



Modéliser l'acteur dans le système d'information stratégique d'une université

Frédérique Peguiron, Odile Thiery

► To cite this version:

Frédérique Peguiron, Odile Thiery. Modéliser l'acteur dans le système d'information stratégique d'une université. VSST 2004, 25-29 Octobre 2004, Toulouse, 2004. sic_00001363

HAL Id: sic_00001363

https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00001363

Submitted on 22 Feb 2005

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MODELISER L'ACTEUR DANS LE SYSTEME D'INFORMATION STRATEGIQUE D'UNE UNIVERSITE

Frédérique PEGUIRON (*), Odile THIERY (**)

Frederique.Peguiiron@loria.fr, Odile.Thiery@loria.fr

(*) LORIA B.P. 239 54506 Vandoeuvre (France),

(**) LORIA B.P. 239 54506 Vandoeuvre (France),

Mots clefs :

Recherche d'information, modèle de l'utilisateur, architecture des supports électroniques, entrepôt de données, classification des utilisateurs, bases métiers, système d'information, système d'information stratégique

Keywords:

Information search, user modeling, electronic document structure, datawarehouse, user classification, data mart, information retrieval system

Palabras clave :

Recuperación de la Información, Modelo de Usuario, Bases de datos, clasificación de usuarios, Documentos Electrónicos, Sistemas de información, Sistemas de Información Estratégica

Résumé

Une université abrite différents acteurs qui ont recours à des systèmes de ressources documentaires, des systèmes de production d'information, des systèmes de recherche d'information. Au sein de cette même université, cohabitent de nombreux Systèmes d'Information (SI) spécifiques aux besoins des composantes qui la constituent. Ces (SI) éparses abritent des informations qui peuvent être utiles aux composantes voisines. Le recours à l'entrepôt de données permet de proposer des solutions pour faire évoluer un Système d'Information en un Système d'Information Stratégique (SIS) voire en un Système d'Information Décisionnel (SID). Nous nous intéressons plus particulièrement à la classification des acteurs de l'université basée sur leurs activités pour la construction des bases métiers et d'un entrepôt de données. Dans notre cas, il s'agit de mettre à disposition des décideurs de l'université des informations synthétiques autour d'indicateurs choisis par eux, pour leur permettre de réaliser des tableaux de bord, afin de procéder à des constats, des suivis d'opérations et de prévisions ou pour mettre en évidence des causes de certains faits. L'analyse des rôles des différents acteurs, en situation de recherche d'information, nous permet de dresser des métadonnées, afin de prendre en compte le comportement des utilisateurs lors de la constitution de l'entrepôt de données et l'amélioration du Système d'Information.

1 Introduction

Notre étude porte sur la constitution d'un pôle de ressources documentaires dans un cadre pédagogique destiné à la formation et à la recherche prenant en compte l'utilisateur. Nous sommes dans un environnement de formation où évoluent des acteurs, des systèmes de ressources documentaires, des systèmes de production d'information et des systèmes de recherche d'information. Les dispositifs des nouvelles technologies éducatives mettent à disposition : des ressources documentaires, des cours, des projets, des données financières, des données administratives, des informations sur les acteurs et parallèlement des systèmes de partages d'informations d'où se dégagent de nouvelles fonctionnalités[11]. Les étudiants ont pour but de réussir, apprendre mieux, autrement, efficacement par la construction d'un projet professionnel qui doit les aider à trouver un emploi. Les enseignants évoluent dans un système de production et de diffusion d'information. Les décideurs ont besoin d'indicateurs pour rationaliser les coûts, anticiper et mener une politique globale. Parallèlement au problème du contenu des informations, l'accent est mis sur la visibilité des auteurs par la prise en compte de l'architecture des supports électroniques dans un contexte de production. Par ailleurs, on constate que l'usage qui est fait de l'information trouvée reste le point aveugle ; cette constatation nous oriente vers la proposition d'un système d'investigation de bases web compatibles où la prise de décision revient à l'utilisateur qui évolue dans un système de recherche d'information collaborative. Après une réflexion sur le système d'information d'une université, nous verrons comment un tel système (SI) peut tirer parti d'un entrepôt de données pour devenir un système d'information stratégique (SIS). Après quoi, l'étude de l'existant nous permet de montrer comment notre brique s'insère dans les projets en cours. Un exemple permet d'illustrer nos propos.

2 Le système d'information d'une université

Au sein d'une université, cohabitent de nombreux Systèmes d'Information (SI) spécifiques aux besoins des institutions qui la constituent. Ces (SI) éparses abritent des informations qui peuvent être utiles aux composantes voisines. On assiste donc à des efforts de rationalisation pour permettre des passerelles entre ces différents (SI) afin de mutualiser des fonds d'information. Toutefois ces passerelles pour la plupart n'existent uniquement dans un sens : les SGBD développent des passerelles afin d'importer dans leurs systèmes locaux les données des logiciels de l'administration centrale ; il ne semble pas encore être possible, pour les institutions mettant à jour leurs systèmes locaux via leur propre (SI) de mettre à jour en temps réel les données de l'administration centrale : ces institutions effectuent une resaisie. A la lecture de différents cahiers des charges élaborés lors de l'informatisation ou réinformatisation de leurs services, on constate bien que les institutions tiennent compte de l'existant de l'administration centrale dans le but d'une récupération, toutefois l'inverse (alimentation via une passerelle des logiciels de l'administration centrale) est rarement émis. Dans notre papier, nous nous intéressons plus particulièrement à la classification des acteurs de l'université basée sur leurs activités pour la construction des bases métiers et d'un entrepôt de données[31]. Nous avons choisi comme cadre d'étude l'Université Nancy 2 qui comporte pour l'année 2002 environ 19 000 étudiants inscrits, 600 enseignants-chercheurs et enseignants titulaires et 350 personnels administratifs, techniques, d'éducation et d'encadrement. L'Université dispose d'une masse énorme d'information. Les rapports sont essentiellement accessibles sous forme de tableau au format Word ou Excel. Au terme des premières recherches menées au cours de l'année 2002, nous avons eu l'idée d'exploiter les données existantes de l'Université que nous pouvions récupérer à partir des logiciels de gestion tels : Harpège, Apogée et Nabuco ; il s'agit d'affiner les données utiles qui constitueront l'entrepôt de données avec l'idée d'aider une meilleure prise de décision. Nous nous sommes également appuyés sur les différents projets menés au niveau national.

3 Les systèmes d'information stratégiques et les entrepôts de données

Cette partie consacrée à l'entrepôt de données est pour nous l'occasion de refaire le point sur les "ingrédients" de l'entrepôt de données[19] et son application à notre domaine. Aujourd'hui, les

technologies décisionnelles actuelles permettent aux dirigeants de bénéficier d'informations souples sur leur environnement. Cependant, un effort important doit être apporté à la qualité des données qui sont désormais accessibles à un plus grand nombre de personnes, de même qu'à la qualification des données afin de permettre aux dirigeants d'accéder à une information claire. Ainsi les (SIS) doivent réaliser la synthèse et l'agrégation de données stratégiques issues de divers services. Chacun de ces services et des systèmes informatiques qui leur sont associés ont leurs propres contraintes, leur propre sémantique. Un (SID) est un système qui permet aux décideurs d'une institution de disposer d'informations pertinentes et d'outils d'analyse puissants pour les aider à prendre les bonnes décisions au bon moment. Le suivi d'une politique d'établissement peut se faire par le partage de tableaux de bord et autres indicateurs.

D'après Inmon, William H.[25] «Le Data Warehouse est une collection de données orientées sujet, intégrées, non volatiles et historisées, organisées pour le support d'un processus d'aide à la décision». L'Entrepôt de données est entièrement construit selon une approche dimensionnelle, c'est-à-dire qui fait appel aux techniques qui favorisent l'analyse multidimensionnelle des données. Après ces rapides définitions qui rappellent que l'entrepôt de données ou data warehouse est une base de données d'aide à la décision qui est maintenue séparément de la base opérationnelle de l'organisation, nous allons présenter rapidement les différents projets nationaux.

Afin de procéder au mieux au développement de notre contribution au système d'information, il est nécessaire d'élaborer un schéma directeur pour la construction de l'entrepôt de données, ainsi que la construction de son méta-dictionnaire. Ce processus passe par l'adoption d'une méthodologie pour la construction d'un référentiel de métadonnées. Les métadonnées sont des informations sur les données indispensables à une agrégation efficace d'un entrepôt de données, un ensemble d'informations d'administration et de suivi pour le projet décisionnel. Plus précisément, les métadonnées représentent toutes les informations nécessaires à l'accès, à la compréhension de l'exploitation des données : sémantique, origine, règles, agrégation, stockage, format, utilisation.

4 L'existant

En analysant "l'Existant", quatre éléments importants ressortent et constituent le cadre de base pour élaborer une stratégie :

4.1 Agence de mutualisation des universités

Sur un plan national l'agence de mutualisation[2] des universités mène une étude pour produire des cahiers des charges autour de ses futurs produits pour l'année 2006, plus spécifiquement autour de la Scolarité et de la Gestion en vue de l'élaboration fonctionnelle, organisationnelle et technique du SI ou Système d'information de gestion d'un établissement.

4.2 L'entrepôt de données

Au sein de l'agence de mutualisation des universités une équipe sous la conduite de Sibylle Rochas, élabore un entrepôt de données à partir d'Harpège, Apogée et Nabuco afin d'aider au pilotage des universités. Ce projet[16][27] aboutit à la mise à disposition d'un extracteur de données et d'un méta-dictionnaire pour les sites pilotes.

4.3 L'audit

Le cabinet de consultant Cap Gemini Ernst et Young[10] mène un audit sur les Etudes préalables à l'élaboration d'un système d'information et de gestion afin d'optimiser les performances d'un établissement universitaire. Nous retrouvons dans la Tranche 1 de cette étude les concepts propres à l'entrepôt de données qui doivent nous guider dans l'élaboration de notre démarche qui sont notamment : paramétrer le système de pilotage, définir les objectifs, ajuster les tableaux de bord, alerter...

4.4 Esup

Esup portail[18] est la constitution d'un consortium d'universités auquel adhèrent d'ores et déjà : l'Université de Valenciennes, l'Université Nancy 2, l'Université Henri Poincaré Nancy 1, l'Université de Rennes 1, l'Université Paul Sabatier Toulouse 3 bientôt enrichi d'autres universités : Université du Littoral, Université de Versailles, INPL, INPT, Université du Havre, Université Antonine (AUF), Université Rennes 2, IUFM de Bretagne, Université de Franche-Comté, Centre Universitaire de Formation et Recherche Jean-François Champollion (ALBI).

Rappelons qu'un espace numérique de travail (ENT), dans notre cas Esup, désigne un dispositif global fournissant à un usager un point d'accès à travers les réseaux à l'ensemble des ressources et des services numériques en rapport avec son activité. Il est un point d'entrée pour accéder au système d'information de l'établissement. L'établissement d'enseignement est le périmètre de référence de l'espace numérique de travail du point de vue de l'utilisateur. L'espace numérique de travail s'adresse ainsi à l'ensemble des usagers, étudiants, enseignants, personnels administratifs et techniques. Cela ne signifie pas que les services et ressources sont exclusivement fournis par l'établissement : l'espace numérique de travail doit au contraire favoriser leur mutualisation, au niveau inter établissements, avec les partenaires publics et privés, en France, en Europe ou au niveau international. Esup portail contient les briques assurant l'accès aux applications métiers mises en place dans les universités (comptabilité, scolarité, GRH, enseignement à distance, gestion documentaire...). Il s'appuie sur le système d'information de l'établissement qui doit être conçu en cohérence avec les applications de gestion propres à l'établissement. Esup Portail[28] retenu par l'université Nancy 2 implique d'avoir un système d'information complet, cohérent et structuré. Cela suppose une base d'utilisateurs avec droits associés, ainsi que la définition de profils types et de leur environnement standard. Parallèlement à l'analyse des besoins spécifiques, il faut mettre en place une information et une formation des utilisateurs.

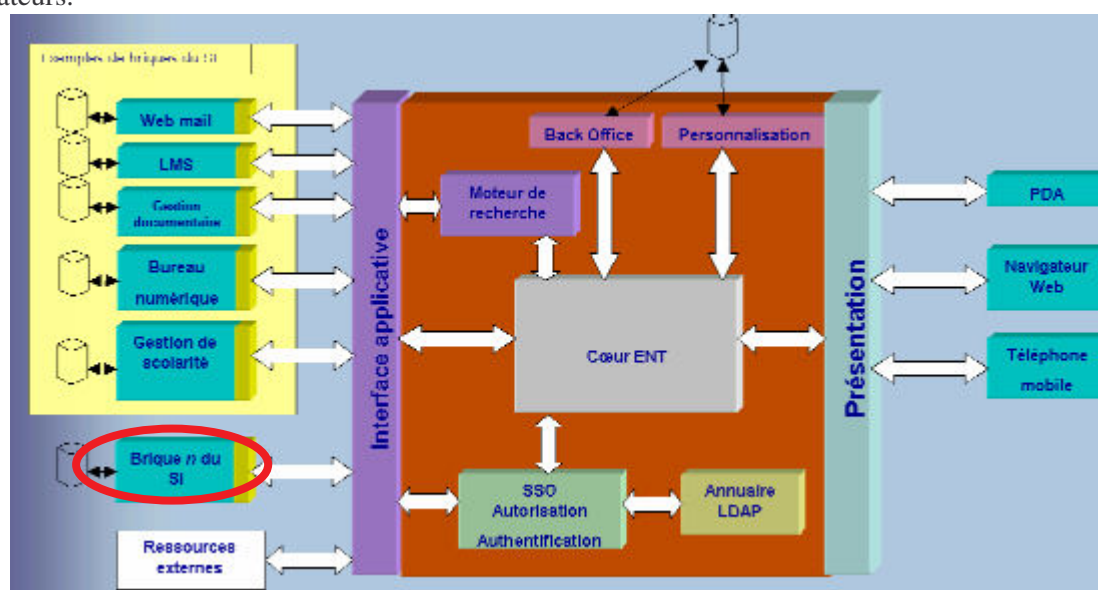


Figure 1 : Place de notre brique au sein du SI de l'université

Le schéma met bien en relief l'architecture technique sous forme de briques. Cette fabrication nous assure de pouvoir nous intégrer à l'existant, nous serons alors la n^{ème} brique au SI. Mais avant de dessiner notre brique, voyons comment l'entrepôt de données constitue une solution dans l'élaboration du processus d'intelligence économique.

5 Les propositions de SITE : notre brique

Fort de ces constations variées, notre équipe, qui réfléchit à l'amélioration des SI afin de satisfaire au mieux les utilisateurs finals (en situation de consultation et/ou de décision), dispose donc de données hétérogènes. Le recours à l'entrepôt de données permet de proposer des solutions pour faire évoluer un Système d'Information en un Système d'Information Stratégique (SIS) voire en un Système d'Information Décisionnel (SID). Le processus d'Intelligence Economique repose en particulier sur

l'utilisation de Systèmes d'Informations Stratégiques (SIS). Voyons ce que peut être le SIS d'une université.

Dans notre cas, il s'agit de mettre à disposition des décideurs de l'université des informations synthétiques autour d'indicateurs choisis par eux, pour leur permettre de réaliser des tableaux de bord, afin de procéder à des constats, des suivis d'opérations et de prévisions ou pour mettre en évidence des causes de certains faits. Les tables de transcodage, par un apport d'informations, permettent de rapprocher des données qui seraient restées complètement séparées.

Colonne cible	Table source	Colonne source
NOM	INDIVIDU	NOM_PATRONYMIQUE
CODE_CORPS	ELEMENT_CARRIERE. Non renseigné pour les contractuels	CODE_CORPS
CODE_STRUCTURE_AFFECTATION	STRUCTURE	C_STRUCTURE avec C_TYPE_STRUCTURE=C ou E
DATE_DEBUT_CARRIERE	CARRIERE ou ELEMENT_CARRIERE ou AFFECTATION. Non renseigné pour les contractuels	D_DEB_CARRIERE ou, si elle est non renseignée, le minimum de D_DEB_AFFECTATION et D_EFFECT_ELEMENT

Figure 2 : Exemple de données chargées (élément du méta-dictionnaire)

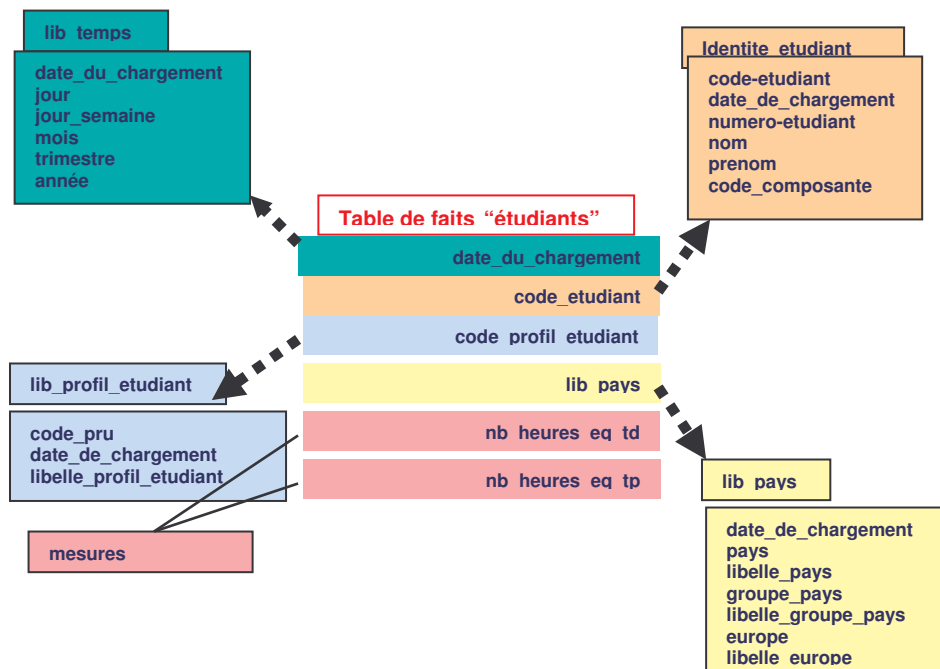
Quelles informations contiennent un tableau de bord ? Des indicateurs qui sont des nombres caractérisés par des entités présentées en ligne ou en colonne. Les indicateurs sont généralement placés au croisement d'une ligne et d'une colonne, représentant le croisement de deux entités. Un indicateur est un nombre, une somme, un minimum, ou un maximum, donc toujours un nombre. Cela correspond bien à nos cases de tableau de bord.

UFR	<i>enseignant du second degré</i>	<i>professeur</i>	<i>non enseignant</i>
Mathématiques et Informatique	Nbre(X)	Nbre(Y)	Nbre(Z)

Figure 3 : Exemple d'un tableau de bord

Une solution consiste à utiliser la modélisation dimensionnelle, qui dérive des concepts des bases de données multidimensionnelles (dites OLAP). L'avantage de ce type de modélisation est avant tout d'être indépendant du type de technologie utilisé. Le but de cette méthode est de faire ressortir des besoins en indicateurs de performance sur les données et ainsi de permettre de définir des dimensions (exemple le temps ou le découpage géographique). On voit apparaître plusieurs schémas pour illustrer cette méthode :

Schéma en étoile :

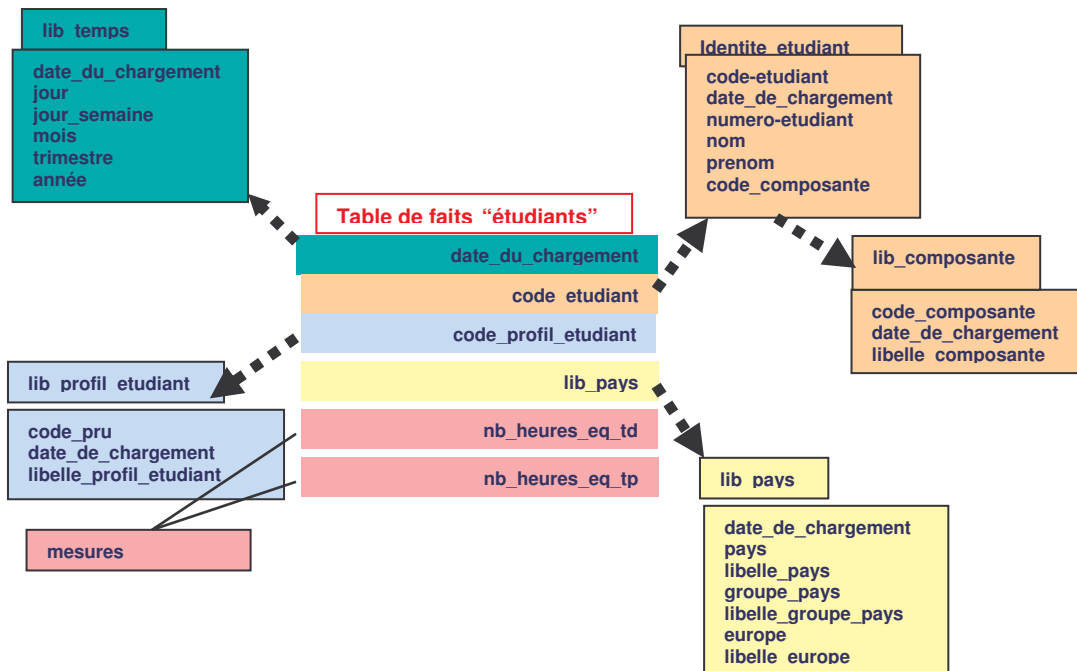


Le schéma en étoile représente une table de faits connectée à un ensemble de tables de dimensions.

Exemple :

Cette déclinaison nous permet de dessiner la granularité des dimensions : temps, acteur (étudiant), géographie.

Schéma en flocon de neige :

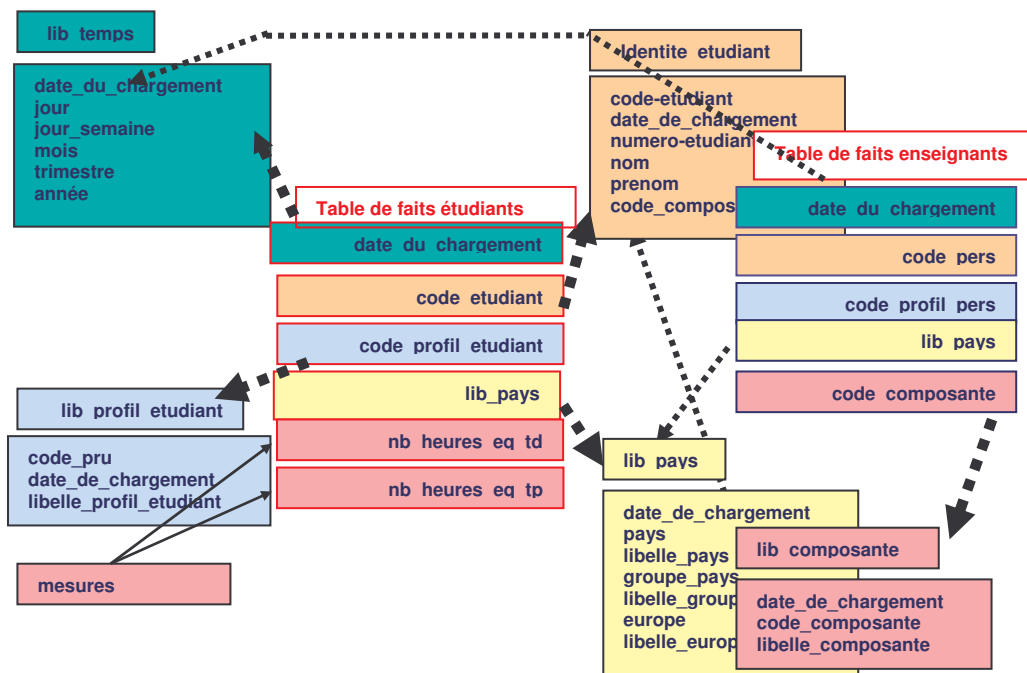


Le schéma en flocon de neige est un raffinement du schéma en étoile où certaines tables de dimensions sont normalisées (donc décomposées).

Exemple :

L'un des éléments (composante) de la table acteur (étudiant) est décomposé.

Constellation de faits :



La constellations de faits permet de représenter plusieurs tables de faits partageant quelques tables de dimension.

Exemples :

Les tables de faits (étudiants) et (enseignants) peuvent être mises en relation par la dimension temps et géographie.

L'OLAP ou Online Analytical Processing est une technique informatique d'analyse multidimensionnelle, qui permet aux décideurs, d'avoir accès rapidement et de manière interactive à une information pertinente présentée sous des angles divers et multiples, selon leurs besoins particuliers. A titre d'exemple on peut représenter de façon graphique des informations contenues dans une base de données, sous la forme d'un cube à plusieurs dimensions, lequel cube permet d'analyser ces données sous différents angles, grâce à l'organisation de celles-ci en axes d'analyses et en variables à analyser.

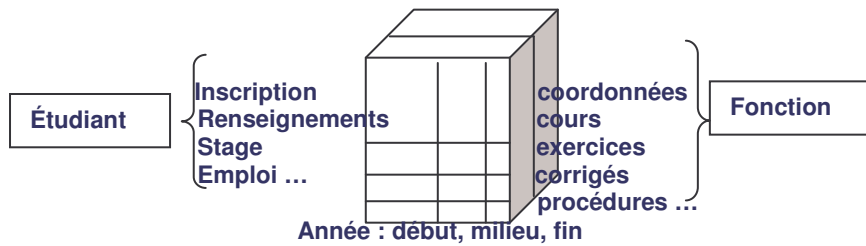


Figure 4 : Cube de données

Le but est bien de répondre au mieux aux utilisateurs. Avant de pouvoir personnaliser les réponses du système, il est nécessaire de connaître les besoins des utilisateurs, leurs rôles et leurs comportements. Dans notre optique, le passage d'un SI à un SIS ou SID se fait par l'intégration des comportements des utilisateurs.

Rappelons que l'équipe SITE[37] travaille à la modélisation du veilleur ou infomédiaire et du décideur. Le veilleur, spécialiste de l'information joue un rôle d'intermédiaire entre le décideur et l'information demandée. Il 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 terme d'enjeu, de risque ou de menace qui pèse sur l'institution. 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. Ces modèles aboutissent à l'élaboration de méta-données.

Pour illustrer notre brique[29] au Système d'Information, la figure suivante permet de corréler les besoins des utilisateurs et les bases métiers.

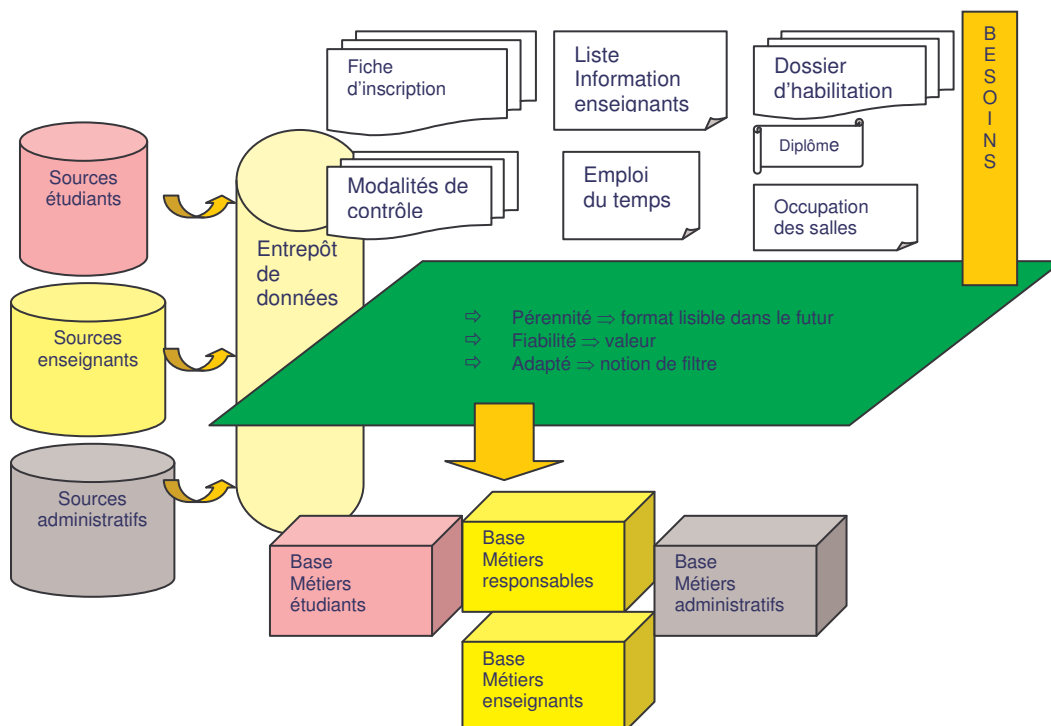


Figure 5 : Bases métiers adaptées aux utilisateurs finals

Notre approche de filtrage de l'information par le profil de l'utilisateur[14] est donc basée sur la modélisation de l'utilisateur en intégrant des attributs d'identification de l'utilisateur, de son comportement et du contexte d'utilisation des informations qu'il cherche. Le processus du filtrage de l'information lors de la constitution de l'entrepôt de données s'opère par un filtrage thématique et dans la constitution des bases métiers par un filtrage fonctionnel.

Voici quelques questions relatives :

- Au besoin d'information sur la discipline pédagogique : Pourquoi ?
 - => Pour rapprocher les étudiants et les enseignants
 - => Pour gérer les groupes de TD et de TP

Ici le point d'ancrage est la discipline pédagogique.

- A la décompartmentation des services de gestion : Pourquoi ?

Toutes les informations doivent pouvoir servir à tous les utilisateurs d'un campus. On le perçoit au niveau décisionnel. C'est identique au niveau du système d'information. Cette transversalité fait appel au rapprochement des données.

- Au moteur de rapprochement qui peut varier : Comment ?
 - => L'E.D. permet de faire des tables de correspondance
 - => Le S.I. met à disposition des moteurs de rapprochement plus incisifs

L'annuaire[6] constitue un exemple. Il est le pivot du S.I. qui va nous permettre d'élaborer des analyses.

Nous sommes en présence de plusieurs acteurs : des étudiants, des enseignants, des administratifs et des responsables. Nous analysons les situations de nos différents acteurs en situation de recherche, de production ou de diffusion d'information. Pour affiner nos recherches, nous catégorisons nos types d'acteurs, puis les sous-catégorisons dans le but d'énoncer les besoins et les rôles des acteurs. Ainsi, nous pouvons évaluer les fonctions utilisées lors de la recherche d'information. Le temps nous permet de mesurer la variation des activités et de quantifier par rubrique l'évaluation du volume des activités. Le profil des activités doit permettre de répondre notamment à la question : quels sont les problèmes à résoudre ?

Voici la classification[31] des acteurs que nous proposons : lorsque nous analysons tous les items, nous pouvons dire qu'un utilisateur (U) est représenté par un type (T), fonctions (F), besoins (B) et activités (A) selon ce modèle :

$$RU = (T, F, B, A)$$

T {Etudiants, Responsables, Enseignants, Administratifs}

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

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

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

Ce système de classification révèle que certains acteurs n'ont pas par exemple d'activité d'analyse. Nous tenons compte de ces multiples observations pour développer nos bases métiers. En analysant les activités utilisées sur le S.I., nous pouvons en déduire le type d'acteur. Nous pouvons aider l'acteur identifié par anticipation, en lui proposant des informations supplémentaires pour améliorer les résultats de l'utilisateur. Pour associer les besoins des utilisateurs avec les fonctions de recherche, nous utilisons des outils pour analyser les comportements des utilisateurs. L'E.D. nous permet de corréliser les utilisateurs et les ressources d'information durant l'année. Cette classification permet d'enrichir les métadonnées des utilisateurs. Voici un exemple qui permet de visualiser le cheminement de nos idées :

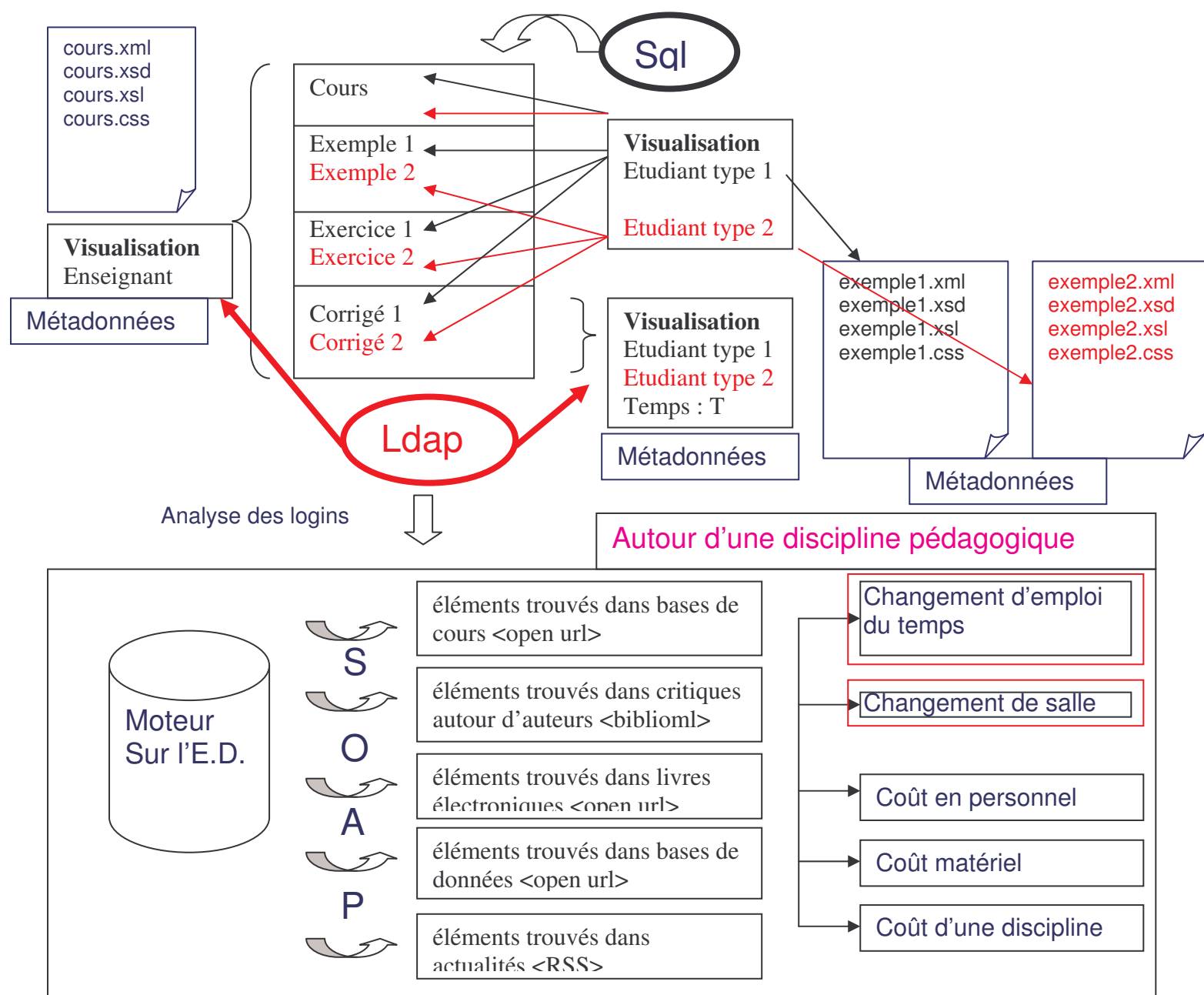


Figure 5 : Illustration des informations proposées par rapport aux profils des utilisateurs au sein d'une université

Le schéma ci-dessus met en situation un enseignant qui dispense un même cours à deux publics d'étudiants appartenant à des UFR différentes. Le recours au standard XML[1] permet d'adapter le cours, les exemples, les exercices en fonction des publics cibles reconnus après authentification via l'annuaire Ldap. L'utilisateur, dont le profil est décrit dans des méta-données, obtient des informations personnalisées grâce aux feuilles de style XSL[17]. A un temps T, défini par l'enseignant, les corrigés sont visualisables. Parallèlement à l'interrogation du système, l'utilisateur profilé par les méta-données, peut se voir proposer des services supplémentaires via l'entrepôt de données. Ces informations complémentaires peuvent concerner des documents électroniques ou des informations économiques et financières. En fonction de son rôle, l'utilisateur pourra visualiser des niveaux d'information. Par exemple, étudiants et responsables pourront s'informer des changement d'emploi du temps ou de salle. Seuls les responsables obtiendront des informations sur le coût en personnel, le coût en matériel ou le coût d'une discipline.

6 Conclusion et perspectives

Notre étude met d'une part l'accent sur l'intérêt de connaître l'existant pour pouvoir s'articuler, s'intégrer au système d'information en place et d'autre part met en valeur l'importance de la prise en compte des utilisateurs par leur classification, la description de leurs besoins et de leurs activités pour l'exploitation de l'entrepôt de données et la construction des bases métiers. Après avoir récupéré des données de Nabuco et d'Apogée, nous allons pouvoir procéder à des tests pour constituer l'entrepôt de données, pointer sur des indicateurs pour l'élaboration de tableaux de bord et la constitution des bases métiers des différents acteurs en adjoignant les méta-données qui les concernent. Nos perspectives concernent également l'analyse des fichiers de logs afin de vérifier si nos réponses correspondent bien aux besoins des utilisateurs. Cette simulation doit nous permettre de montrer que si nos réflexions s'appliquent à une discipline pédagogique, elles doivent ensuite pouvoir servir à reproduire les mêmes résultats sur une autre discipline. Nous avons montré, par ce papier, ce qui manque à un système d'information pour devenir un système d'information stratégique en proposant un entrepôt de données qui offre des vues différentes selon les types d'acteurs dont le but est de les modéliser pour améliorer les services rendus.

7 Bibliographie

- [1] ADAE : Le répertoire des schémas XML de l'administration [En ligne], http://www.adae.gouv.fr/article.php3?id_article=167 (page consultée le 1^{er} mai 2004)
- [2] Agence de mutualisation des universités, [en ligne] <http://www.amue.fr/Amue/Default.asp> (page consultée le 10 septembre 2004)
- [3] Agrawal R., Gupta A., Sarawagi A., *Modeling Multidimensional Databases*, ICDE'97
- [4] Baralis E., Paraboschi S., Teniente E., *Materialized view selection in a multidimensional database*, Proc. VLDB '97
- [5] Bellahsene Z., *View Adaptation in Data Warehousing Systems*, Proceedings of the 9th International Conference on Database and Expert Systems - DEXA'98
- [6] Boyer A., Nominé B., *Managing new educative technology in a medium size university*, In 20th ICDE World Conference on Open Learning and Distance Education. (Düsseldorf, Germany), 2001
- [7] 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
- [8] 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)
- [9] 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
- [10] Cap Gemini Ernst & Young, *Etudes préalables à l'élaboration d'un système d'information de gestion des établissements*, 2003
- [11] Chartron G., *Les chercheurs et la documentation numérique : nouveaux services et usages*, Paris, 2002
- [12] Chaudhuri S., Dayal U., *An Overview of Data Warehousing and OLAP Technology*, ACM SIGMOD Record, 26(1), 1997
- [13] Chawathe S., Garcia-Molina H., Hammer J., *The TSIMMIS Project: Integration of Heterogeneous Information Sources*, In Proceedings of IPSJ Conference, pp. 7-18, Tokyo, Japan, October 1994
- [14] David A., Thierry O., *Prise en compte du profil de l'utilisateur dans un système d'information stratégique*, In veille stratégique scientifique et technique - VSST'2001
- [15] David A., Thierry O., *Application of "equa2te" architecture in economic intelligence*, 2002, [en ligne] <http://ictei2002.loria.fr/papers/equate.htm> (page consultée le 15 avril 2004)
- [16] Desnos J.-F., *Projet "Entrepôt de données"*, 2002 [en ligne] http://www.amue.fr/Telecharger/seminaire_pilotage_mars2002/J.F.Desnos.pdf (page consultée le 10 septembre 2004)
- [17] Ducloy J., *Cours IUT Paris 2002*, [en ligne] <http://dilib.inist.fr/~ducloy/iut.html> (page consultée le 10 septembre 2004)
- [18] *Esup portail : Environnement numérique de travail d'accès intégré aux services pour les étudiants et le personnel de l'enseignement supérieur*, [En ligne] <http://www.esup-portail.org/> (page consultée le 10 septembre 2004)
- [19] Franco J.-M., *Le data warehouse : le data mining*, Paris, 1997
- [20] Garcia-Molina H., Labio W. J., Yang J., *Expiring Data in a Warehouse*, In Proceedings of the 24th VLDB Conference - VLDB'98, New York (USA), August, 1998
- [21] Goglin J.-F., *La construction du datawarehouse : du datamart au dataweb*, Paris, 2001
- [22] Gupta H., Mumick I.S., *Selection of Views to Materialize Under a Maintenance-Time Constraint*, In Proceedings of the International Conference on Database Theory - ICDT'99, Jerusalem (Israel), January 1999
- [23] Gyssen M., Lakshmanan L.V.S., *A Foundation for Multi-Dimensional Databases*, In Proceedings of 23rd International Conference on Very Large Data Bases - VLDB'97, Athens (Greece), August 25-29 1997
- [24] Huyn N., *Multiple-View Self-Maintenance in Data Warehousing Environments*, In Proceedings of 23rd International Conference on Very Large Data Bases - VLDB'97, Athens (Greece), August 25-29 1997
- [25] Inmon W.-H., *Building the data warehouse*, New York, 2002

- [26] Kimball R., *The data warehouse toolkit*, John Wiley and Sons, 1996.
- [27] Nataf J.-B., *Structure de l'entrepôt de données de pilotage*, Avril 2001 [en ligne] <http://www.cpu.fr/Telecharger/NatafP6StructureEntrepotDeDonnees.pdf> (page consultée le 15 avril 2004).
- [28] Nominé B., *ESUP portail : espace numérique de travail pour tous*, Nancy 2004.
- [29] Peguiron F., David A., Thiery O., *Intelligence économique dans un cadre universitaire intégrant la modélisation de l'utilisateur*, IERA 2003, Nancy [en ligne] <http://www.sciences.bu.u-nancy.fr/Parc/recherche/IERA2003.doc> (page consultée le 15 avril 2004).
- [30] Peguiron F., *Accès à l'information sur Internet, pratiques et tendances des utilisateurs : dans un contexte de documentation électronique*, Université de Nancy-Metz, 2001.
- [31] Peguiron F., Kislin P., Bouaka N., *Activity-based classification of university actors for the construction of a domain-oriented data warehouse*, SCI2003, [en ligne] <http://www.sciences.bu.u-nancy.fr/Parc/recherche/SCI2003.doc> (page consultée le 15 avril 2004).
- [32] Quass D., Gupta A., Mumick I., *Making Views Self-Maintainable for Data Warehousing*, In Proceedings of the Conference on Parallel and Distributed Information Systems, Miami Beach (Florida, USA), December 1996.
- [33] Ravat F., Teste O., Zurfluh G., *Modélisation multidimensionnelle des systèmes décisionnels*, In Actes des 1ères Journées Francophones d'Extraction et de Gestion des Connaissances - EGC 2001, 18-19 Janvier 2001, Nantes (Loire-Atlantique, France).
- [34] Revelli C., *Intelligence stratégique sur Internet : comment développer des activités de veille et d'intelligence économique sur le web*, 2000
- [35] Teste O., *Modélisation et manipulation d'entrepôts de données complexes et historisées*, [En ligne] <http://www.irit.fr/recherches/IRI/SIG/personnes/teste/these/intro.pdf> (page consultée le 10 septembre 2004)
- [36] Theodoratos D., Sellis T., *Data warehouse configuration*, Proc. VLDB '97.
- [37] Thiery O., David A., *Modélisation de l'utilisateur : systèmes d'informations stratégiques et intelligence économique*, Revue association pour le développement du logiciel (ADELI), 2002.
- [38] Yang J., Widom J., *Temporal View Self-Maintenance in a Warehousing Environment*, In Proceedings of the 7th International Conference on Extending Database Technology - EDBT 2000, Konstanz (Germany), March 2000.
- [39] Zhuge Y., Wiener J. L., Garcia-Molina H., *Multiple View Consistency for Data Warehousing*, In Proceedings of the International Conference on Data Engineering, Binghamton (UK), April 1997.