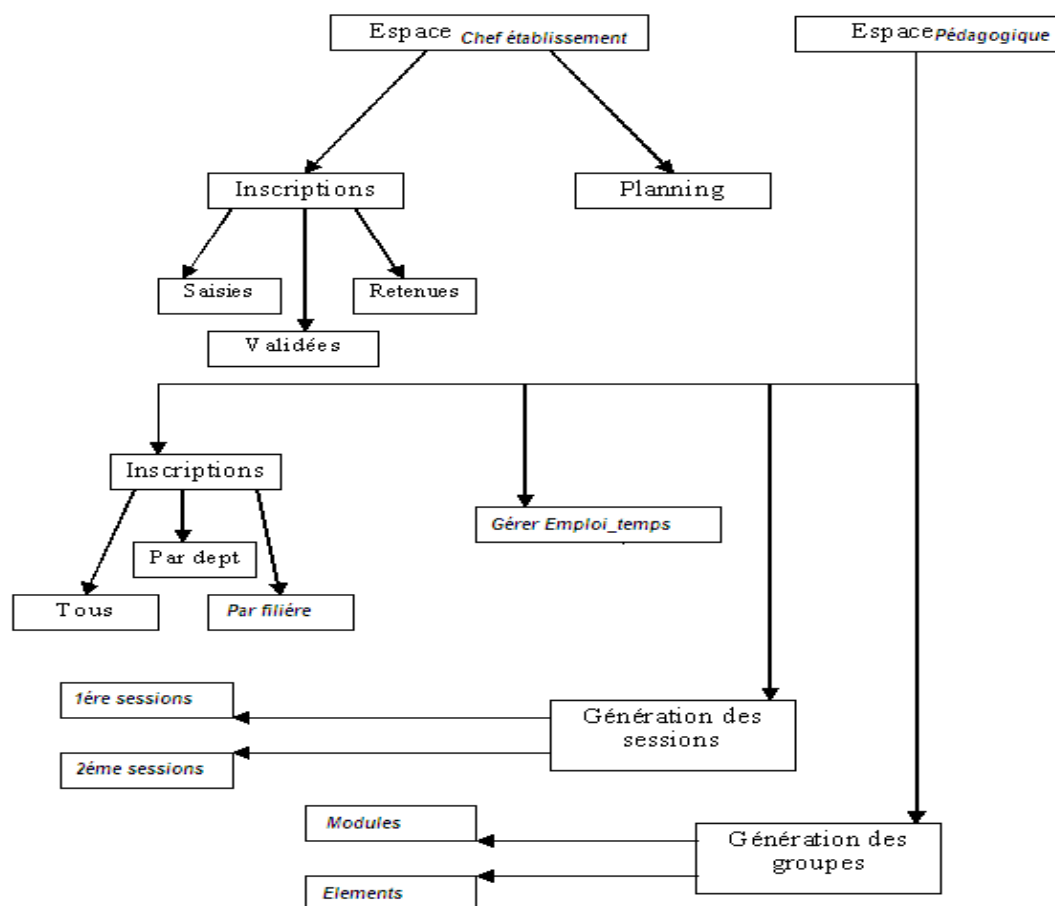


Figure 62 : Architecture du site de la formation

7.2 Recueil des besoins

Au début et à la fin de chaque cycle universitaire le chef établissement lance à partir des données disponibles dans le système d'information apogée le calcul d'indicateur du taux réussite des étudiants de la première année à la faculté et ce pour l'ensemble des filières disponibles en se basant sur les données des trois années antérieures. On obtient ainsi, un système de filtrage qui servira après à l'orientation.

Ces thèmes sont décrits par des informations comme le contenu, les objectifs, la durée et le public cible.

جامعة ابن زهر
+60ΛοΠΣ+ ΣΘΙ ΖΗΘΟ
Université Ibnou Zohr

recherche

Accueil

Appels à Candidats

les résultats des Appels

Inscription en faculté

Contact

Informations

les résultats de tous les appels à candidature s'affichent le 30 mai 2012

Avis Important

Dernière jour de l'inscription à la faculté lettres et les sciences humaines est le 30 Août 2012

Inscription à la Faculté

1 Informations 2 le choix 3 Terminer

Nom :

Prenom :

Sexe : Homme

CIN :

Date de naissance : dd mm yyyy

Lieu de Naissance :

Type de Bac : Lettres et Sciences humaines

Mention de Bac : Passable

Année de Bac : 2012 le bac doit être de l'année courant !!

Submit Reset

Figure 63 : saisie des informations des étudiants

Lorsque les informations sont saisies (type de bac et mention obtenue), les étudiants peuvent procéder alors à l'opération de choix de la filière de formation. Cette opération est réalisée avec un bouton «Submit » qui existe dans l'écran de mise à jour des programmes (voir figure 44).

Figure 64 : choix de la filière d'inscription

Le choix de la filière d'inscription se fait suivant des calculs lancés par le chef d'établissement à la fin de chaque cycle universitaire en se basant sur le calcul d'indicateur du taux de réussite par type de bac et mention obtenue.

On oriente chaque étudiant vers la filière où il aura plus de chance de réussir. La figure 45 représente une page qui permet de visualiser et de paramétrer les opérations de sélection, modification et suppression (communément appelé opérations CRUD) des thèmes contenus dans un programme.

جامعة ابن زهر
+οΟΛοΠΣ+ ΣΘΙ ΖΗΘΟ
Université Ibnou Zohr

recherche

Liste des Candidats +

Appels à Candidature +

les résultats des Appels

Inscription à la faculté -

Nouveaux inscriptions

Paramètres

Liste des filieres

	description	Type de Bac	Mention	Options
<input type="checkbox"/>	Etudes Anglaises	Lettre Moderne	Assez Bien ou Plus	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	Etudes Françaises	Lettre Moderne	Assez Bien ou Plus	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	Etudes Hispaniques	Lettre Moderne	Assez Bien ou Plus	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	Etudes Amazighes	Lettres et Sciences humaines	Passable ou Plus	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	Histoire et Civilisation	Lettres et Sciences humaines	Passable ou Plus	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	Etude Sociologie	Lettres et Sciences humaines	Passable ou Plus	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	Sociologie	Lettres et Sciences humaines	Assez Bien ou Plus	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	Etude Arabe	Lettres et Sciences humaines	Assez Bien ou Plus	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	Etudes Amazighes	Lettres et Sciences humaines	Passable ou Plus	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	Géographie	Lettres et Sciences humaines	Passable ou Plus	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	Etudes Islamiques	Sciences de la Chariaa	Passable ou Plus	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<input type="checkbox"/>	Histoire et Civilisation	Sciences de la Chariaa	Passable ou Plus	<input type="radio"/> <input type="radio"/>

← précédent 1 suivant →

Ajouter Une filiere

La filiere :

Type de Bac :

Mention de Bac :

Submit Reset

Figure 65 : Paramétrage du choix de filière d'inscription par le chef établissement

Le chef établissement peut consulter en temps réel les nouvelles inscriptions

L'opération d'inscription est effectuée par l'étudiant puis validée dans un deuxième temps par le chef d'établissement ou une personne chargée de cette tâche au niveau de l'établissement. Cette opération sert pour alimenter par la suite la base de données APOGEE.

7.3 Tests et mise au point

Pour mesurer la pertinence du projet on a effectué un certain nombre de tests sur deux phases : d'abord des tests de chaque composant de l'application (tests unitaires), ensuite des tests d'intégration ont été effectués pour mesurer l'interopérabilité entre ces composants.

NB : le choix du référentiel (type SVN CVS) , tests de type TC (test de charge) et TNR (test de non régression) seront arrêtés par la suite lots de la mise en exploitation du projet.

7.3.1 Tests unitaires

Ces tests permettent de vérifier le bon fonctionnement de chacun des composants de l'application. Ils consistent à suivre l'exécution de chacune de leurs fonctionnalités et à vérifier que le résultat du test correspond bien à nos besoins. Dans notre cas, il est très important de vérifier, entre autres, l'envoi des emails, les éditions et les résultats de l'analyse multicritère.

7.3.2 Test de charge

Dans ce chapitre nous allons exposer les différentes solutions libres pour réaliser des tests de montée en charge.

Siege :

Siege rapporte le nombre totale de hits enregistrés, de bytes transférés, le temps de réponse, les accès concurrents et retourne le statut du serveur. Siege supporte les protocoles HTTP/1.0 et 1.1, les méthodes GET & POST, les cookies, les transactions log, et l'authentification basique.

Tsung :

Tsung est un outil de test de performances permettant de réaliser des benchmark massif. Il est Multi-protocoles utilisant un système de plugin (HTTP, WebDAV, SOAP, PostgreSQL, MySQL, LDAP, SSL et XMPP/Jabber)

JMeter :

Jmeter permet de simuler le comportement de plusieurs utilisateurs agissant de manière simultanée initialement sur une application Web. Il est multi-protocole et peut désormais faire ses tests sur HTTP, HTTPS, SOAP, Database via JDBC, LDAP, JMS, POP3(S) and IMAP(S)

OpenSTA :

OpenSTA permet de faire des tests de montée en charge sur les protocoles HTTP et HTTPS. Il a de gros inconvénients, d'abord il n'est disponible que pour la plate-forme Windows et est vraiment difficile à prendre en main.

Selenium :

Selenium est une suite d'outils pour tester des applications Web, il dispose d'un Add-on pour Firefox qui va vous permettre de créer vos scénarios simplement en navigant sur l'application à tester, il y a un recorder qui enregistre votre navigation et il vous suffira de la rejouer x fois pour simuler une activité utilisateur réel. On peut créer ses propres scénarios très facilement sans avoir à apprendre les commandes de l'application.

Selenium peut simuler via Selenium Remote Control (RC) différents navigateurs, plateformes et même langage.

Notre choix portera sur ce dernier outil, ce choix a été motivé par l'aisance de s'approprier l'outil et la convivialité de ce dernier et finalement la disponibilité de la documentation.

7.3.3 Tests d'intégration

Après la phase des tests unitaires, les différents composants sont regroupés pour constituer un système homogène, les tests d'intégration font l'objet de l'étape suivante qui consiste à vérifier la cohérence entre les différents composants.

En effet, une erreur dans un composant ne doit pas entraîner une panne du système. Par ailleurs, cette phase aide à mieux personnaliser les messages affichés par notre application (erreurs, confirmation de modification ou suppression, changement de mot de passe, ...). Ainsi, les tests d'intégration permettent de garder un fonctionnement correct même si un autre module est ajouté à notre application.

8. Conclusion

On a présenté dans ce chapitre une vue globale sur les deux modules réalisés à savoir : les appels à candidatures et l'inscription des étudiants à la faculté des lettres et des sciences humaines. Et ceci à travers une description de quelques services offerts par notre application tels que : la mise à jour des programmes calcul par des outils d'aide à la décision par le responsable de l'établissement, la saisie et la validation des inscriptions par le chef d'établissement, ainsi que l'envoi des e-mails et des lettres par le responsable des ressources humaines ...etc.

Conclusion et Perspectives

Pour conclure les travaux de recherche objet de cette thèse sur la modélisation de l'utilisateur par rapport à un système d'information universitaire, on peut retenir l'approche suivante :

Hypothèse :

L'hypothèse de départ consiste en une modélisation des acteurs en amont en tenant compte des spécifications et attentes de chacun d'eux. On aboutit ainsi à une amélioration de la satisfaction des acteurs. Cette hypothèse s'applique parfaitement dans un cadre universitaire.

Problématique :

La problématique est formulée selon les questions suivantes :

1. Entamer une démarche dans le but d'améliorer le système d'information permet-elle d'améliorer les services offertes aux usagers d'une université et d'optimiser les services afin d'arriver à satisfaire ses acteurs ?
2. Comment intégrer la représentation des acteurs dans un système d'information décisionnelle universitaire ?
3. Comment intégrer la représentation de l'utilisateur dans un système d'information stratégique universitaire ?

Cette problématique a guidé notre démarche pour atteindre les objectifs définis dans notre hypothèse de départ.

On a remarqué plusieurs enjeux qui vont en faveur de la spécification de notre problématique :

- L'étudiant a pour but de réussir, d'apprendre mieux et autrement ainsi qu'efficacement pour la construction d'un projet professionnel qui doit faciliter son insertion dans la vie active.
- L'enseignant passe du rôle d'enseignant à celui d'auteur.
- L'administrateur gagne à diffuser et partager les informations pour résoudre des problèmes, échanger des points de vue, reproduire ou innover.

Par ailleurs, on a constaté que l'usage qui est fait de l'information disponible et ne répond pas aux aspirations des décideurs Cette constatation nous a orientés vers la proposition d'un système

d'information où l'acteur évolue dans un système d'information collaboratif. Par notre contribution on a mis en relief que la conception d'un système d'information stratégique nécessite une démarche de conception particulière et une modélisation complexe.

Notre étude sur les fonctions, les activités et les agrégations des utilisateurs participe à la représentation de l'utilisateur du système d'information universitaire. La classification des utilisateurs selon leurs activités sur le système aboutit à des constatations qui les font passer au rang d'acteurs'.

L'université est notre domaine d'application : ses composants constituent des concepts de base. La modélisation des ressources documentaires et la modélisation des utilisateurs ont été l'objet de nos travaux de recherche. Elles constituent des concepts manipulés. De façon pragmatique 'théorie', 'méthode' et 'modélisation' a permis de caractériser nos finalités de recherche.

Par la 'théorie', on a vérifié l'hypothèse de notre problématique. On a confirmé que si on prend en compte un certain nombre d'éléments propres à l'utilisateur en amont de l'urbanisation d'un SI, on tend à une meilleure satisfaction de l'utilisateur. Notre étude théorique à partir d'un système de classification des acteurs a fait émerger des activités, des fonctions et des agrégations propres pour chaque type d'acteurs.

Dans un premier temps, on a proposé de représenter l'utilisateur ainsi :{Référentiel, Activités, Catégories, Agrégation, Interopérabilité, Conception, Action, Bénéfice, Emergence}. Ce mode de représentation était en quelque sorte une étape intermédiaire nécessaire avant de pouvoir aboutir à un modèle. La 'méthode' correspondait à une phase plus pragmatique qui nous a permis de lister, compter, classer des éléments propres à nos objets de recherche pour en faire émerger des caractéristiques.

La 'modélisation' s'est appuyée sur les deux phases précédentes pour réduire ou transformer les objets de nos recherches à une taille gérable pour représenter la réalité. Après l'amélioration de notre modèle, on a abouti à la proposition d'un modèle {Représentation des Utilisateurs et de leurs Activités en Catégories et de sa fonction après Identification}. L'originalité de notre contribution réside dans le lien entre les différentes étapes du processus de modélisation. Notre contribution formalisée par notre modèle a fait l'œuvre d'une expérimentation afin d'évaluer nos résultats de. Après avoir présenté un état de l'art de l'expérimentation, on a utilisé l'outil entrepôt de données qui fait partie intégrante du système d'information stratégique de l'université pour effectuer nos analyses. Après avoir exposé l'amélioration de notre modèle et expliqué ce qu'on entend par schéma décisionnel, on a utilisé un produit en open source pour réaliser notre application. On a prouvé qu'on peut analyser des données chiffrées mais également des données textuelles. Dans

l'immédiat, on a développé un nouveau projet à insérer dans PENTAHO à partir de la mise en place d'un formulaire de recensement des descriptions des activités, qui est une réplique du formulaire du recensement des besoins des utilisateurs, pour construire un cube en vue d'analyses.

Nos perspectives à court terme concernent la mise en relation des deux cubes 'recensement des descriptifs des activités' et 'recensement des besoins des acteurs' pour permettre par le biais d'un hyper cube de finaliser notre application.

A long termes, les perspectives visent de disposer d'un système ou d'autres modules seront développés à même de mettre à la disposition des décideurs de l'université un ensemble de données pertinentes et précises pour une prise de décision facile et efficace.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Bey Rodolphe, Remettre la donnée au cœur du Système d'information – Qualité et cohérences des données dans les SI, Présentation à l'école des Mines de Nancy dans le cadre du module de Qualité et Sécurité des Systèmes d'information de l'option MOSI (Maîtrise d'ouvrage des Systèmes Informatiques) du département informatique de l'ENSMN, Nancy, jeudi 7 février 2008.
- [2] Biseul X., Les technologies de l'information obligent le manager à prouver sa valeur ajoutée, 01 informatique, 2004, n°1784, p.29.
- [3] Bordage F., Les bases de données bientôt gratuites ?, 01 informatique, 2004, n°1783, p.24.
- [4] Borderie Xavier, Expliquez-moi : les bases de données multidimensionnelles, Journal du Net, JDN Développeurs, rubrique ' Pratique – Algo/Méthodes ', parution du 13/10/2006.
- [5] Cap Gémini Ernst & Young, Etudes préalables à l'élaboration d'un système d'information de gestion des établissements, 2003.
- [6] Chaix T., Vely J., Vise B., Projet d'application : construction et exploitation d'un hyper cube, Nancy : Master MIAGÉ (Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des Entreprises), Spécialité Audit et Conception des Systèmes d'information (ACSI), 2006, 22 p.
- [R1.7] Chrisment Claude, Fouille, transactions, évaluation dans les bases de données, Paris, Lavoisier, 2004.
- [8] Crochet-Damais Antoine, Panorama des plates-formes de Business Intelligence intégrées, Journal du Net, JDN Solutions, parution du 30/04/2004, [En ligne], http://www.journaldunet.com/solutions/0404/040430_pano_bi.shtml, (Pages consultées 2010).
- [9] Crochet-Damais Antoine, ' Comprendre la Business Intelligence ', Journal du Net, JDN Solutions, parution du 27/07/2004, [En ligne], http://www.journaldunet.com/solutions/dossiers/pratique/business_intelligence, (Pages consultées 2011).
- [10] Décisionnel - Systèmes d'information Décisionnelle, Vos outils de pilotage au service de votre stratégie, [En ligne], <http://www.decisionnel.com>, (Pages consultées en 2009).
- [11] Groupe de travail 'Administrateur de données' des DIREN, Fiches techniques 'Diffusion des données' : Les Métadonnées, Parution mars 2005, 8 p., République Française, Ministère de l'écologie et du Développement Durable, [En ligne], http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/030305metadonnees_gb_lc.pdf, (Page consultée 2008).
- [12] Ducreau Aurélia, Pilotage des compétences et Système d'information Stratégiques, Mémoire de DRT (Diplôme de Recherche Technologique), Option Systèmes d'information des Organisations, Université Nancy 2, soutenu 2004.
- [13] Foucaut Odile, Thiéry Odile, L'évolution des méthodes de conception des systèmes d'information stratégiques. Conférence invitée au Symposium sur les Systèmes d'informations Stratégiques, Luxembourg, 1996.
- [14] Franco J.-M., Le data Warehouse : le data mining, Paris, 1997.
- [15] Gardarin Georges, Data Warehouse, [En ligne], <http://perso.wanadoo.fr/georges.gardarin/CoursDataMining2003/2-Datawarehouse.ppt>, (Document consultée 2007).
- [16] Goglin Jean-François, La construction du DataWarehouse : du data mart au data web, Nouvelles Technologies Informatiques, éditions Hermes, Paris, mai 2001.
- [17] GuidesComparatifs.com, Business Intelligence, Décisionnel, OLAP, Livre blanc, Edition 2007, [En ligne], Téléchargeable sur <http://www.guidescomparatifs.com/download.html>.

- [18] GuidesComparatifs.com, Outils ETL, Edition 2004, [En ligne], Téléchargeable sur <http://www.guidescomparatifs.com/download.html>.
- [19] <http://www.journaldunet.com/developpeur/tutoriel/sql/061012-sgbd-multidimensionnel.shtml>, (Pages consultées 2011).
- [20] Kimball R., Ross M., Entrepôts de données : guide pratique de modélisation dimensionnelle, Paris, Vuibert, 2003.
- [21] 01 Informatique, La rédaction, Décisionnel : un outil de Reporting open-source basé sur Mondrian, 01 Informatique, n° 1830), édition du 07/10/2005, [En ligne], <http://www.01net.com/article/291731.html>, (Page consultée 2007).
- [22] Berdot V., Les méta-données retracent l'histoire collaborative d'un document. 01informatique, 2004, n°1787, p.16.
- [23] Bloch A., L'intelligence économique, Économico, Paris, 1996.
- [24] Bouaka N., David A. Modèle pour l'explicitation d'un problème décisionnel : un outil d'aide à la décision dans un contexte d'intelligence économique. IERA, INIST-CNRS, Nancy, 2003.
- [25] Carayon Bernard, Intelligence économique, compétitivité et cohésion sociale, Rapport au premier ministre, France, 2003, [En ligne], <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/034000484/index.shtml>.
- [26] Juillet Alain, L'Intelligence économique exige un outil informatique performant, Interview d'Alain Juillet (SGDN) par Nicolas Arpagian, 01Informatique, (Résumé : Dans le cadre de la société de l'information, l'ancien numéro deux des services secrets français a pour mission de sensibiliser administrations et entreprises aux enjeux de l'intelligence économique), Publié le 18/06/2004, n°1768, [En ligne], <http://www.01net.com/article/245219.html>.
- [27] Library of Congress Digital Repository Development, Core Meta data Elements, document du projet pilote de 1998, [En ligne], <http://www.loc.gov/standards/metadata.html>, Washington, (Pages consultées en 2009).
- [28] de Malleray Eric, Meta données et analyses multidimensionnelles à travers les hyper cubes, Projet de recherche scientifique d'Eric de Malleray, Formation Ingénieur Civil des Mines de Nancy, (ENSMN, FICM 3A), dernière année, département informatique, rendu et présenté mi-février 2008, Tuteur : Madame Frédérique Péguiron et co-auteur : Madame Odile Thiéry, LORIA, Equipe SITE, Nancy, 2008.
- [29] Martre H., Levet J.-L., et al. Rapport dit 'Martre' : Intelligence économique et stratégie des entreprises, Rapport du Commissariat Général au Plan, Paris, La Documentation Française, 1994.
- [30] Akoka J., Comyn-Wattiau I. Rétro-conception des DataWarehouse et des systèmes multidimensionnels. Congrès Inforsid 1999, La Garde.
- [31] Muckenhirn P., Le Système d'information décisionnel, construction et exploitation, Lavoisier, 2003.
- [32] Muller Pierre-Alain, Représentation des vues d'architecture avec UML, Université de Mulhouse, France, <http://magda.elibel.tm.fr/refs/UML/architecture.pdf>.
- [33] Nieuwbourg Philippe, Talend développe un ETL français en open source, mardi 20 décembre 2005, Decideo.fr, Une communauté Ph. Nieuwbourg, Communauté francophone des utilisateurs et fournisseurs d'outils d'aide à la décision en entreprise, [En ligne], http://www.decideo.fr/Talend-developpe-un-ETL-francais-en-open-source_a1093.html?voir_commentaire=oui, (Page consultée le 19 décembre 2007).
- [34] Newsplex, Normes et documentation - Glossaire XML, proposé par www.tireme.fr/glossaire en mars 2006, [En ligne],

- http://www.campusxml.org/news/categoryfront.php/id/36/Glossaire_XML.html, (Pages consultées 2008).
- [35] Camu J.-P., Gayot F. Projet d'application. Construction et exploitation d'un hyper cube sur les maquettes d'enseignements et diplômes de l'UFR MI. Nancy : DESS ACSI Université Nancy 2, 2004. 39 p.
- [36] Chevrier C. Comment la DSI reprend en main les outils de travail collaboratif. 01 informatique, 2004, n°1783, p.16.
- [37] Thiéry Odile, Cours ' ETL ' Les recherches avancées en systèmes d'informations stratégiques, Présentation PowerPoint, M2 MIAGE (Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des Entreprises), PLG Nancy, 2007.
- [38] Site Internet, rubrique : Gestion de projet, chapitre : Alimentation du Data Warehouse, <http://phortail.org/webntic/Alimentation-du-Datawarehouse.html>, (Page consultée en 2009).
- [39] Listes d'outils décisionnels - Tableau, Wikipedia, [En ligne], http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_d%27outils_d%C3%A9cisionnels, (Pages consultées en 2011).
- [40] ADAE : *Le répertoire des schémas XML de l'administration* [En ligne], http://www.adae.gouv.fr/article.php3?id_article=167.
- [41] Akoka, J. Entrepôts de données et bases multidimensionnelles, Paris : Lavoisier, 2002.
- [42] Agence de modernisation des universités, Les rencontres de l'Agence 'Portail étudiant, intranet pédagogique, bureau virtuel... : quel environnement de travail pour les étudiants ?' 4 décembre 2001 38 p.
- [43] Agence de mutualisation des universités, [En ligne] <http://www.cpu.fr/Amue/Harpege.asp>.
- [44] Arpagian N. IE à la française : une mosaïque d'acteurs aux parcours hétéroclites. DSI, 2004, vol.10.
- [45] DAVID Amos. Modélisation de l'utilisateur et recherche coopérative d'information, cours, 1999.
- [46] ADAE : *Le répertoire des schémas XML de l'administration* [En ligne], http://www.adae.gouv.fr/article.php3?id_article=16 (Page consultée le 8 novembre 2007, rendue obsolète par ' L'annuaire Antalia le méta-annuaire inter-administrations ' présentant les ressources sémantiques de l'administration en ligne : <http://testantalia.annuaire.gouv.fr/dsddostart?Connection=&deletesession=true&user=&password=&Project=Antalia>.
- [47] Biseul X., Les technologies de l'information obligent le manager à prouver sa valeur ajoutée, 01 informatique, 2004, n°1784, p.29.
- [48] Ducloy J., XML, Cours IUT Paris, 2002, [En ligne], <http://dilib.inist.fr/~ducloy/iut.html>.
- [49] Ducreau Aurélia, Pilotage des compétences et Système d'Informations Stratégiques, Mémoire de DRT (Diplôme de Recherche Technologique), Option Systèmes d'information des Organisations, Université Nancy 2, soutenu publiquement le 8 novembre 2004.
- [50] Ellermann, Dynamic Metadata, In Between, Scholarly Online Publishing, Open Access and Library Related Technology, Publié le 28 mars 2006, [En ligne], <http://digilib.weblog.ub.rug.nl/trackback/30>, (Page consultée en 2010).
- [51] Fairdene.com, Business Process Management, An historical resource created by Howard Smith, Gillian Taylor and Peter Fingar, [En ligne], <http://www.fairdene.com/processes/>, (Pages consultées 2010).
- [52] Franco J.-M., Le data Warehouse : objectifs, définitions, architectures, Eyrolles, Paris, 1997.
- [53] GuidesComparatifs.com, Outils ETL, Edition 2004, [En ligne], Téléchargeable sur <http://www.guidescomparatifs.com/download.html>.

- [54] Kimball R., Ross M., Entrepôts de données : guide pratique de modélisation dimensionnelle, Paris, Vuibert, 2003.
- [55] Liu Jia, Metadata Development in China: Research and Practice, D-Lib Magazine, December 2004, Volume 10 Number 12, ISSN 1082-9873, Department of Information Management, Peking University, China, [En ligne], <http://www.dlib.org/dlib/december04/liu/12liu.html>.
- [56] Péguiron F., David A., Thiéry O., Intelligence économique dans un cadre universitaire intégrant la modélisation de l'utilisateur, IERA 2003, Nancy, [En ligne], Téléchargeable sur : <http://www.loria.fr/%7Epeguiron/IERA2003.doc>.
- [57] Péguiron F., Thiéry O., et al., Modéliser l'acteur dans le système d'information stratégique d'une université ; VSST'2004 : Veille stratégique scientifique & technologique : systèmes d'information élaborée, bibliométrie, linguistique, intelligence économique : Toulouse, 25-29 octobre 2004 ; vol 2, 2004, 179-189, [En ligne], Téléchargeable sur : <http://www.loria.fr/%7Epeguiron/VSST2004.doc>.
- [58] Péguiron F., Thiéry O., Modélisation des acteurs et des ressources : application au contexte d'un SIS universitaire, ISKO-France, 28-29 avril 2005, Nancy, [En ligne], Téléchargeable sur : <http://www.loria.fr/%7Epeguiron/ISKO2005.doc>.
- [59] Péguiron F., Thiéry O., et al., Modélisation des acteurs, des ressources documentaires : applications à un entrepôt universitaire ; VSST'2006 : Veille stratégique scientifique & technologique : systèmes d'information élaborée, bibliométrie, linguistique, intelligence économique : Toulouse, 25-29 octobre 2004 ; [En ligne], Téléchargeable sur : <http://www.loria.fr/~peguiron/vsst2006.pdf>.
- [60] Péguiron F., Thiéry O., Recensement des besoins de l'utilisateur d'un SIS universitaire via un entrepôt de données en *Open source*, VSST'2007 : Veille Stratégique Scientifique et Technologique, Marrakech, Maroc, 2007.
- [61] Péguiron F., Thiéry O., Analyses multidimensionnelles à partir d'un produit en *Open source*, Fiche descriptive du projet de recherche scientifique proposé à l'Ecole Nationale des Mines de Nancy pour les étudiants de dernière année, encadré par le Docteur Frédérique Péguiron et la Professeur d'Informatique Odile Thiéry, équipe SITE, LORIA, Nancy, septembre 2007.
- [62] Piloter.org, BPM, manager la performance - Le management de la performance centré processus, [En ligne], <http://www.piloter.org/process-management/business-process.htm>.
- [63] Rumbaugh J., Modélisation et conception orientée objet, Masson, 1995.
- [64] Teste Olivier, Modélisation et manipulation d'entrepôts de données complexes et historisées. Thèse, soutenue le 18 décembre 2000. Université Paul Sabatier de Toulouse (Sciences – Informatique), [En ligne], Téléchargeable sur : <http://www.irit.fr/recherches/IRI/SIG/personnes/teste/these/intro.pdf>.
- [66] Listes d'outils décisionnels - Tableau, Wikipedia, [En ligne], http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_d%27outils_d%C3%A9cisionnels.
- [67] Oubedda L, Mir. A, Khalfaoui. M, 'Modélisation des Ressources pour pilotage Université', acte SIL' 08, ENSA Marrakech 2008.
- [68] Oubedda L, Mir. A, Khalfaoui. M, ' Gestion des Ressources Humaines aux seins de Universités Marocaine ', ENCG AGADIR 2009.
- [69] Oubedda L, erraha. A, Khalfaoui. M, ' Tools for decision support in planning academic needs of actors' ,IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue 1, No 3, January 2012 <http://www.ijcsi.org/papers/IJCSI-9-1-3-302-306.pdf>.
- [70] Oubedda L, erraha. A, Khalfaoui. M, ' Decision-making application for the Management of Human Resources: the automation of the recruitment to the breasts of Universities' ,IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 9, Issue 2, No 1, March 2012

- [71] Oubedda L, erraha. A, Khalfaoui. M 'Conceptual modeling in the ontological basis of a Data Warehouse- Environment University' ,IJCSIS International Journal of Computer Science and Information Security, Vol. 10, No. 2, 2012
<http://www.scribd.com/doc/85387911/modeling-in-the-ontological-basis-of-a-Data-Warehouse-Environment-University>;
- [72] Ziyati Elhoussaine, Driss Aboutajdine, El Qadi Abderrahim , Algorithms for data warehouse design to enhance decision-making, WSEAS TRANSACTIONS ON COMPUTER RESEARCH,ISSUE 3,Volume 3, March 2008, P. 111-115.
- [73] Ziyati Elhoussaine, Driss Aboutajdine, El Qadi Abderrahim, Algorithms for data warehouse design to enhance decision-making, THÈSE DE DOCTORAT, 08 Mai 2010, http://toubkal.imist.ma/bitstream/handle/123456789/6969/THESE_ZIYATI.pdf?sequence=1
- [74] PAREDEISE, C., Défis mondiaux et traditions universitaires. Comparaisons européennes, in Esprit, dec. 2007, p.92-93
- [75] Bayad, M., H. Mahé de Boislandelle, D. Nebenhaus et P. Sarnin (1995), ' Paradoxe et spécificités des problématiques de gestion des ressources humaines en petites et moyennes entreprises ', *Gestion 2000*, n°1, p. 95-108
- [76] Brunstein, I. (1988), ' Flexibilité et mobilisation des hommes ', *Gestion 2000*, n°6, p. 171-194
- [77] Candau, P. (1983), ' Gestion des ressources humaines et compétitivité ', *Revue Française de Gestion*, janvier-février, p. 43-51
- [78] Agrawal R., Gupta A., Sarawagi A., 'Modeling Multidimensional Databases', ICDE'97.
- [79] Amghar Y., Flory A., 'Contraintes d'intégrité dans les bases d'objets',
 Revue Ingénierie des Systèmes d'Information (ISI), Vol.2, N°3, 1994.
- [80] Andonoff E., Hubert G., Le Parc A., Zurfluh G., 'Modelling inheritance, composition and relationship links between objects, object versions and class versions', Proceedings of International Conference on Advanced Information Systems Engineering - CAISE'95, Jyväskylä (Finland) June 1995.
- [81] Allen J., 'Maintaining Knowledge About Temporal Intervals', Communications de l'ACM, 26(11), pp.832-843, 1983.
- [82] Atkinson M.P., Bancilhon F., DeWitt D.J., Dittrich K.R., Maier D.,Zdonik S.B., 'The Object-Oriented Database System Manifesto'. In Proceedings of the International Conference on Deductive and Object-Oriented Databases - DOOD'89, Kyoto (Japan), December 1989.
- [83] Beech D., Mahbod B., 'Generalized version control in an objectoriented database', Proceedings of the 4th International Conference on Data Engineering, Los Angeles (USA), 1988.
- [84] Bellahsene Z., 'View Adaptation in Data Warehousing Systems', Proceedings of the 9th International Conference on Database and Expert Systems - DEXA'98.
- [85] Bellahsene Z., 'View Mechanism for Schema Evolution', Proceedings of the 14th British National Conference on Databases - BNCOD'96, Edinburgh, UK, July 3-5, 1996.
- [86] Bestougeff H., Ligozat G., 'Outils logiques pour le traitement du temps, de la linguistique à l'intelligence artificielle', Chapitre 2.4, Systèmes d'Allen et intervalles généralisés, pp65-82, ed. Masson, ISBN 2-225-81 632-8, 1989.
- [87] Bertino E., Ferrari E., Guerrini G., 'A Formal Temporal Object-Oriented Data Model', Proceedings of the 5th International Conference on Extending Database Technology - EDBT'96, Avignon (France), 1996.

- [88] Bertino E., Ferrari E., Guerrini G., Merlo I., '*Extending the ODMG Object Model with Time*', Proceedings of the 12th European Conference on Object-Oriented Programming - ECOOP'98, Brussels (Belgium), July 20-24, 1998.
- [89] Bret F., Teste O., '*Construction Graphique d'Entrepôts et de Magasins de Données*', Actes du XVIIème Congrès INformatique des ORganisations et Systèmes d'Information et de Décision - INFORSID'99, ed. INFORSID - ISBN 2-906855-15-4, p165- 184, 2-4 Juin 1999, La Garde (Var, France).
- [90] Bukhres O.A., Elmagarmid A.K., '*Object-Oriented Multidatabase Systems - A solution for Advanced Applications*', Prentice Hall, ISBN 0-13-103813-2, 1993.
- [91] Buzydowski J.W., Song I.Y., Hassell L., '*A Framework for Object-Oriented On-Line Analytic Processing*', DOLAP'98, Bethesda (Maryland, USA), 7 November 1998.
- [92] Canavaggio J-F., '*TEMPOS : un modèle d'historiques pour un SGBD temporel*', thèse de l'Université Joseph Fourier - Grenoble 1, 22 novembre 1997.
- [93] Canillac M., '*Un modèle et une interface hypertexte pour les bases de données orientées objet*', Thèse de l'Université Paul Sabatier - Toulouse III, 11 juillet 1991.
- [94] Cattell R.G.G., '*ODMG-93 Le Standard des bases de données objet*', Thomson publishing, ISBN 2-84180-006-7, 1995.
- [95] Cauvet C., Semmak F., '*Abstraction Forms in Object-Oriented Conceptual Modeling: Localization, Aggregation and Generalization Extensions*', Proceedings of the 6th Advanced Information Systems Engineering - CAiSE'94, Utrecht (The Netherlands), June 6-10, 1994.
- [96] Cellary W., Jomier G., '*Consistency of Versions in Object-Oriented Databases*', Proceedings of the 16th International Conference on Very Large Databases - VLDB'90, Brisbane (Australia), September 1990.
- [97] Chaudhuri S., Dayal U., '*An Overview of Data Warehousing and OLAP Technology*', ACM SIGMOD Record, 26(1), 1997.
- [98] Chen P.P., '*The Entity-Relationship Model - Toward a Unified Views of Data*', ACM Transactions on Database Systems - ACM TODS, Vol 1, pp 9-36, Mars 1976.
- [99] Chou H.T., Kim W., '*A unifying framework for version control in a CAD environment*', Proceedings of the 12th International Conference on Very Large Databases - VLDB'86, Kyoto (Japan), August 1986.
- [100] Chrisment C., Pujolle G., Zurfluh G., '*Langages de bases de données : SQL et les évolutions vers l'objet*', traité informatique des Techniques de l'Ingénieur - TI, 1999.
- [101] Codd E.F., '*Providing OLAP (on-line analytical processing) to user-analysts : an IT mandate*', Technical Report, E.F. Codd and Associates, 1993.
- [102] Crimmins F., Dkaki T., Mothe J., Smeaton A. F., '*TétraFusion: Information Discovery on the Internet*', IEEE Intelligent Systems & their applications, Vol 14, N 4, pp 55-62, IEEE Computer Society, Juillet-Août 1999.
- [103] Convention de stage UPS (Université Paul Sabatier) - CTI-Sud (Centre de Traitement Informatique de l'Assurance Maladie de Midi-Pyrénées et Languedoc Roussillon), Septembre 1998/Août 1999.
- [104] Palisser C., '*Le Modèle de Versions du Système Charly*', Actes des 6èmes Journées Bases de Données Avancées - BDA'89, Montpellier (France), 1989.
- [105] Papakonstantinou Y., Garcia-Molina H., Widom J., '*Object Exchange Across Heterogeneous Information Sources*', IEEE International Conference on Data Engineering, pp. 251-260, Taipei (Taiwan), March 1995.
- [106] Pedersen T.B., Jensen C.S., '*Research Issues in Clinical Data Warehousing*', SSDBM'98, July 1998, Capri (Italy).

- [107] **Villenga B., Van de Velde, Schreiber G., Akkermans H.,** *ExpertiseBmodel définition document*, KADS Project document, UniversityBof Amsterdam, 1993.
- [108] **Willamowski J.,** *Modélisation de tâches pour la résolution de problèmes en coopération système-utilisateur*, Thèse de Doctorat en Informatique, Université Joseph Fourier, Grenoble, 1994.
- [109] **Wilson T.D.,** *Models in information behaviour research*, In Journal of Documentation, 55, 3, 249-269, 1999.
- [110] **Yesilada Y., Harper S., Goble C., Stevens R.,** *Ontology based semantic annotation for enhancing mobility support for visually impaired web users*, In Proc. of the Workshop on Knowledge Markup and Semantic Annotation, (K-CAP 2003), 2003.
- [111] **Yu S.K., Mylopoulos J.,** *Understanding 'Why' in Software Process, Modelling, Analysis and Design*, ICSE'94, Sorrento (Italy), IEEE & ACM, May 16-21, 1994.
- [112] **Zacklad M.,** *La théorie des Transactions Intellectuelles : une approche gestionnaire et cognitive pour le traitement du COS*, Intellectica 2000/1, 30, 195-222, 2000.
- [113] **Zacklad M.,** *Annotation collective en conception : théorisation de la notion de ' Document pour l'Action ' et de sa lecture/écriture hypertextuelle collective au travers du processus annotatif*, journée Connaissances et Documents du GDR I3, Paris, France, Octobre 2003.
- [114] **Zacklad M., Barbaud X.,** *Vers une application du Web Socio Sémantique pour la réalisation d'un système d'information destiné aux réseaux de santé*, Second séminaire francophone du Web Sémantique Médical WSM'2004, Rouen, France, 9 mars 2004.
- [115] **Zacklad M.,** *Processus de documentarisation dans les Documents pour l'Action (DopA) : statut des annotations et technologies de la coopération associées*, In Actes du colloque EBSI-ENSSIB ' le numérique : Impact sur le cycle de vie du document pour une analyse interdisciplinaire ', Montréal, Québec, 13-15 Octobre 2004.
- [116] **Zajonc B.,** *Preferences without Inferences*, American Psychologist, 35, 151-175, 1980.
- [117] **Zara O.,** *Le management de l'intelligence collective: vers une éthique de la collaboration*, Axiopole, 2004.
- [118] **Zeiliger R., Reggers T., Peters R.,** *Concept-map based navigation in educational hypermedia: a case study*, In Journal of research in science teaching, 30, 1996.
- [119] **Zeiliger R.,** *Facilitating Web Navigation : Integrated tools for Active and Cooperative Learners*, In Proc. of the 5th International Conference on Computers in Education (ICCE'97), Kuching, Sarawak, Malaysia, 1997.
- [120] **Zelnick N.,** *Nifty Technology and Nonconformance: the Web in Crisis*, Computer Revue, 115-119, 1998.
- [121] **Zemirli N., Lechani Tamine L., Boughanem M.,** *Accès personnalisé à l'information : Proposition d'un profil utilisateur multidimensionnel*, ISPS'2005, Alger, Algérie, Mai 2005.
- [122] **ZDnet.fr,** Dossier - Thema Business Intelligence, Dossier source de nombreux articles et données, [En ligne], <http://www.zdnet.fr/themas/business-intelligence/>.
- [123] **Thiéry O.,** Support de cours recherches avancées en SIS DESS ACSI et SID de Nancy.
- [124] **Theodoratos Dimitri, Sellis Timos,** *Data warehouse configuration*, Department of Electrical and Computer Engineering, Computer Science Division, National Technical University of Athens, Athen, Greece, Proc. VLDB'97, [En ligne], Téléchargeable sur : <http://www.sigmod.org/vldb/conf/1997/P126.PDF>.
- [125] **Richeton Nicolas, Chentouf Bad,** *Décisionnel : Solutions Open source*, Livre blanc Smile.fr, Version 2, disponible sur demande sur http://www.smile.fr/content/smile/livreblanc/decisionnel_open_source.htm.

- [126] Pottier S., Mise en place de méthodes et d'outils pour le processus d'extraction de donnée en vue d'analyse décisionnelle. La méthode RADHE. Loria. Nancy, Université Nancy 2. Diplôme de recherche technologique (DRT), 2002, 87 p.
- [127] Patton Mark, Reynolds David, Choudhury G. Sayeed, DiLauro Tim, *Toward a Metadata Generation Framework*, A Case Study at Johns Hopkins University, D-Lib Magazine, November 2004, Volume 10 Number 11, ISSN 1082-9873, [En ligne], <http://www.dlib.org/dlib/november04/choudhury/11choudhury.html>, (Pages consultées 2008), USA, 2003.
- [128] Muller Pierre-Alain, Représentation des vues d'architecture avec UML, Université de Mulhouse, France, <http://magda.elibel.tm.fr/refs/UML/architecture.pdf>.
- [129] *XML for Analysis (XMLA)*, SQL Server 2005 Books Online (Septembre 2007), Microsoft TechNet, [En ligne], <http://technet.microsoft.com/en-us/library/ms187178.aspx>.
- [130] Library of Congress Digital Repository Development, *Table of Core Metadata Elements for Library of Congress Digital Repository Development*, [En ligne], <http://www.loc.gov/standards/metatable.html>, Washington, USA.
- [131] Gruber Thomas R., *Towards Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing*, Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge representation, Kluwer Academic Publishers, 1993.
- [132] Chartron G., Les Chercheurs et la documentation numérique : nouveaux services et usages, Cercle de la librairie, 2002.
- [133] Présentation des normes bibliographiques, Comment citer un document électronique, Bibliothèque de l'Université de Laval, [En ligne], <http://www.bibl.ulaval.ca/doelec/doelec29.html>.
- [134] Bennani Adil, Adam Rémi, Analyses multidimensionnels à partir d'un produit en *Open source*, Openi et Pentaho BI, Rapport de projet industriel, 14 pages, Master 2 MIAGE (Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des Entreprises), Spécialité : Systèmes d'Information Distribués, Nancy, 2007.
- [135] Akoka, J. Entrepôts de données et bases multidimensionnelles, Paris : Lavoisier, 2002.
- [136] BOUSSAID O. Entreposage et fouille de données, Toulouse : Cépaduès, 2003.
- [137] Bret F., Soule-Dupuy C., Zurfluh G. Outils méthodologiques pour la conception de bases de données décisionnelles orientées objet, LMO 2000, St Hilaire (Canada), Janvier 2000.
- [138] Briard B. *MAUD : une méthode pour auditer la qualité des données*. Mémoire de DRT SIO, 2000.
- [139] Doyen J. *Définition d'un tableau de bord de l'emploi au Luxembourg*, Mémoire de DRT SIO, CRP-CU, 1998.
- [140] Fluhr C. *Filtrage et résumé automatique de l'information sur les réseaux*, 3^{ème} Congrès du chapitre français de l'ISKO, 5-6 juillet 2001, Université de Paris X, 2001, p.13-23.
- [141] Foucaut O., Thiéry O., Smaili K. *Conception des systèmes d'information et programmation événementielle : de l'étape conceptuelle à l'étape d'implantation*, InterEditions, 1996
- [142] Foucaut O., Thiéry, O. *Un modèle unique, le modèle OOE, pour la conception des systèmes d'information : de l'étape conceptuelle à l'étape de programmation*. Lettre de l'ADELI, 1998, avril n° 31..
- [143] Foucaut O., Smaili K., Thiéry O. *TP Powerplay (Version 7), Exploration d'une base multidimensionnelle*. Nancy, MIAGE MSG, 2005.
- [144] Foucaut O., Smaili K., Thiéry O. *TP Powerplay Cognos (Version 7), Création d'une base multidimensionnelle : Les Comptoirs*. Nancy, MIAGE MSG, 2005.
- [145] Franco, J.-M., De Lignerolles S. *Piloter l'entreprise grâce au data Warehouse*, Eyrolles, 2000.

- [146] *L'Impact du web sur les bases de données de l'entreprise*, 2002. [En ligne] <http://www.veblog.com/fr/2002/0121-bdd-et-web.html>.
- [147] Lesca H., Lesca E. *Gestion de l'information : qualité de l'information et performances de l'entreprise*, Editions Litec, 1995.
- [148] Lupovici C. *Identification des ressources sur Internet et métas données : diversité des standards*. Documentaliste-sciences de l'information, 1999, vol. 36, n° 6, p. 321-325.
- [149] Malon A. *Eléments méthodologiques pour la construction des bases de données multidimensionnelles, Application dans le domaine du pilotage en milieu bancaire*. Mémoire de DRT SIO, SNVB, 1999.
- [150] Manuel d'utilisation de l'infocentre *PILOTAGE*, http://ftp.amue.fr/documents_publics/apogee/II_doc_fonctionnelle/D_pilotage/MANINFO.doc.
- [151] MEN DT Bureau B3, *Compétice outil de pilotage par les compétences des projets tice dans l'enseignement supérieur*, 2001. [En ligne] http://www.formasup.education.fr/fichier_statique/etude/competice9.pdf.
- [152] Muckenhirn P. *Le Système d'information décisionnel, construction et exploitation*, Lavoisier, 2003.
- [153] Muller P.-A. *Modélisation objet avec UML*, Eyrolles, 1997.
- [154] Mina Kleiche-Dray et Saïd Belcadi. L'université marocaine en processus d'autonomisation ,2008. [En ligne] <http://www.cse.ma/fr/files/etudes/8-universite%20marocaine.pdf>
- [155] Marius LOHRI. Analyse comparative des méthodes d'élaboration des systèmes de mesure de performance TBP et GIMSI, 2000. [En ligne] <http://ddata.oveblog.com/xxxyyy/0/32/13/25/lohriarius1.pdf>
- [156] "Piloter l'entreprise grâce au DataWarehouse" Jean-Michel Franco et Sandrine de Lignerolles, Eyrolles – 2001
- [157] Le Data Mining et les systèmes d'informations – Michel Jambu <http://www.rd.francetelecom.com/fr/conseil/mento14/chap6.html>
- [158] Indexel – ' Informatique décisionnelle : les PME aussi ' Carine Niot (21/03/2002) <http://www.indexel.net/doc.jsp?fid=9&sfid=36&docid=2444>
- [159] ' Découverte de connaissances à partir de données ' Marc Tommasi et Rémi Gilleron (2000) <http://www.grappa.univ-lille3.fr/polys/fouille/index.html>
- [160] Système d'information décisionnel et DataWarehouse – (10/08/2002) <http://www.decisionnel.net/datawarehouse/>
- [161] Comment ça marche – la Business Intelligence – Jean-François Pillou (2004) <http://www.commentcamarche.net/entreprise/business-intelligence.php3>
- [162] Journal du Net : dossier sur la Business intelligence – Antoine Corchet-Damais (oct 2004) <http://solutions.journaldunet.com/dossiers/bi/sommaire.shtml>
- [163] Journal du Net : Les décideurs IT cherchent à rationaliser leur infrastructure décisionnelle – Antoine Crochet-Damais – 30/08/2004 http://solutions.journaldunet.com/0408/040830_bi
- [164] zdNet : ' Les enjeux du portail décisionnel ' - Benoît Contamine (05/11/2003) <http://www.zdnet.fr/techupdate/infrastructure/0,39020938,39128824-1,00.htm>
- [165] Oubedda L, Erraha. A, Khalfaoui. M, 'Data Intelligent Analysis for Decision-Making at Universities' , Computer and Information Science; Vol. 5, No. 4; 2012 ISSN 1913-8989 E-ISSN 1913-8997, Published by Canadian Center of Science and Education

ANNEXES

En utilisant le moteur OLAP Mondrian, on peut considérer la complexité d'une analyse multidimensionnelle de données chiffrées, documentaires et pédagogiques via un simple navigateur Web [114]. Avec l'élaboration des schémas d'analyses en XMLA dont les requêtes MDX (Multidimensionnel Expressions) permettent de procéder à des analyses multidimensionnelles via une interface Web. Un schéma en XMLA a l'avantage considérable de décrire de façon simple les cubes virtuels, les requêtes MDX et les rôles des acteurs par une structuration à l'aide de balises au profit d'un système d'information décisionnelle.

Pour installer l'application, il faut avoir sur son système d'exploitation un environnement Java, un serveur Web, un serveur d'applications et un système de gestion de base de données. Il faut par ailleurs déployer OpenI et Mondrian. Le schéma ci-dessous illustre le fonctionnement de ces différents outils pour faire marcher l'application ([70], [71]).

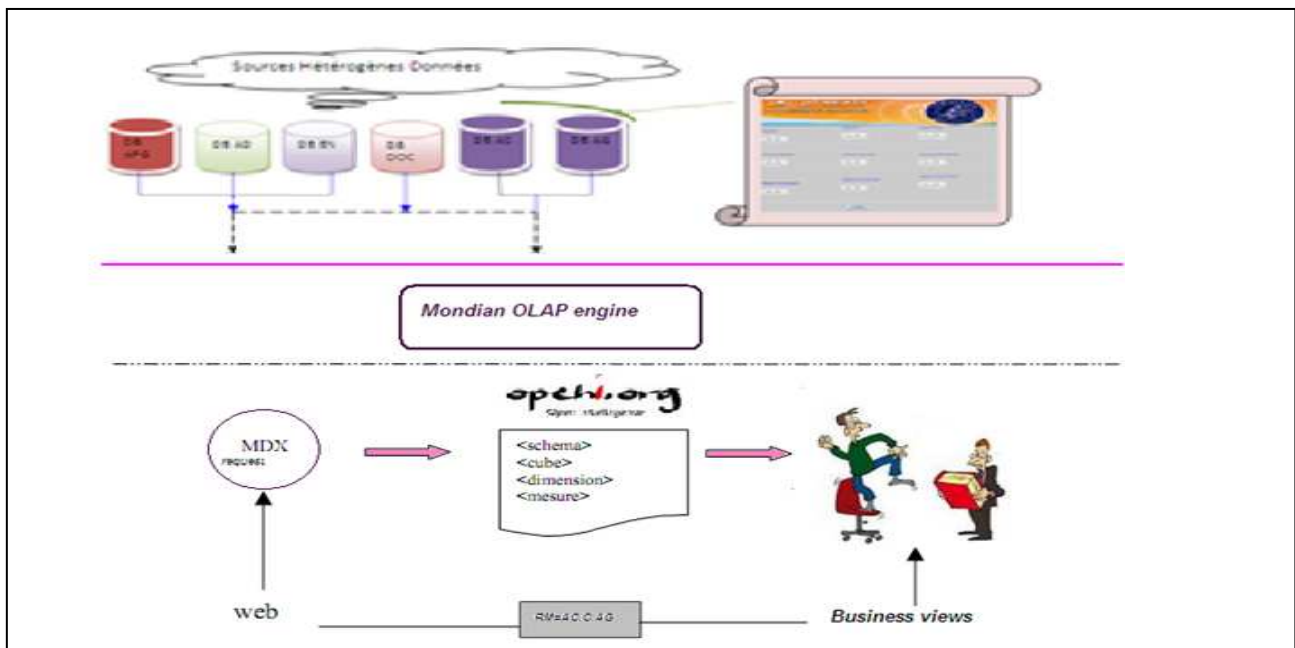


Figure 39: Scénario de l'application via OpenI.

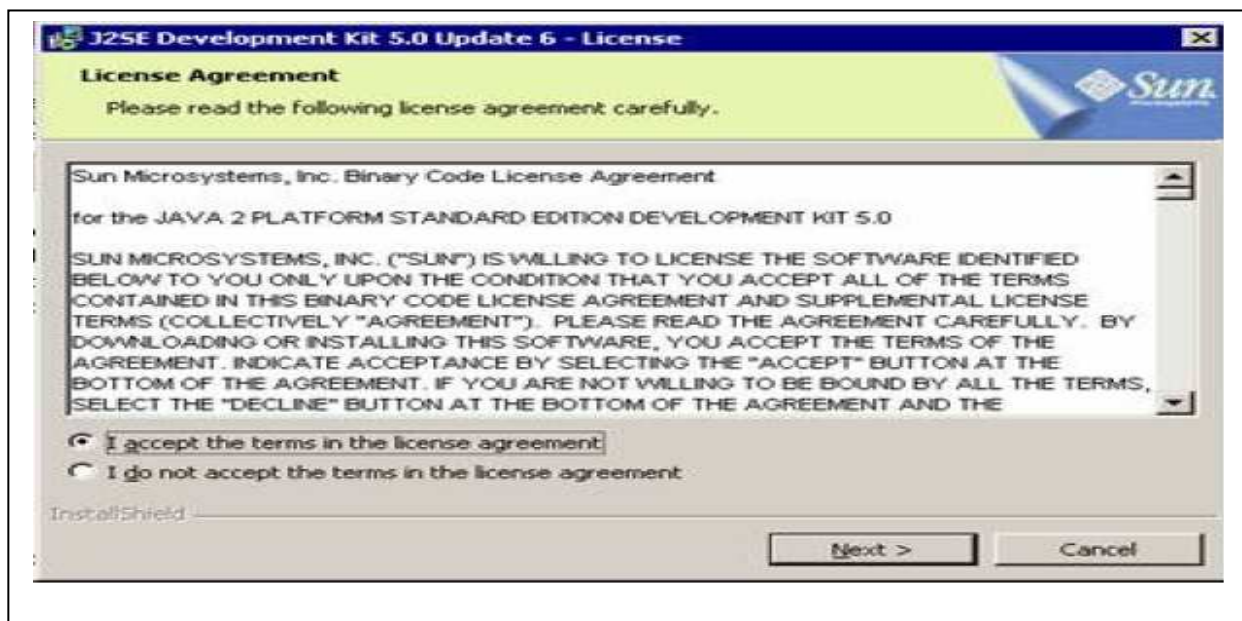
[A1] L'application Web Open source de Business Intelligence : OpenI

OpenI est un logiciel libre, destiné à la création et à la publication de rapports, qui s'appuie sur **J2EE** et s'attaque aux sources de données **OLAP** (Online Analytical Processing) compatibles **XML/A**, le langage d'accès à ce type de base de données lancé par Microsoft. Le code est téléchargeable gratuitement sur www.openi.org. Le guide d'installation d'OpenI se trouve à <http://openi.sourceforge.net/docs/INSTALL.html>.

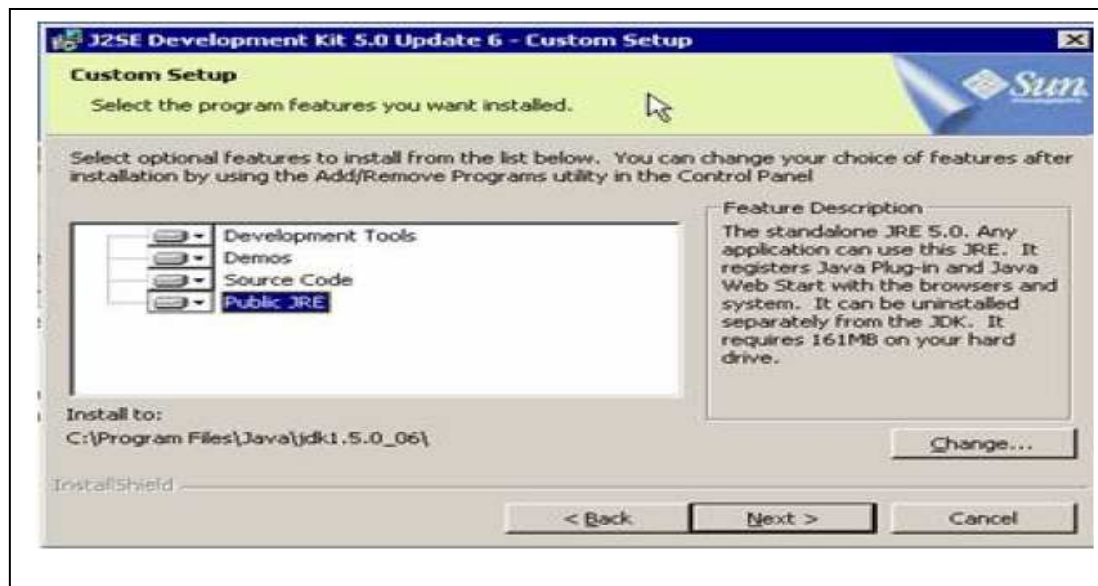
L'entrepôt de données dans une base MySQL est récupéré par OpenI à travers le moteur OLAP Mondrian qui crée les différents hyper cubes et permet de faire des analyses sur ces bases de données multidimensionnelles à travers des schémas XML. Ensuite grâce à l'interface Web, il est possible de programmer des boutons faisant des requêtes sur ce schéma XML ou de les écrire à la main en changeant les mesures ou les dimensions si l'on connaît bien la structure de nos cubes. Pour cela, on utilise pour des requêtes MDX qui est un langage permettant de faire des requêtes pour manipuler des données multidimensionnelles. Rajouté le module RM = (A', C, A'') qui est un formulaire PHP permettant de Représenter des acteurs et leurs agrégations en Information lors de l'Interrogation après une Identification et de l'incorporer dans la base de données et de mettre à jour les cubes en temps réel.

[A1] Installations et documentations des essais techniques

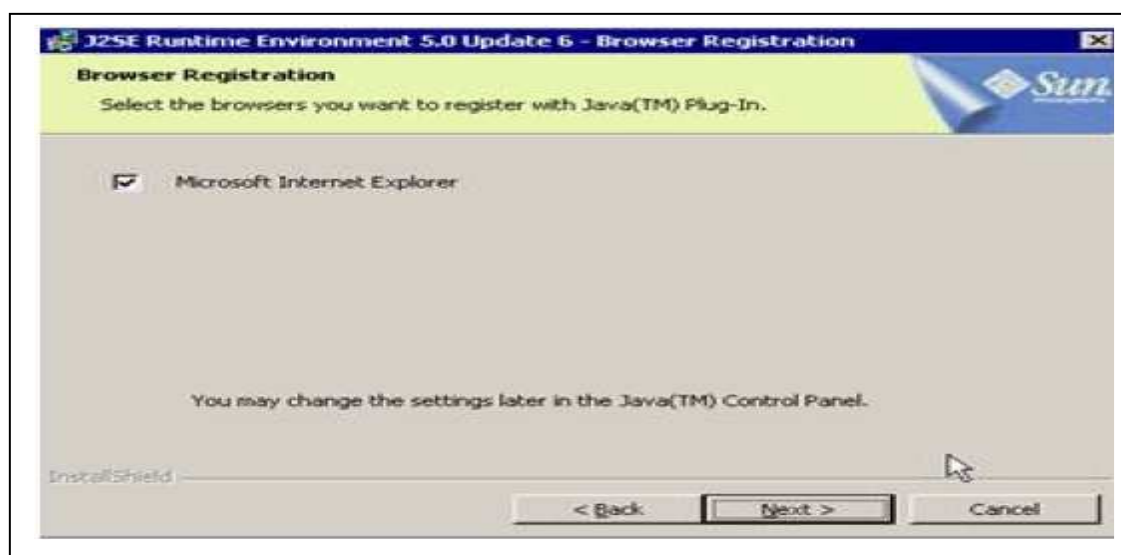
Voici, ci-dessous, dans l'ordre chronologique, le descriptif des différentes agrémenté de vues d'écrans



Java écran 1



Java écran 2



Java écran 3

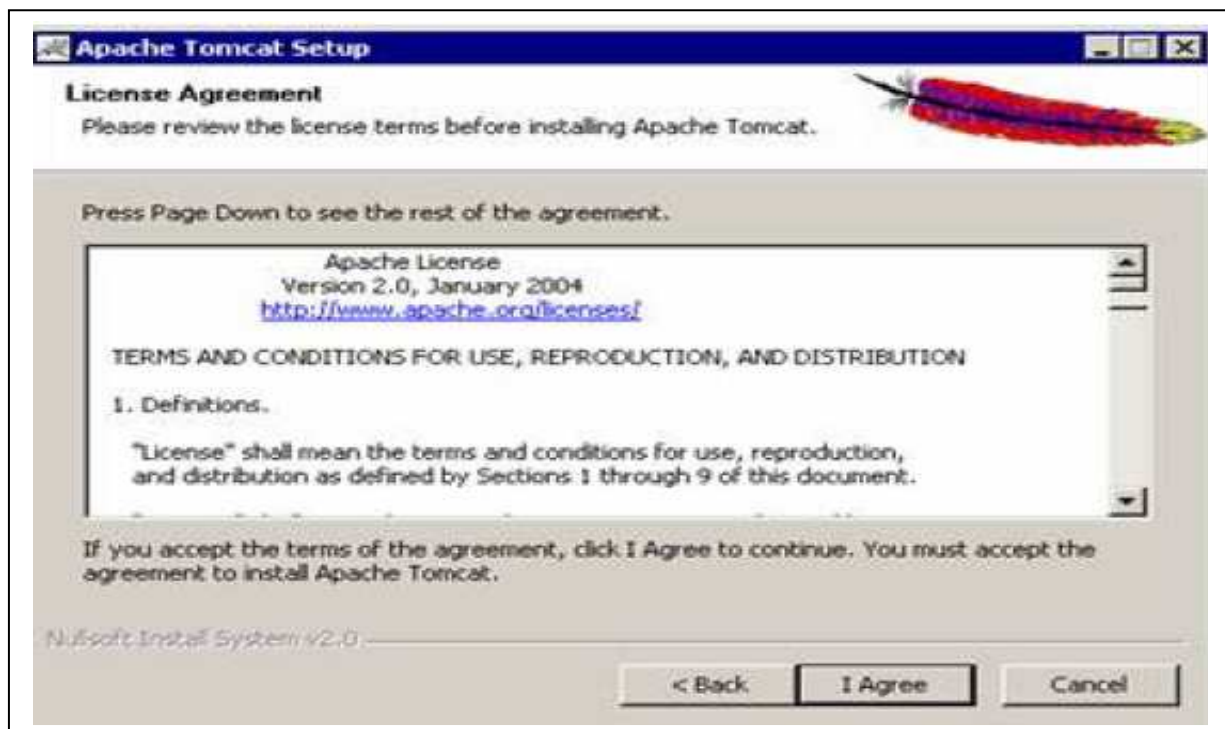


Java écran

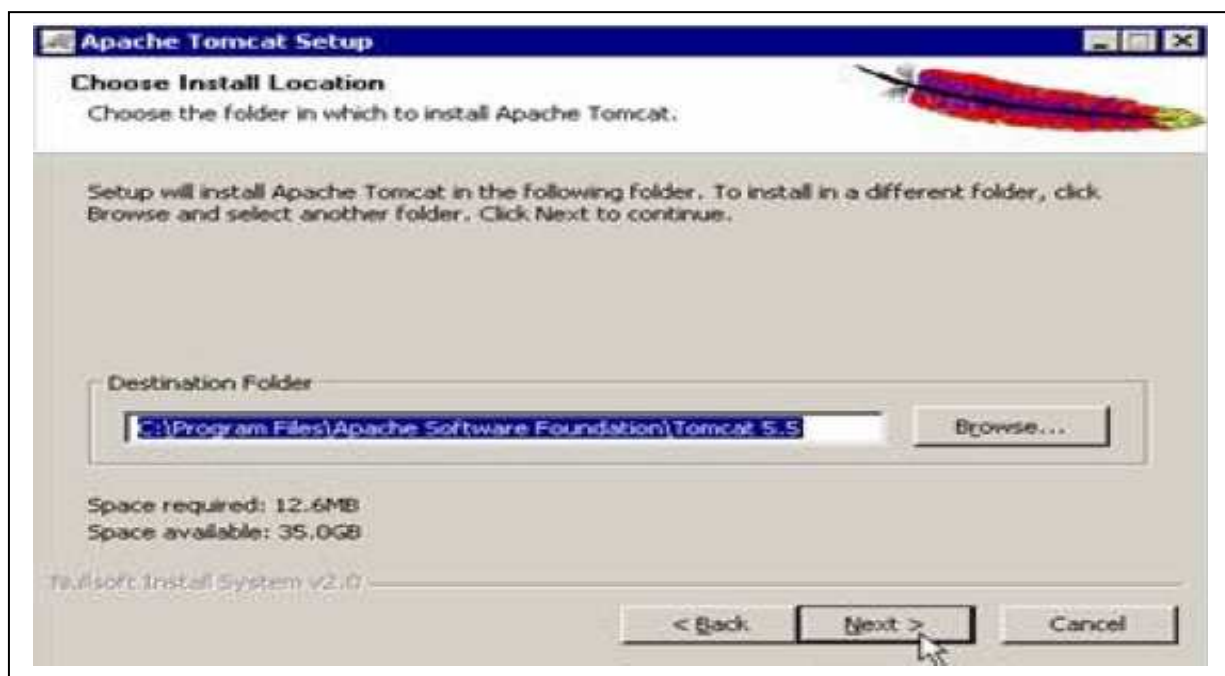
Installation de Tomcat



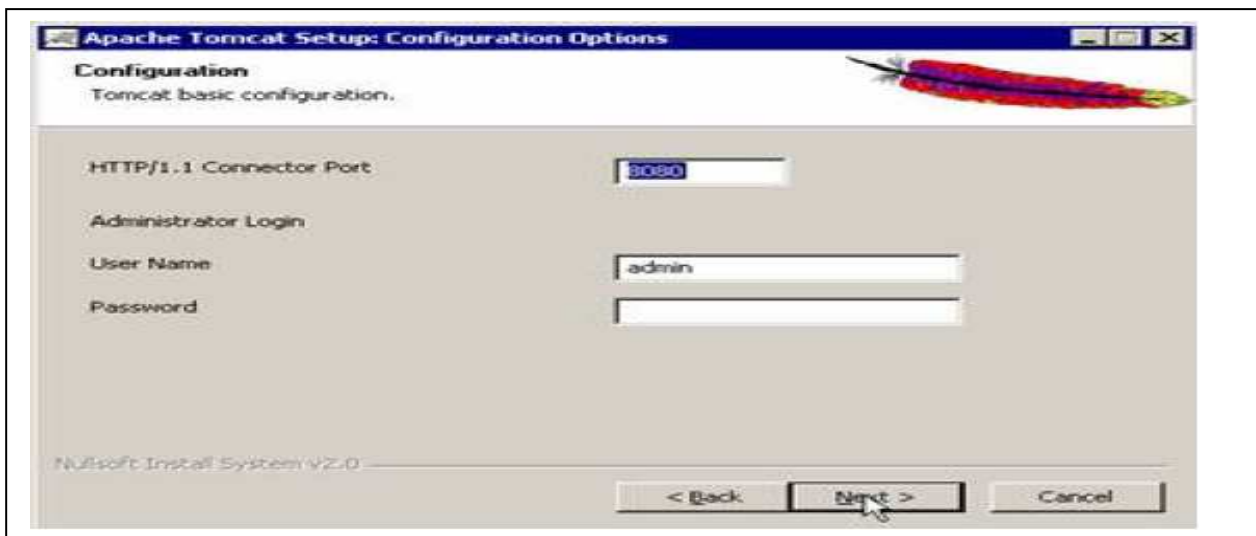
Tomcat écran 1



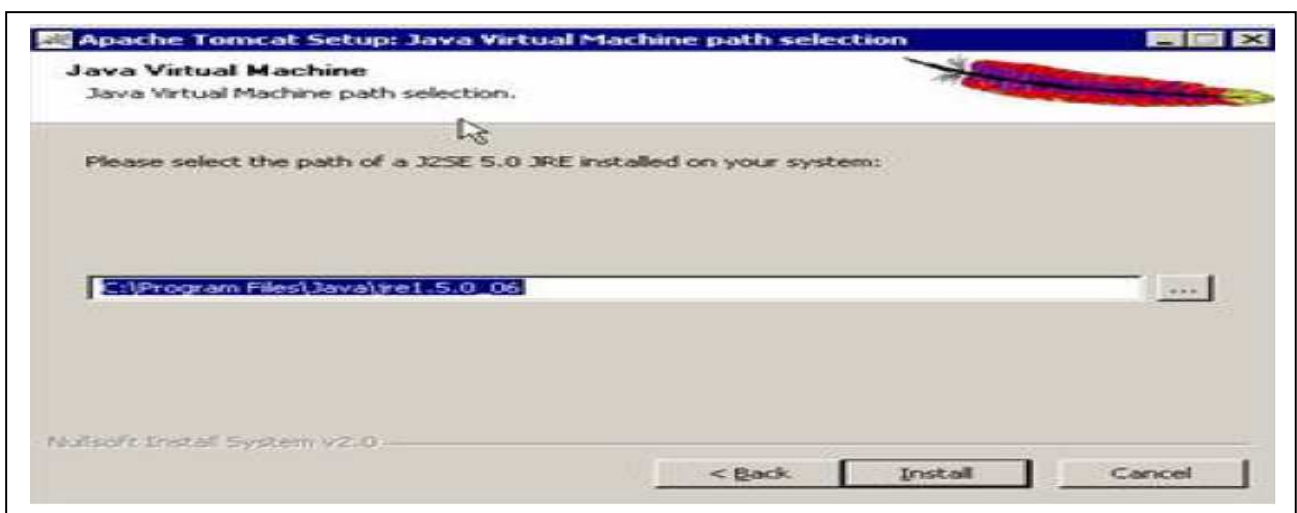
Tomcat écran



Tomcat écran 3



Tomcat écran 4



Tomcat écran 5

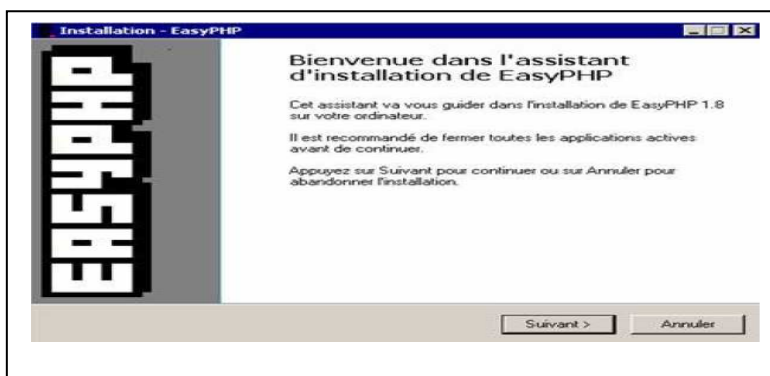


Tomcat écran 6

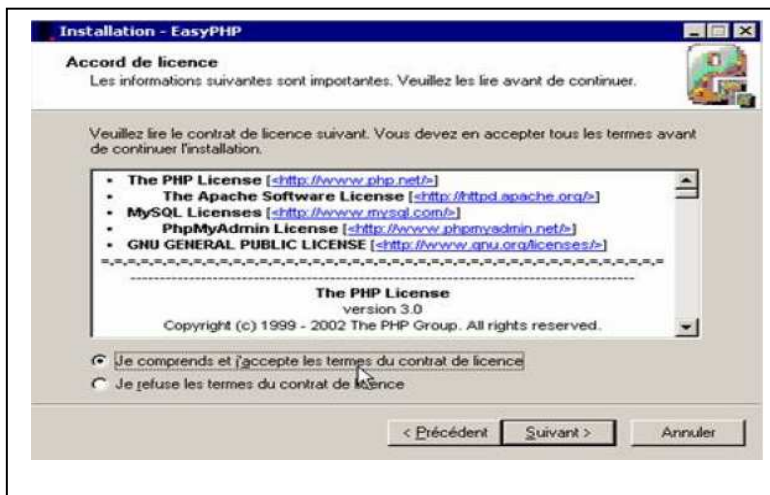
Installation d'Easyphp



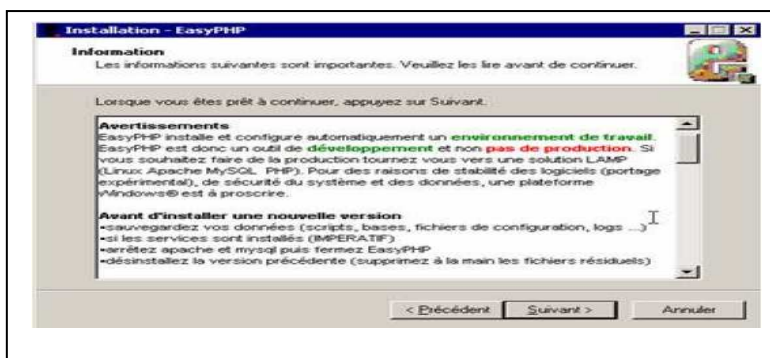
Easyphp écran 1



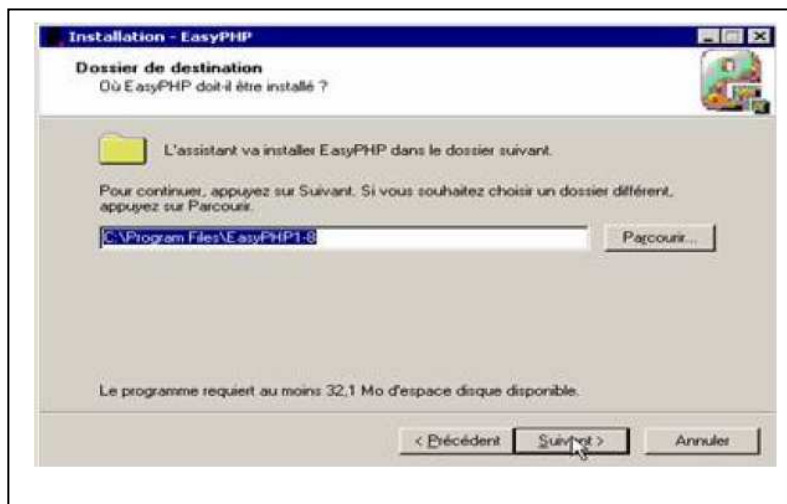
Easyphp écran 2



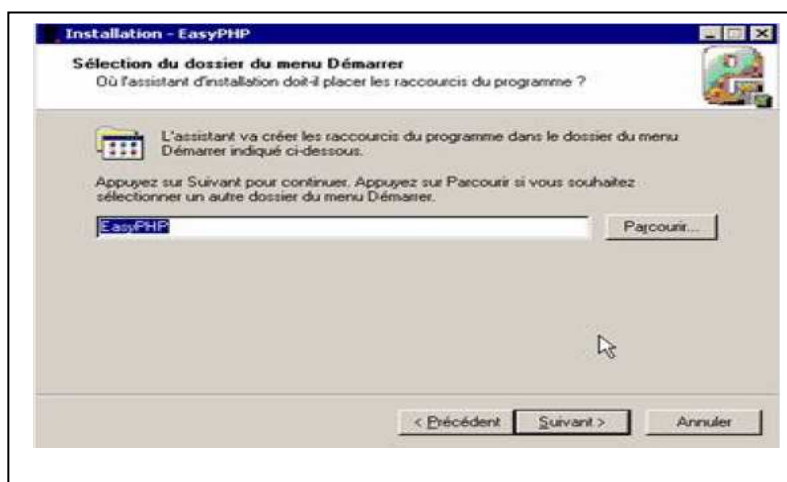
Easyphp écran 3



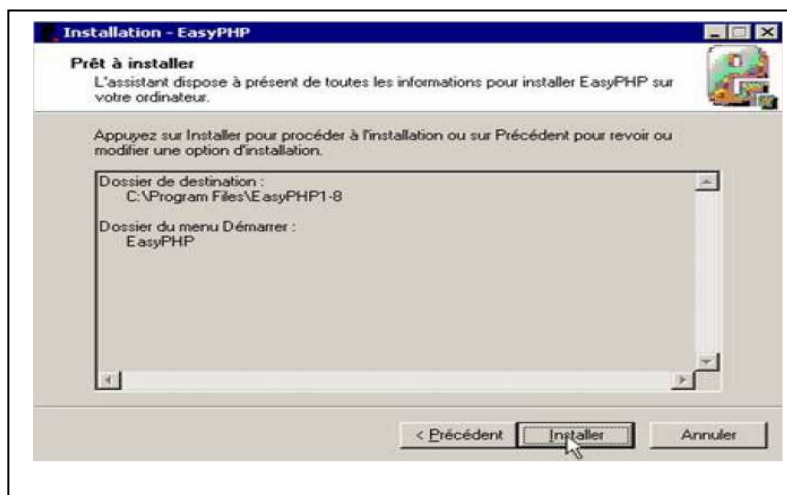
Easyphp écran 4



Easyphp écran 5



Easyphp écran 6



Easyphp écran 7

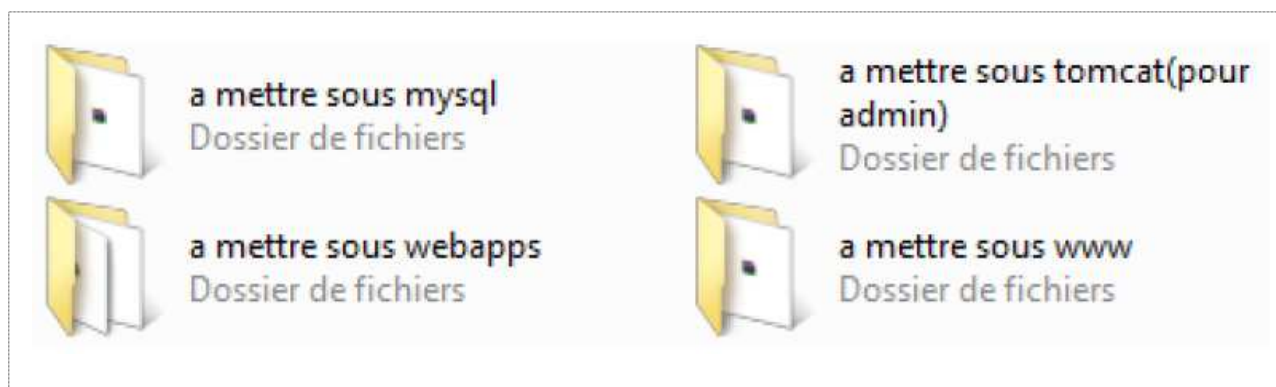


Easyphp écran 8

Installation du paquetage OpenI de l'application :

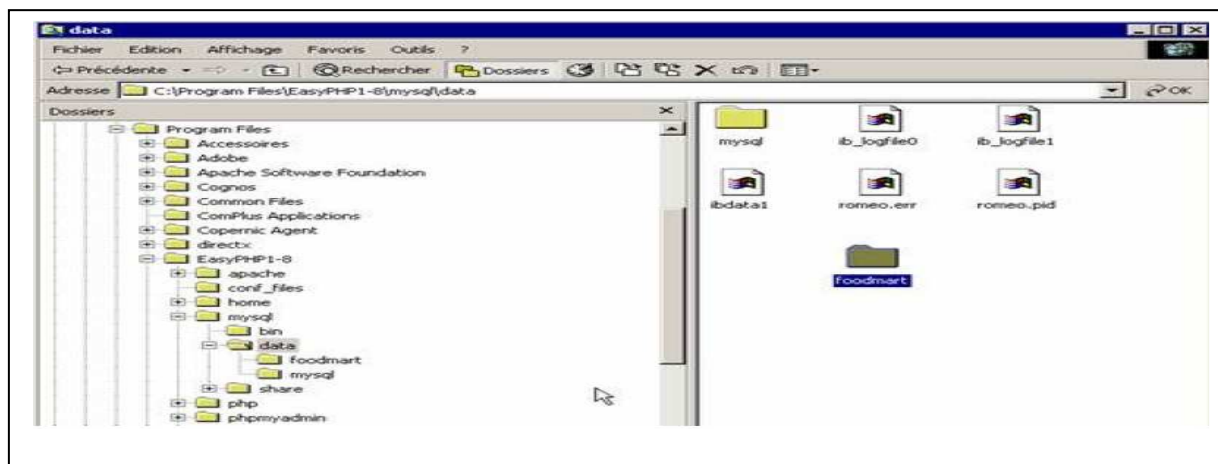
Tout d'abord il faut chercher à décompresser le fichier suivant :

Analyses-par-profils-dacteurs-Openi.rar, qui contient les différents éléments à copier dans différents répertoires pour installer l'application d'analyses multidimensionnels par profils d'acteurs en utilisant OPENI. Vous obtiendrez l'arborescence suivante :



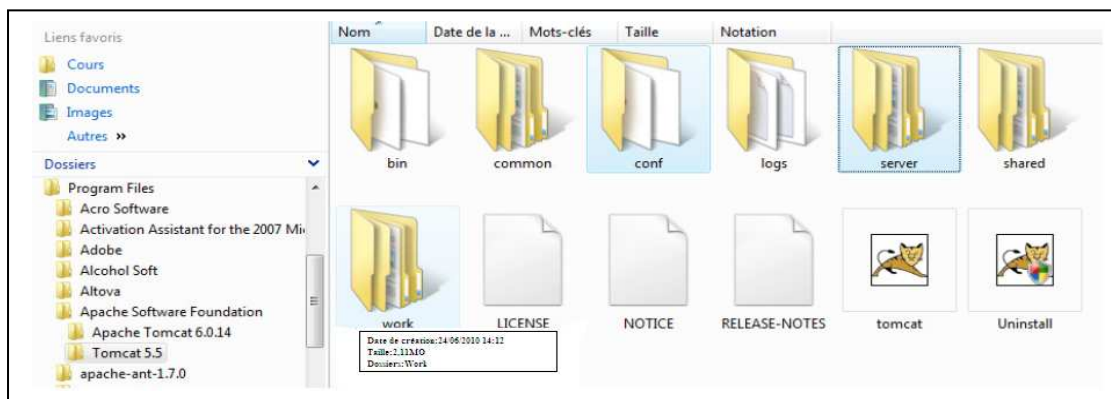
1. LA BD MySQL :

Le contenu du premier répertoire ' à mettre sous MySQL ' contenant un répertoire du nom ' foodmart ' qui est la base de données MySQL qui sera utilisée. Il faudra pour cela copier ce répertoire ' foodmart ' dans le dossier Easyphp/MySQL/data :



2. TOMCAT ADMIN :

Le contenu du 2ème répertoire ' à mettre sous Tomcat ' sont deux répertoires ' conf 'et ' server ' qui permettent d'installer l'interface d'administration de Tomcat. Il faut copier ces deux répertoires dans le répertoire Tomcat comme suit :

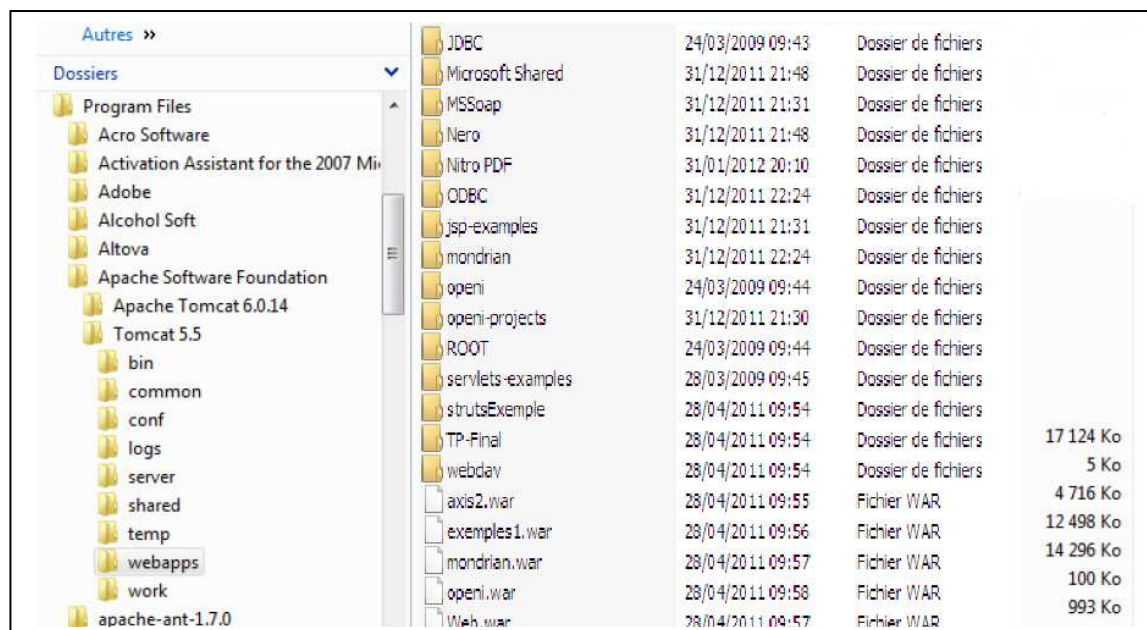


L'interface d'administration est maintenant installée

3. OPENI et Mondrian

Le 3ème répertoire ‘ à mettre sous webapps ‘ contient les 3 répertoires suivants :

‘ Mondrian ‘, ‘ Openi ‘ et ‘ Openi-Projects ‘. Ce sont les différentes applications qui vont nous permettre de manipuler nos données multidimensionnelles. Il faut copier ces 3 répertoires dans le sous-répertoire ‘ Webapps ‘ qui se trouve dans notre Tomcat comme suit:

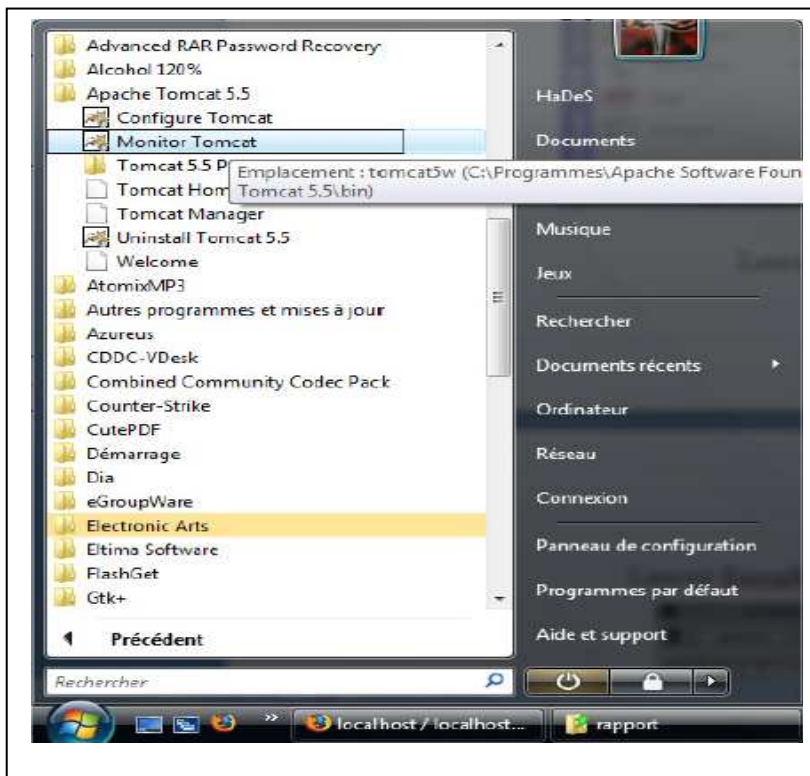


4. Le formulaire RA'CA''3 :

Le 4ème répertoire ‘ à mettre sous www ‘ contient le répertoire RA'CA''3 qui contient le formulaire PHP permettant de rajouter des informations à notre base de données, pour ainsi pouvoir obtenir des résultats temps-réel. Vous devez copier ce répertoire dans EasyPHP/WWW.

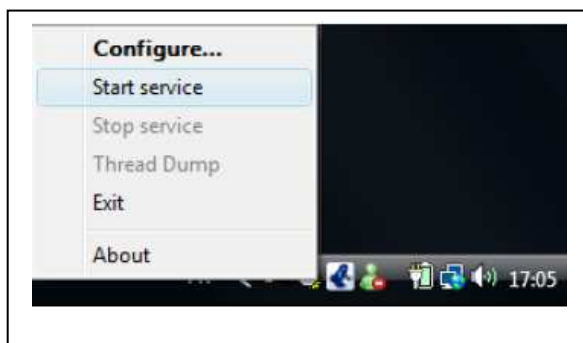
Voilà, la procédure d'installation et maintenant terminée, ce pack contient les outils préconfigurés pour une utilisation directe. Pas besoin de se soucier de la création des différents profils sur Tomcat ou Openi, ni des problèmes de sécurité, il faut donc directement les lancer.

Lancement et Configuration des applications :

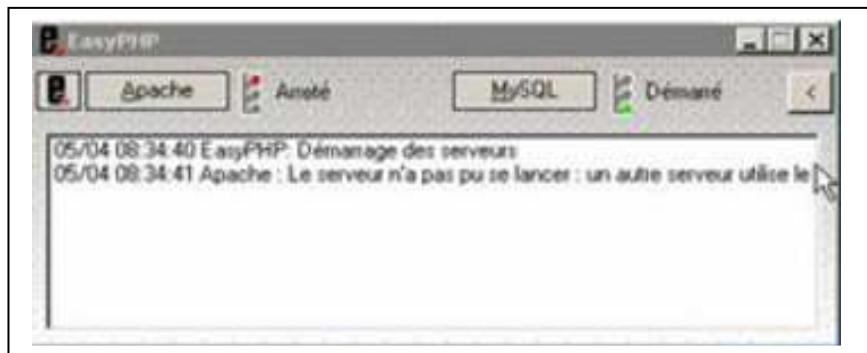


Lancement de Tomcat Monitor

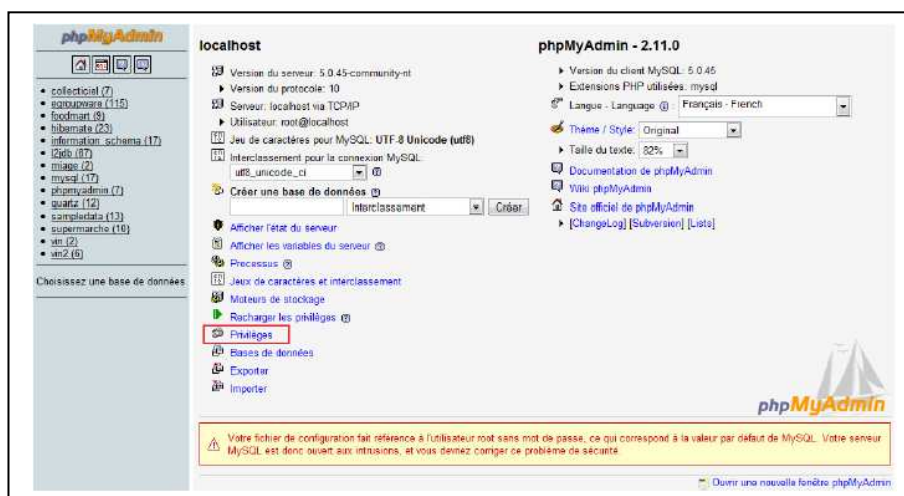
Ensuite lancer le service comme suit sur la barre en bas à droite en cliquant avec le bouton droit de la souris sur l'icône de Tomcat puis sur 'Start service' :



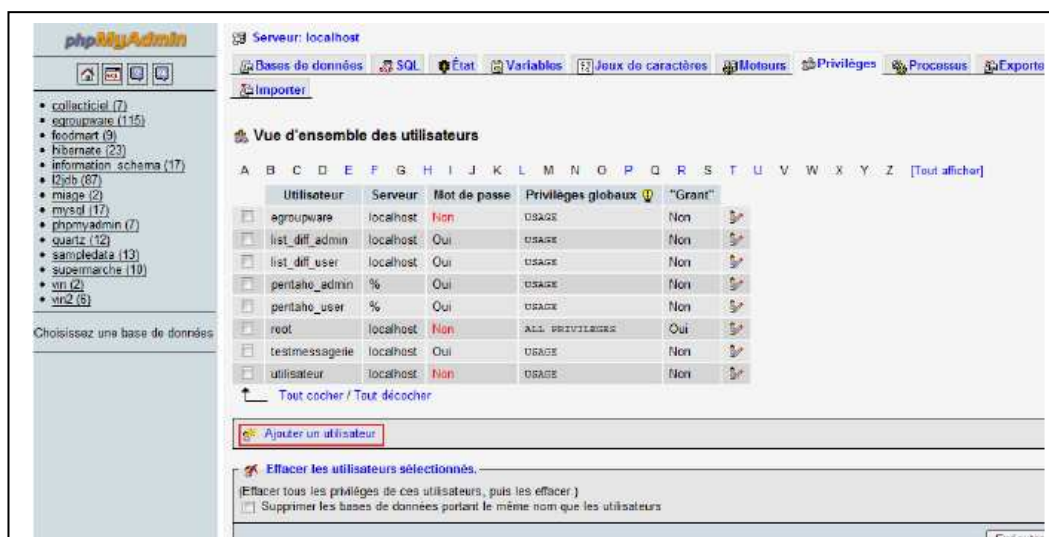
Ensuite Lancez Easyphp, vous obtiendrez l'écran suivant :



Lancer PhpMyadmin :



Cliquer sur ‘ privilèges ‘, vous obtiendrez l’écran suivant :



Cet écran affiche les différents utilisateurs présents sur votre système de Gestion de Base de Données. Cliquez sur ‘ Ajouter un utilisateur ‘, et remplissez le formulaire comme indiqué :

phpMyAdmin

Serveur: localhost

Bases de données SQL État Variables Jeux de caractères Moteurs Privileges Processus Exporter

Importer

Ajouter un utilisateur

Information pour la connexion

Nom d'utilisateur:

Serveur: Local

Mot de passe: ←

Entrer à nouveau:

Générer un mot de passe:

Choisissez une base de données

Base de données pour cet utilisateur

☒ Aucune

☐ Créer une base portant son nom et donner à cet utilisateur tous les privilèges sur cette base

☐ Donner les privilèges passepartout ("*")

Privileges globaux (Tout cocher / Tout décocher)

Veuillez noter que les noms de privileges sont exprimés en anglais

Données	Structure	Administration	Limites de ressources
<input checked="" type="checkbox"/> SELECT	<input type="checkbox"/> CREATE	<input type="checkbox"/> GRANT	MAX_QUERIES_PER_HOUR: 0
<input checked="" type="checkbox"/> INSERT	<input type="checkbox"/> ALTER	<input type="checkbox"/> SUPER	MAX_UPDATES_PER_HOUR: 0
<input checked="" type="checkbox"/> UPDATE	<input type="checkbox"/> INDEX	<input type="checkbox"/> PROCESS	MAX_CONNECTIONS_PER_HOUR: 0
<input checked="" type="checkbox"/> DELETE	<input type="checkbox"/> DROP	<input type="checkbox"/> RELOAD	MAX_USER_CONNECTIONS: 0
<input checked="" type="checkbox"/> FILE	<input type="checkbox"/> CREATE TEMPORARY TABLES	<input type="checkbox"/> SHUTDOWN	
	<input type="checkbox"/> CREATE VIEW	<input type="checkbox"/> SHOW DATABASES	
	<input type="checkbox"/> SHOW VIEW	<input type="checkbox"/> LOCK TABLES	
	<input type="checkbox"/> CREATE ROUTINE	<input type="checkbox"/> REFERENCES	
	<input type="checkbox"/> ALTER ROUTINE	<input type="checkbox"/> REPLICATION CLIENT	
	<input type="checkbox"/> EXECUTE	<input type="checkbox"/> REPLICATION SLAVE	
		<input type="checkbox"/> XHAJ	

Nécessaire pour les esclaves (système de duplication).


Ouvrir une nouvelle fenêtre phpMyAdmin

Cliquez ensuite sur ‘ exécuter ‘.


Cette manipulation a pour but de créer l'utilisateur qu'utilisera Openi pour piocher dans la base de données pour récupérer les informations.

Lancer un navigateur et entrer l'adresse : <http://localhost:8080>

Si vous obtenez l'écran suivant, c'est que votre Tomcat est correctement installé



Apache Tomcat/5.5.25



Administration

[Status](#)

[Tomcat Administration](#)

[Tomcat Manager](#)

Documentation

[Release Notes](#)

[Change Log](#)

[Tomcat Documentation](#)

Tomcat Online

[Home Page](#)

[FAQ](#)

[Bug Database](#)

[Open Bugs](#)

[Users Mailing List](#)

[Developers Mailing List](#)

[IRC](#)

If you're seeing this page via a web browser, it means you've setup Tomcat successfully

As you may have guessed by now, this is the default Tomcat home page. It can be found on the local fi

`$CATALINA_HOME/webapps/ROOT/index.jsp`

where "\$CATALINA_HOME" is the root of the Tomcat installation directory. If you're seeing this page, should be, then either you're either a user who has arrived at new installation of Tomcat, or you're an a got his/her setup quite right. Providing the latter is the case, please refer to the [Tomcat Documentation](#) setup and administration information than is found in the INSTALL file.

NOTE: This page is precompiled. If you change it, this page will not change since it was compiled into (See \$CATALINA_HOME/webapps/ROOT/WEB-INF/web.xml as to how it was mapped.)

NOTE: For security reasons, using the administration webapp is restricted to users with role manager webapp is restricted to users with role "manager". Users are defined in \$CATALINA_HOME/conf/tomcat-users.xml.

Included with this release are a host of sample Servlets and JSPs (with associated source code), exte (including the Servlet 2.4 and JSP 2.0 API JavaDoc), and an introductory guide to developing web ap

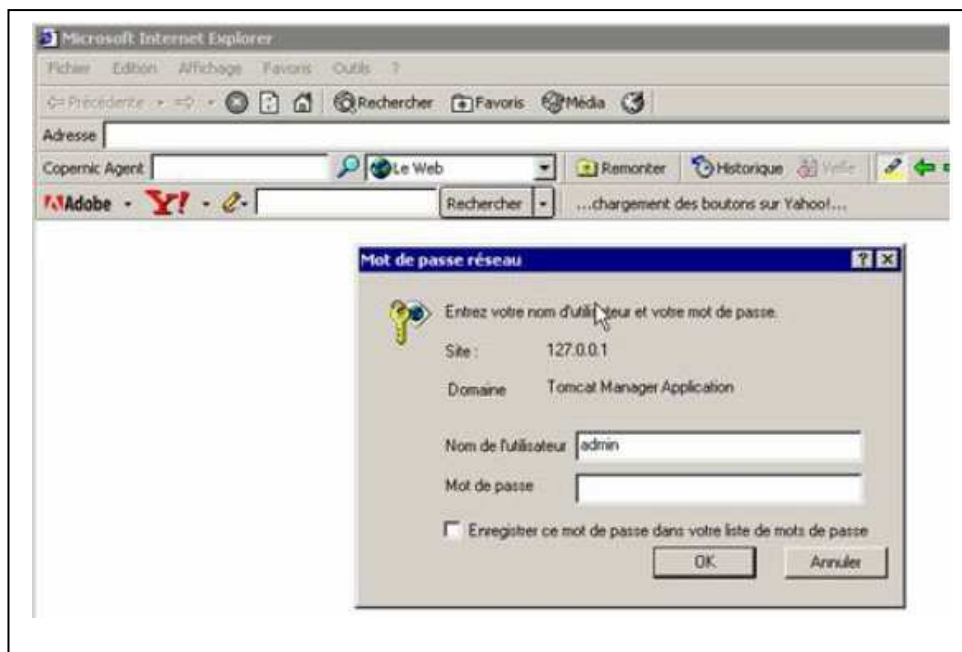
Tomcat mailing lists are available at the Tomcat project web site:

- users@tomcat.apache.org for general questions related to configuring and using Tomcat
- dev@tomcat.apache.org for developers working on Tomcat

Cliquer Ensuite sur ‘ Tomcat Administration ‘ si l’écran suivant apparaît, c’est que votre Tomcat Admin est correctement installé aussi :



Vous n’avez pas besoin de vous authentifier, savoir qu’il est installé est suffisant pour passer à l’étape suivante. Fermez donc la fenêtre que vous avez ouverte. Ouvrez-en une nouvelle, et entrez l’adresse suivante : <http://localhost:8080/manager>



Authentification en ‘admin’ mode administrateur, le mot de passe est celui que vous avez saisi pendant l’installation.



Vérifier que Mondrian et Openi sont lancés

Après avoir fini votre installation, il suffit de vérifier que vos serveurs marchent (le serveur de base de données, le serveur web, le serveur d'application Tomcat) ensuite se rendre sur le lien : <http://localhost:8080/openi> Si vous obtenez l'écran suivant, c'est que votre Openi marche, il ne vous reste qu'à vous connecter dessus avec l'un des login exemples affichés sur la page.

Analyses multidimensionnelles par profils d'acteurs universitaires

username

password

- ♦ Login 1: etudiant Password: etu
- ♦ Login 2: enseignant Password: ens
- ♦ Login 3: administratif Password: adm
- ♦ Login 4: responsable Password: res

[A4] Annexes : Récupération de données XML

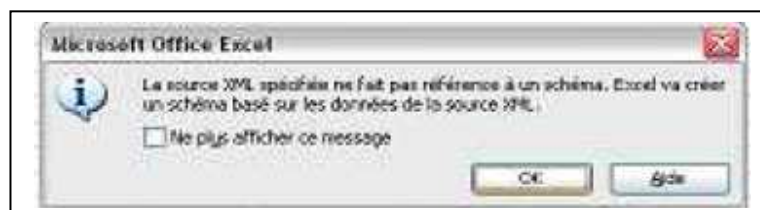


Figure A4 1 : Étape 1 Choix du type d'ouverture

Cette première étape est utile si l'on ne possède pas ou ne connaît pas le schéma XML [129] sous jacent propre au fichier. Dans notre cas, ne possédant pas ce schéma, nous avons utilisé la fonction de détection automatique.

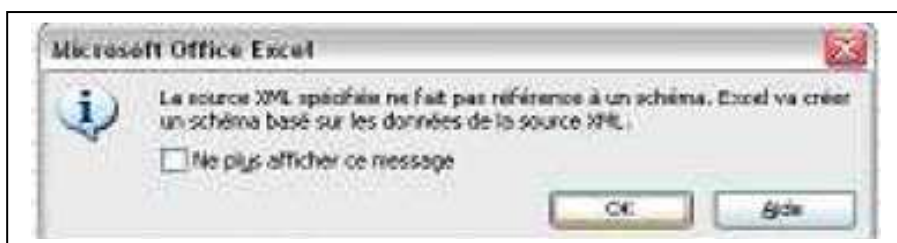


Figure A4 2 : Étape 2 Création automatique d'un schéma XML

Après avoir généré ce schéma, on obtient la hiérarchie des balises XML, nécessaire à garder la cohérence des données lors de leur importation.

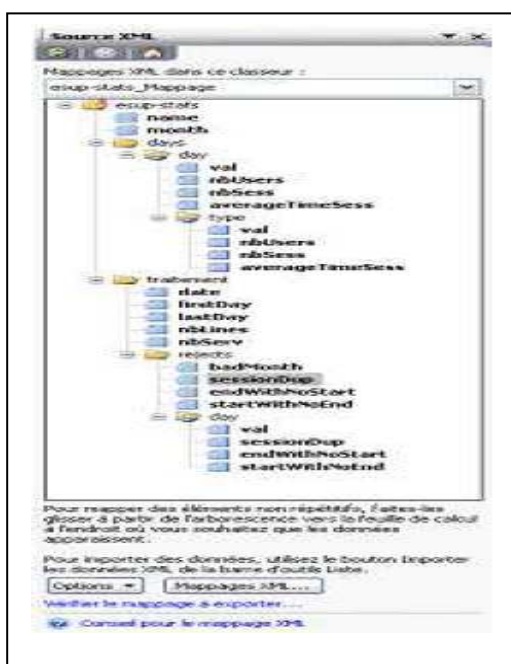


Figure A4 3 : Schéma XML créé

A partir de ce schéma, le logiciel importe les données et l'on obtient un fichier contenant toutes les informations contenues dans le fichier source.

[A5] Annexes : Récupération de données Excel dans Access

Expliquons comment obtenir une base en quelques étapes. Tout d'abord, après avoir créé une nouvelle base, on choisit dans l'onglet 'Fichier', l'option 'Importer' dans le menu 'Données Externes' comme indiqué ci-dessous.

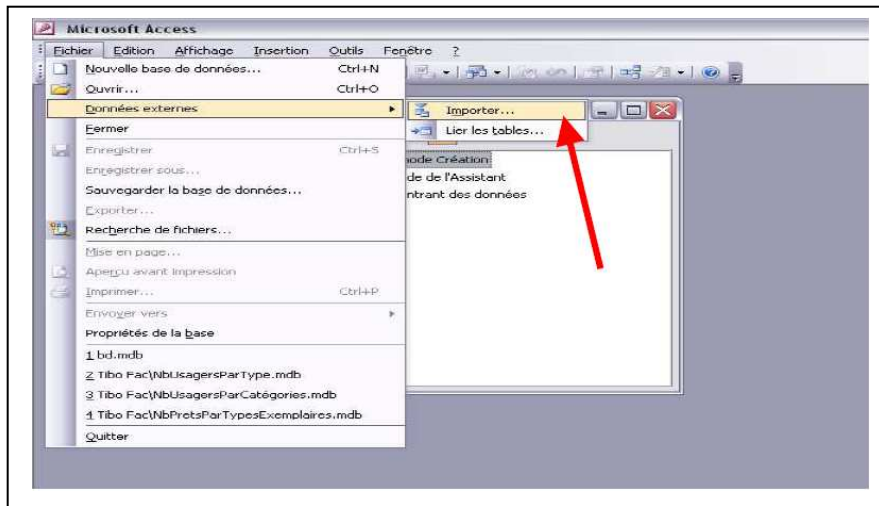


Figure A5 1 : Importer un document

On choisit ensuite le fichier Excel que l'on souhaite transformer en base.

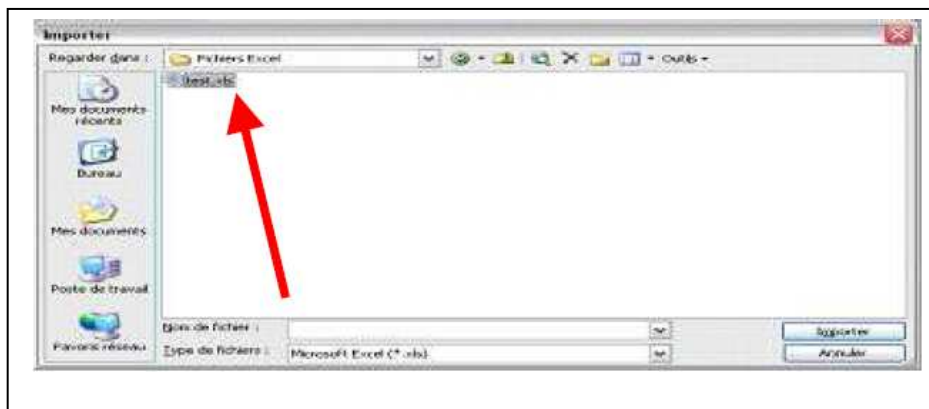


Figure A5 2 : Choix du document

Une fois le fichier source choisi, un assistant de création de base apparaît. Nous allons voir maintenant les 6 étapes successives de cet assistant, permettant de finaliser la structuration et la présentation des données. On commence donc par choisir la feuille de calcul Excel contenant les informations à transférer.

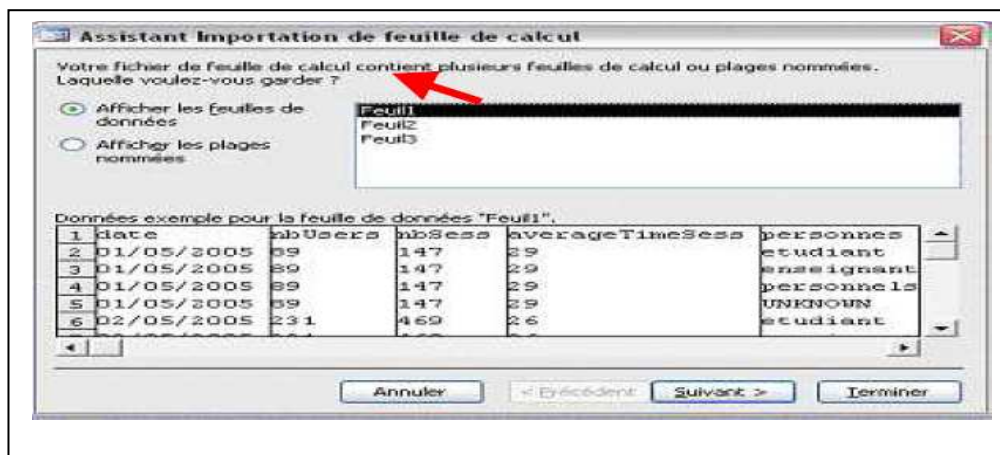


Figure A5 3 : Étape 1 Choix de la feuille de calcul

Ensuite vient le choix des identifiants de la table. Pour cela l'utilisateur peut choisir de considérer la première ligne de la feuille comme contenant l'entête des colonnes.

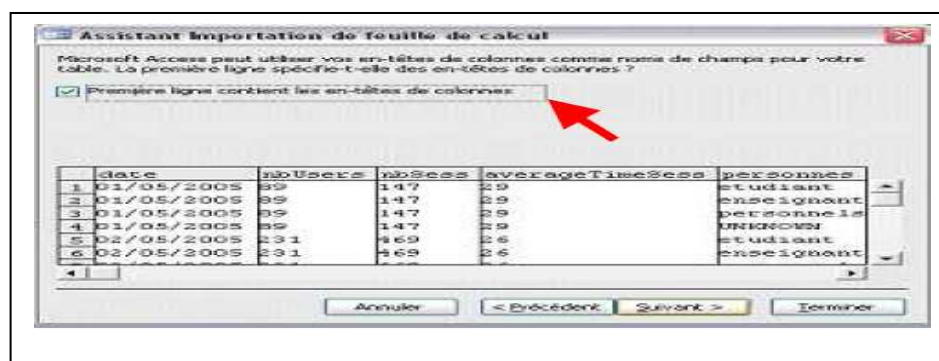


Figure A5 4 : Étape 2 Choix des identifiants de colonnes

Il est de plus possible de personnaliser l'importation. En effet, l'utilisateur peut renommer les champs, en choisir comme index ou non, modifier le type de données des champs, mais aussi décider de ne pas en importer certains.

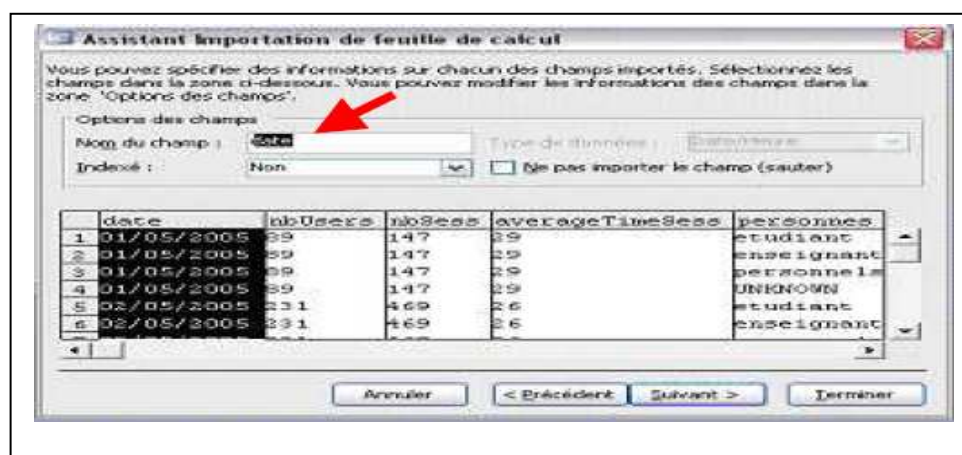
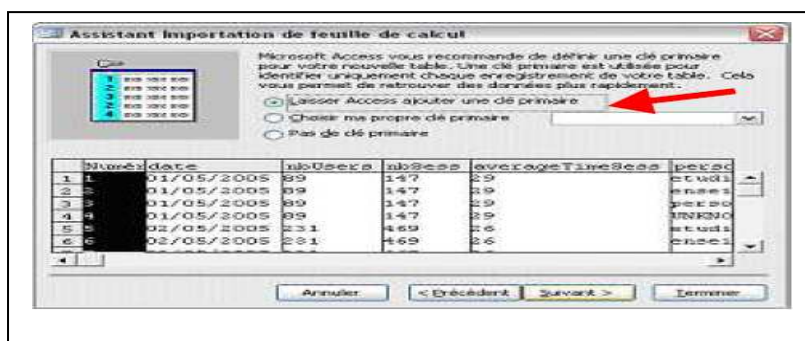


Figure A5 6 : Étape 4 Modification des identifiants de colonnes

L'étape 5 consiste à définir la clé primaire de la table. Il est donc possible de laisser Access s'occuper de l'ajout de cette clé (ajout d'un numéro), ou de choisir nous même la clé (colonne) identifiant les différents enregistrements.



Enfin, la dernière étape permet de donner un nom à la table que l'on va générer. Il est aussi possible de choisir deux options, avant de fermer l'assistant, tel que la vérification de la structure de la table, ou encore l'ouverture de la rubrique d'aide.

Glossaire

Agrégation : Action de calculer les valeurs associées aux positions parents des dimensions hiérarchiques. Cette agrégation peut être une somme, une moyenne, ou tout autre processus plus complexe comme la deuxième plus forte valeur.

APOGEE : Logiciel de gestion de la scolarité. Il apporte des réponses précises en matière de clarification de l'offre de formation, d'amélioration de l'accueil des étudiants, de gestion de la scolarité et de pilotage de l'établissement.

Business Process Management System : Système de contrôle de processus.

Data mining : Fouille de données.

BDEN : Base de données de la gestion des ressources humaines en université.

BDDOC: Base de données de la gestion documentaire.

Indicateur : Un indicateur permet de mesurer une situation ou un risque, de donner une alerte ou au contraire de signifier l'avancement correct d'un projet. Le choix des indicateurs dépend des objectifs du projet.

JOLAP: Java On-Line Analytical Processing. Equivalent pour les bases décisionnelles comme les data Warehouse (entrepôts de données), de ce que JDBC représente depuis plus longtemps vis-à-vis des bases de données relationnelles classiques. Toutes deux basées sur le langage Java multiplateformes, ces interfaces permettent d'effectuer divers types de traitements en ligne sur les données et les métas données (informations décrivant une donnée).

MDX : Multidimensionnel expression. Langage d'interrogation des bases de données multidimensionnelles.

Méta données : Un méta donnée est une 'donnée sur des données [22].

OLAP : Online Analytical Processing. Architecture de programme où l'aspect décisionnel en temps réel est mis en avant.

Prospective : Mode de recherche d'information pour rechercher les nouvelles tendances.

ROLAP : Relationnel OLAP. Analyse complexe de données, analyse de données multidimensionnelle efficace. Permet un travail avec des objets d'analyse sans connaissance nécessaire sur les structures de données et un accès facile aux données.

Table de faits : Un ensemble de données du même type, permettant de structurer la base multidimensionnelle. Une dimension est parfois appelée un axe. Chaque cellule d'une mesure

est associée à une seule position de chaque dimension. Temps, pays, produit sont des dimensions classiques.

XML : Extensible Markup Language. Standard du consortium W3C considéré à l'origine comme un langage facilitant la définition, la validation et le partage de différents formats de documents sur le Web.

Sigles

ADD : Administration Des Données.

Apogée : Application pour l'organisation et la gestion des étudiants.

BDM : Base de Données métier.

DTD : Document Type Définition.

EAI : Enterprise Application Intégration.

EML : Educationnel Modeling Language.

ENT : Espace Numérique de Travail.

ERP : Entreprise Resource Planning.

ETL: Extraction, Transformation and loading.

EXIF : EX changeable Image File.

GED : Gestion Electronique des Documents.

BDAD : Base de données de la Gestion des Personnels.

IMS: Introduction to Metadata Standards.

MCD : Modèle conceptuel des données.

MDX : Multidimensionnel expression.

MEPD : Modèle pour l'Explicitation d'un Problème Décisionnel.

MOLAP: Multidimensional On-Line Analytical Processing.

OLAP: On Line Analytical Processing.

ROLAP: Relational On-Line Analytical Processing.

RA'CA''3 : Représentation les Activités par Catégories d'Agrégation

Produits commerciaux

Cette annexe permet de développer quelques outils et de proposer des tableaux à partir de produits commerciaux :

Intelligent Miner d'IBM

Famille d'outils qui permet la préparation des sources de données relationnelles et qui comporte la sélection des données à explorer, le codage, la détermination des valeurs manquantes et l'agrégation de valeurs. Diverses techniques sont ensuite proposées pour extraire les connaissances. Puis, des outils de présentation permettent de visualiser les résultats. Ils comportent trois composantes : un moteur de recherche textuel avancé, un outil d'accès au Web, et un outil d'analyse de textes.

SPSS un des leaders du marché du data mining

Il offre une large gamme de produits incluant l'outil de base SPSS historiquement réputé pour ses statistiques. SPSS a racheté la société anglaise Integral Solution (ISL) et son système Clémentine. Ses solutions permettent l'accès et la gestion de données [75], la visualisation des données, la présentation de rapports multidimensionnels, les statistiques traditionnelles, la construction d'arbres de décision, l'utilisation de réseaux de neurones, la distribution de rapports électroniques statistiques ou graphiques.

SAS

SAS propose un outil très complet pour le data mining. Entreprise Miner, à partir de données d'entrées, il permet d'élaborer un graphe de flux de processus dans lequel chaque nœud représente l'application d'une technique particulière de data Mining.

Darwin de Thinking Machines

Intègre trois techniques de base : réseaux de neurones, arbres de décision basés sur une segmentation par régression et raisonnement basé mémoire. L'outil fonctionne en client serveur et propose des modules de transformation de données et de visualisation de résultats. Parmi les outils existants, la quasi-majorité d'entre eux ne s'intéresse qu'à la partie en aval de la construction d'un entrepôt de données : la partie fouille de données. Très peu d'outils existent sur la phase d'élaboration de l'entrepôt de données, et plus particulièrement sur la création des référentiels de métas données. On trouve néanmoins quelques outils d'extraction (dictionnaire des métas données).

Editeur	Progiciel	Site web
IBM	DB2	http://www-306.ibm.com/software/fr/db2/
Microsoft	SQL Server	http://www.microsoft.com/sql/bi/microsoft/bi/overview.mspx
NCR Corporation	Teradata	http://www.teradata.com/t/
Oracle Corporation	Oracle	http://www.oracle.com/lang/fr/database/index.html
PostgreSQL	PostgreSQL	http://www.postgresql.org/

Tableau 1 : SGBD relationnels

Editeur	Progiciel	Site web
Data Mirror	Transformation Server	http://www.datamirror.com/products/tserver/default.aspx
ETI	ETI Extract	http://www.eti.com/solutions/
Informatica	PowerCenter ETL Manager	http://www.informatica.com/products/powercenter/default.htm
Information Builders	ETL Manager	http://www.informationbuilders.com/products/webfocus/data_warehousing.html
Oracle Corporation	Warehouse builder	http://www.oracle.com/technology/products/warehouse/index.html/
Pervasive	Pervasive	http://www.pervasive.com/solutions/etl/index.asp#/
Sagent Group 1 Software	Data Flow	http://www.sagent.com/products/ETL.asp/
Sunopsis	Sunopsis	http://www.sunopsis.com/corporate/fr/products/
ISoft	Amadea	http://www.isoft.fr/html/prod_amadea.htm
IBM	Websphere Datastage	http://www.ascential.com/products/datastage.html
Hummingbird	Hummingbird ETL	http://www.hummingbird.com/international/france/products/etl/overview.html
Business Objects	Data Integrator	http://www.businessobjects.fr/produits/dataintegration/dataintegrator/default.htm

Tableau 2 : Outil d'ETL

Editeur	Progiciel	Site web
Computer Associates	Advantage Data Transformer	http://www3.ca.com/Solutions/Product.aspx?ID=1010

Tableau 3 : Transformation des données

Editeur	Progiciel	Site web
SAS	SAS	http://www.sas.com/offices/europe/france/software/technologies/olap/index.html
Business Objects	Business Objects ou B.O.	http://www.businessobjects.fr/
HarrySoftware	HarryPilot, HarryCube.	http://www.harrysoftware.com/jahia/Jahia/pid/61
SAP	Business Information Warehouse	http://www.sap.com/solutions/benchmark/bw.epx
SYNAXE	LATITUDES	http://www.synaxe.com/Naviguer_Latitudes.asp

Tableau 4 : Requêteur Olap

Editeur	Progiciel	Site web
Digicap	EasyOlap	Explorateur

Tableau 5 : Explorateur de cubes OLAP

Editeur	Progiciel	Site web
MicroStrategy	MicroStrategy 7i	http://www.microstrategy.fr/Software/OLAP.asp

Tableau 6 : Moteur R-Olap

Editeur	Progiciel	Site web
Hyperion	Essbase	http://www.hyperion.com/fr/products.cfm

Tableau 7 : Moteur M-OLAP

Editeur	Progiciel	Site web
Cognos	4Thought	http://www.cognos.com/fr
Cognos	PowerPlay	http://www.cognos.com/fr/products/business_intelligence/analysis/index.html?lid=//Products
ISoft	Alice	http://www.isoft.fr/html/prod_alice.htm
IBM	Intelligent Miner	http://www-306.ibm.com/software/data/iminer/
SAS	Enterprise Miner	http://www.sas.com/technologies/analytics/datamining/miner/
SPSS	Clementine	http://www.spss.com/fr/produits_solutions/Data_Text_Mining/clementine.htm

Tableau 8 : Outils de datamining

Editeur	Progiciel	Site web
ASG Allen Systems Group	Rochade	http://france.asg.com/products/product_details.asp?code=ROC&id=50&src=Metadata
Synergy SAS	Meta Analysis	http://www.synergy.fr/Meta_Analysis.htm
IBM	Websphere Metastage	http://www.ascential.com/products/aeip_metadata.html

Tableau 9: Gestion des métas donnés

Produits alternatifs

Voici une proposition de quelques produits alternatifs :

Progiciel	Site web
Jasper Reports	http://jasperreports.sourceforge.net/
Open Reports	http://www.oreports.com/
Sunshine Reports	http://www.sunshinereports.com
DataVision	http://datavision.sourceforge.net/
Agata	http://www.agata.org.br/us/index.php
JFree Reports / JFree Charts	http://www.object-refinery.com/jfreereport/
Rlib	http://rlib.sicompos.com/
BIRT, Business Intelligence & Reporting Tool	http://www.eclipse.org/org/councils/AC/birt/BIRT_architecture_plan.html

Tableau 10 : Les outils de Reporting

Progiciel	Fonctions	Site web
Mondrian	Serveur OLAP en Java. Permet d'exploiter de très grandes bases SQL sans avoir à écrire de requêtes SQL JPivot : utilise Mondrian comme moteurs OLAP et permet des explorations OLAP évoluées (slice, drill, ...) Supporte XMLA comme vecteur d'accès aux données	http://mondrian.sourceforge.net/
R project	Outil d'analyse, de calcul statistique et de génération de graphes. Utilisé par le Bee project	http://www.r-project.org/
Palo pour Microsoft Excel	Open Source database MOLAP : cell-based, hiérarchique, orientée mémoire	http://www.opensourceolap.org/

Tableau 11: Les serveurs d'analyse

Progiciel	Fonctions	Site web
Enhydra Octopus	Java + XML	http://octopus.objectweb.org/
Clover.ETL	Java + XML	http://cloveretl.berlios.de/
KETL	Java + XML Avec Greenplum / Bizgres	
Talend	L'ETL «turbo» [NIEUWBOURG, 2005]	http://www.talend.com/

Tableau 12 : ETL (Extraction, Transformation and Loading)

Progiciel	Fonctions	Site web
Proteus	Java	http://www.info-scape.com/proteus/
Open EAI		http://www.openeai.org/
Open Adaptor	Java + XML	http://www.openadaptor.org
Business Integration Engine		http://www.brunswickwdi.com/bie

Tableau 13: EAI (Enterprise Application Intégration)

Progiciel	Fonctions	Site web
WEKA	Intègre un moteur de visualisation. De nombreux projets dérivés : Parallélisme, Data mining distribué, Systèmes apprenants	http://sourceforge.net/projects/weka http://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/
GDataMine		http://www.togaware.com/datamining/gdatamine/
YALE		http://www-ai.cs.unidortmund.de/SOFTWARE/YALE/index.html
Tanagra		http://chirouble.univ-lyon2.fr/~ricco/tanagra/
Orange		http://www.ailab.si/orange
Illimine		http://illimine.cs.uiuc.edu/

Tableau 14 : data mining engines

Progiciel	Fonctions	Site web
Greenplum	Bizgres = postgreSQL for BI & data warehousing Clickstream = BI stack Bizgres + JasperReports + Kinetic Networks ETL (KETL) Utilisé dans SpagoBI	
Bee project Bee web analyzer		http://bee.insightstrategy.cz
Pentaho	Package industriel de génération de rapports, d'analyse, de génération de tableaux de bord, d'extraction de données, et de gestion des processus d'entreprise. Ce produit propose des configurations de déploiement adaptable ce qui favorise la réutilisation, la personnalisation des applications et la mise à disposition des clés en main d'une plateforme intégrée de BI. Mondrian, JPivot, Enhydra Shark (workflow server)	
Spago BI, portail analytique		Au sein du consortium ObjectWeb Sur le serveur d'applications J2EE eXoplatorm et autres serveurs J2EE Rapports avec JasperReport OLAP avec Mondrian et l'interface JPivot Tableau de bord avec OpenLaszlo (Eclipse) Contrôle de rendu des rapports avec Groovy (Eclipse, JEdit) Datamining avec Weka

Tableau 15: Les outils décisionnels intégrés.