



Apports de l'Intelligence Economique dans un Système d'Information Stratégique universitaire : innovation par le processus de modélisation des acteurs

Frédérique Peguiron, Odile Thiery

► To cite this version:

Frédérique Peguiron, Odile Thiery. Apports de l'Intelligence Economique dans un Système d'Information Stratégique universitaire : innovation par le processus de modélisation des acteurs. [Interne] 2006, pp.22. inria-00148662

HAL Id: inria-00148662

<https://inria.hal.science/inria-00148662>

Submitted on 23 May 2007

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.

Apports de l'Intelligence Economique dans un Système d'Information Stratégique universitaire : innovation par le processus de modélisation des acteurs

Frédérique PEGUIRON (*), Odile Thiéry (**)

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

(*) : Doctorante Equipe SITE-LORIA B.P. 239 54506 Vandoeuvre (France),

téléphone LORIA : 03.83.58.17.82 (téléphone personnel : 06.87.53.02.90).

(**) : Responsable permanente Equipe SITE-LORIA B.P. 239 54506 Vandoeuvre (France),
téléphone LORIA : 03.83.59.20.63.

RÉSUMÉ. Nous abordons une nouvelle gouvernance des universités en empruntant le processus d'intelligence économique pour faire évoluer un système d'information universitaire en un système d'information stratégique universitaire. Le transfert d'un système d'information en système d'information décisionnel repose sur les bases métiers orientées vers les acteurs de l'université par la prise en compte de la modélisation des utilisateurs. Le développement d'un système d'information global de l'université doit tenir compte de l'évolutivité du contexte de l'université et de la prise en compte des systèmes d'information alternatifs. Par notre contribution, nous étudions les processus propres à l'organisation, les processus propres à l'enseignant et les processus propres à l'étudiant pour modéliser les utilisateurs d'un système d'information stratégique universitaire. La description des ressources électroniques inspirée en partie des observations de la «millennial generation» et la modélisation des acteurs montrent aujourd'hui la complémentarité de deux univers : les mondes de l'indexation et les mondes du décisionnel reliés par les entrepôts de données.

ABSTRACT. We approach a new governorship of the universities by borrowing the process of intelligence economic to make move a university information system in a university strategic information system. The passage of an information system in a decisional information system is founded on the data marts for the actors of the university by taking account of the user modeling. The development of an university's information system must take account the context of the university's evolutionarity and taking into account of the alternative information systems. By our contribution, we study the processes suitable for the organization, the processes specific to the teacher and the processes specific to the student to model the users of a university strategic information system. The description of the documentary resources inspired partly by the observations of the "millennial generation" and the user modeling show today the complementarity of two universes : worlds of the indexing and worlds of decisional connected by the datawarehouses.

MOTS-CLÉS : Intelligence économique, nouvelle gouvernance des universités, système d'information stratégique, système organisationnel, modélisation des acteurs, entrepôt de données

KEYWORDS: Economic intelligence, new governorship of the universities, strategic information system, user modeling, datawarehouse

I. Introduction

Par ce papier nous proposons de répondre à la question : en quoi la mise en place d'une application d'intelligence économique permet-elle d'améliorer la gouvernance des universités ? Nous abordons la modélisation de l'utilisateur d'un point de vue systémique et cybernétique par rapport à un système d'information universitaire. Une nouvelle gouvernance des universités en empruntant le processus d'intelligence économique permet de faire évoluer un système d'information universitaire en un système d'information stratégique universitaire. Après avoir rappelé dans un premier temps notre problématique, nous développerons nos propositions autour de deux points spécifiques à notre contribution : à savoir comment certaines démarches nous ont amenés à raisonner par niveaux pour l'urbanisation d'un système d'information universitaire et comment penser un modèle de l'utilisateur en nous attachant aux processus propres à l'organisation, aux processus propres à l'enseignant et aux processus propres à l'étudiant dans un contexte universitaire. Notre contribution participe à la phase de modélisation pour aboutir à un modèle formel RUBI³, modèle que nous exploitons dans une expérimentation dont nous restituons les conclusions en paragraphe III.4 de ce papier avant de développer l'architecture de notre application à l'aide d'un produit en open source.

II. Problématique

Notre problématique formulée selon les questions suivantes : *«Entreprendre une démarche d'intelligence économique dans l'amélioration d'un système d'information permet-il d'améliorer les prestations offertes aux usagers d'une université et d'optimiser les services afin d'arriver à satisfaire ses utilisateurs ?»* et *«Comment intégrer la représentation de l'utilisateur dans un système d'information stratégique universitaire ?»* guide notre démarche pour atteindre les objectifs définis dans notre hypothèse de départ.

II.1. Hypothèse

L'hypothèse de notre étude consiste à montrer que, si nous recourons à la modélisation des utilisateurs en amont de la conception d'un système d'information (Thiery et David, 2002), nous aboutissons à une amélioration de la satisfaction des usagers du système d'information. Cette hypothèse s'applique dans un cadre universitaire.

II.2. Enjeux

Nous avons remarqué plusieurs enjeux qui vont en faveur de la spécification de notre problématique. 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 (Peguiro et David et Thiery, 2003). L'inscription du parcours et des compétences de l'étudiant contribue à accéder à un stage ou à un emploi en France ou à l'étranger. L'enseignant passe du rôle d'enseignant à celui d'auteur. Il s'agit de corréliser les besoins des étudiants et les besoins des enseignants. Les administrations gagnent à diffuser et partager les informations pour résoudre des problèmes, échanger des points de vue, reproduire ou innover. 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'information où l'acteur évolue dans un système d'information collaboratif.

II.3. Objectifs

Le Système d'Information de l'Université est complexe et hétérogène. Il est constitué d'une juxtaposition d'applications. «L'éclatement des technologies se traduit par une multiplication des degrés de liberté pour créer des applications» (Varandat, 2005). Ce phénomène accroît les difficultés pour les systèmes d'information qui sont pensés en termes de processus transversaux. Comment en nous appuyant sur le processus de l'Intelligence Economique nos idées pour modéliser les Acteurs de l'Université permettent de créer de la valeur au sein de l'université ? Les technologies permettent de repenser les Systèmes Organisationnels où les acteurs passent du rôle de «consommateur» d'information au rôle de «passeur» d'information. Qu'entendons nous par approche systémique et cybernétique d'un système universitaire ? Selon un point de vue épistémologique la systémique est une méthode qui envisage les éléments d'un système complexe, les faits, non pas isolément mais globalement, en tant que parties intégrantes d'un ensemble dont les différents composants sont dans une relation d'interaction et de dépendance réciproque. La cybernétique du grec kubernân qui signifie diriger, est une science fondée en 1948 par le mathématicien américain Norbert Wiener. Ce sont les sciences et les techniques des systèmes capable d'autorégulation programmée grâce à des processus de réception et de traitement de l'information, et à des boucles de rétroaction. Dans ce qui suit nous allons voir comment compléter une analyse cartésienne par une analyse systémique pour rendre compte de la dynamique des systèmes d'information.

III. Propositions

III.1. Contribution

La conception de système d'information stratégique nécessite une démarche de conception particulière et une modélisation complexe. Une étude sur les fonctions, les usages et les besoins 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». Ce cadre théorique et méthodologique participe d'un courant «orienté activité» (Thivant et Bouzidi, 2005) qui prend appui sur un paradigme «orienté usages».

L'université est notre domaine d'application : ses composants constituent des concepts de base. La modélisation des ressources documentaires et la modélisation des utilisateurs sont nos objets de recherche. Ils constituent des concepts manipulés.

III.1.1. Première démarche : analyse de listes de diffusion autour de l'IE¹

Pour enrichir un état de l'art sur l'Intelligence Economique, une étude de listes de diffusion permet de repérer les tendances émergentes, les acteurs, les réseaux, les parutions d'ouvrages et les conférences ou colloques autour d'événements se rapportant à l'Intelligence Economique. Cette étude révèle que les universités, au cours des années, représentent régulièrement le nombre le plus important d'organisateur d'événements et s'organisent pour mettre en place des formations et des référentiels métier (Juillet, 2005) autour de l'IE. Par ce biais nous montrons également que l'intelligence économique est un processus qui couvre plusieurs champs de façon transversale. Nous mettons en perspective les thèmes abordés lors de ces événements selon quatre concepts qui sont : les tendances, l'information, les outils et la représentation autour de l'intelligence économique – intelligence économique à forte connotation «gestion des connaissances». Deux verbes d'action sous tendent les relations entre concepts et thèmes : collaborer d'abord, puis partager.

¹ IE : Intelligence Economique

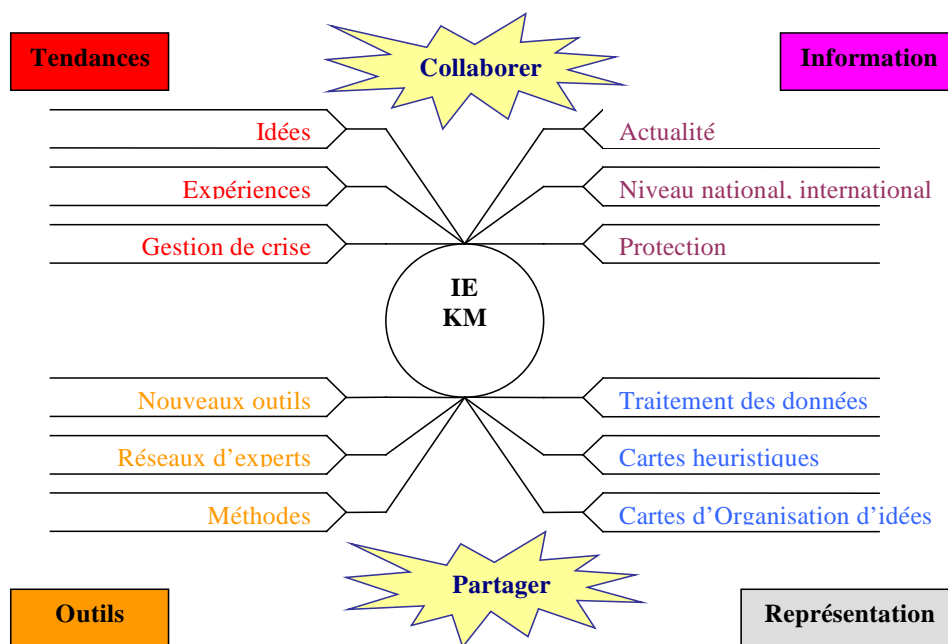


Figure 1 : Mise en perspective des thèmes des listes de diffusion et groupes de discussion

III.1.2. Seconde démarche : analyse des utilisateurs lors de la RI²

Une étude sur l'analyse des pratiques et des tendances des utilisateurs lors de la recherche d'information sur Internet permet de mettre en évidence plusieurs points. La recherche d'information devient performante après connaissance de la typologie des différents systèmes de recherche. Cette typologie favorise l'adoption d'une méthodologie de recherche que nous avons mise en évidence et qui repose sur la méthode des 4P que nous caractérisons par les systèmes Pull, Push, Prospective et Peer to peer. La mise en perspective de cette méthodologie de recherche met en relief l'utilisateur lors d'un processus de recherche d'information qui se décline selon trois niveaux : processus de recherche, système de recherche, outil de recherche.

² RI : Recherche d'Information

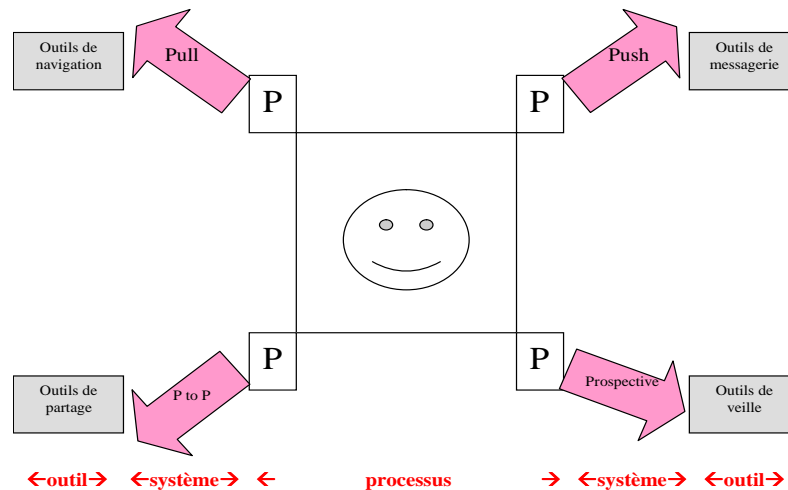


Figure 2 : Mise en perspective de la méthode des 4P déclinée selon 3 niveaux : processus, système, outil.

La méthode des 4P permet de dissocier les processus de recherche d'information sur un système d'information.

III.1.3. Deux démarches en faveur d'un raisonnement par niveaux

L'état de l'art complété par la nécessité de dissocier les processus de recherche d'information par rapport à un système d'information montre que l'intelligence économique du point de vue «action» est une suite de «processus» où toutes les étapes sont en «interaction». Par la dissociation, nous mettons en évidence un raisonnement par niveaux. Nous distinguons dans le cadre de notre étude 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 cours plutôt destinées aux étudiants, des bases de références au service des enseignants et des bases de textes réglementaires à la destination 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.

De façon pragmatique «théorie», «méthode» et «modélisation» nous permettent de caractériser nos objets de recherche.

III.1.4. Théorie

Par la «théorie», nous voulons démontrer l'hypothèse de notre problématique. Nous pensons que si nous prenons en compte un certain nombre d'éléments propres à l'utilisateur en amont de l'urbanisation d'un Système d'Information nous travaillons à une meilleure satisfaction de l'usager. Pour ce faire nous passons en revue les processus propres à l'organisation, les processus propres à l'enseignant et les processus propres à l'étudiant.

III.1.4.1. Processus propres à l'organisation

Nous étudions les processus propres à l'organisation sous l'angle de la Gestion des Connaissances et de l'Apprentissage Organisationnel. Les administrations réalisent que, plutôt que retenir l'information, elles gagnent à la diffuser pour résoudre des problèmes, échanger des points de vue, reproduire ou innover. Innover est probablement l'étape la plus difficile : des études ont été menées pour prouver qu'à toute idée nouvelle qui n'émerge pas de sa propre imagination, l'individu a une forte tendance à dire «Non» et à s'opposer d'emblée. C'est pourquoi certaines entreprises adoptent une stratégie qui consiste à mettre les personnels autour d'une table qui expriment leurs idées librement en évitant au maximum de se censurer mutuellement. C'est d'ailleurs, un exercice qui est grandement facilité dans les forums de discussion via le net où il est possible de faire abstraction des réactions morphologiques des interlocuteurs qui de ce fait peut influencer le discours. Les participants ajustent leur propos par rapport aux réactions du visage, des attitudes de leurs interlocuteurs ; attitudes que l'on regroupe sous le terme de kinémimique. Pour exemple (Cansell, 2003) développe dans son article un service appelé le club IE dont le principe de fonctionnement repose sur le brainstorming. L'intelligence économique telle que développée au sein de Giat Industries passe par deux fondamentaux : l'émergence d'une conscience collective des enjeux de l'IE et la création d'une capacité de mobilisation et d'exploitation des ressources disponibles.

Au sein de certaines administrations, des décideurs estiment que le pouvoir glissera de celui qui a la possibilité de retenir l'information à celui qui saura diffuser l'information, dans des conditions satisfaisantes de pérennité, des informations fiables, précises, et adaptées à chaque demande spécifique.

Développons quelques principes sur la Gestion des Connaissances : les connaissances sont un aboutissement de savoir et de savoirs-faires amassés, analysés, capitalisés, partagés au sein d'un groupe afin d'optimiser, d'innover, de progresser. Les différents niveaux de la connaissance renvoient à des corrélats techniques : le savoir-faire, le savoir-produire, le

savoir-penser. Gérer les connaissances, c'est gérer leur inscription documentaire c'est-à-dire : définir des langages et des formats d'expression, définir des conditions techniques d'écriture et de lecture, constituer une tradition de lecture et d'appropriation, constituer une communauté de lecteurs qui se transmettent et perpétuent la connaissance. Dans un contexte d'Apprentissage Organisationnel les acteurs réutilisent les informations acquises pour traiter des données nouvelles de l'environnement. Les acteurs de l'organisation ne se limitent pas à la consommation d'informations, ils sont également producteurs d'informations pour favoriser les échanges et pérenniser la capitalisation des connaissances.

III.1.4.2. Processus propres à l'enseignant

Pour aborder le contexte de l'enseignant dans un espace numérique de travail reprenons une citation de Joël de Rosnay : «Avec la pratique des réseaux, le professeur peut se transformer en passeur, plutôt que se cantonner dans son rôle traditionnel de pasteur». 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 un cours en s'appuyant sur des textes d'habilitation, processus qui lui suggère des idées. L'enseignant développe ses idées au sein de formations. Des veilleurs du ministère de tutelle observent l'évolution de ces formations en utilisant les textes d'habilitation. Ce processus cyclique entre élaboration de cours de l'enseignant et prise en compte par des experts du ministère constitue un enjeu important lors de la réforme du LMD³ pour l'habilitation de formations diplômantes dans l'université. Cet état s'exprime dans un contexte de concurrence entre les universités. A cette situation de concurrence vécue par les enseignants s'ajoute une autre problématique qui touche l'accès au savoir. 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 où il pourra alors aider à valider ou invalider 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. Les processus propres à l'enseignant aide à le caractériser comme Auteur/Acteur/Producteur du Système d'Information Stratégique.

³ LMD : Licence, Master, Doctorat.

III.1.4.3. Processus propres à l'étudiant

Nous nous intéressons aux processus propres à l'étudiant par l'observation de leurs capacités cognitives. Par une étude menée en 2001 sur le comportement d'étudiants dans une salle multimédia, nous mettons en évidence les tendances et les pratiques des étudiants lors de l'usage d'une station de travail. Notamment nous avons pu mettre en évidence l'utilisation importante de plusieurs outils en même temps, avec un phénomène de zapping. Les étudiants naviguent, ont recours à plusieurs messageries, disposent dans la grande majorité d'un compte de messagerie instantané et discutent simultanément avec d'autres internautes. Dans le cas où un utilitaire est absent de la station, ils savent où le trouver sur la toile et l'installer. Ils s'entraident mutuellement dans les situations qu'ils ne maîtrisent pas. On note plusieurs traits de caractère importants. Par exemple ils font preuve d'un esprit d'autonomie, de créativité et de contribution. L'utilisation de ces outils tend à favoriser et à développer ces capacités. L'observation de la jeune génération ou la «millennial generation» ou encore la génération du troisième millénaire au travers de deux types de jeux participe à la modélisation de l'acteur «étudiant». Nous avons été interpellée par les «cartes magic» et la quantité d'informations contenues sur un micro support à l'image des métas données que l'on pourrait définir autour d'un profil d'utilisateur. Décrivons une carte sous l'angle d'un micro contenu :

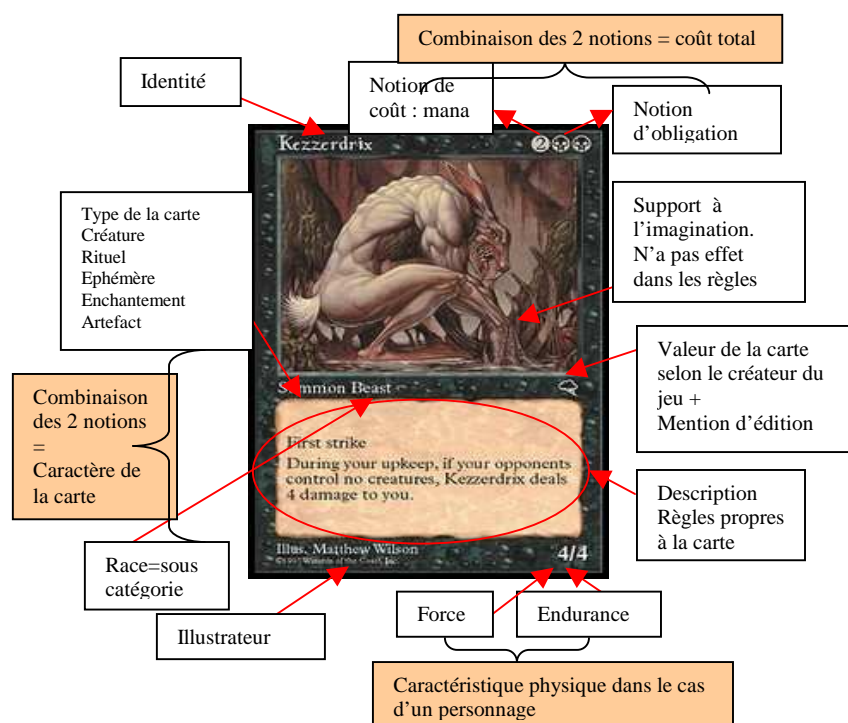


Figure 3 : Informations sur un micro contenu

Pour mémoire les cartes magic sont apparues dans les années 1980. Résumons en quelques phrases comment elles sont utilisées. Toutes les cartes magic tournent autour du même

scénario : deux sorciers ou plus s'affrontent. Ils invoquent des créatures qui combattent pour eux, lancent des sorts bénéfiques ou maléfiques. Le but étant de réduire les points de vie (20) de ou des adversaires à zéro. Ces cartes font fonction de support d'information pour représenter les sorts lancés. Les informations sont relatives à la fois à des concepts (support à l'imagination, notion d'obligation), ce qui leur confère un niveau d'abstraction et concernent aussi des caractéristiques concrètes (identité, notion de coût, type de la carte, race, sous-catégorie, force, endurance). La combinaison de certaines notions constitue des informations supplémentaires. Sont ajoutées sur cette carte des informations qui donnent des indications sur la carte en tant qu'objet (valeur de la carte, illustrateur, mention d'édition). Toutes ces informations font fonction de métas données qui à tout moment au cours de la partie donnent des informations en lien avec le contexte du déroulement du jeu. Les joueurs évoluent dans un environnement bâti et maîtrisé par eux-mêmes. Au sein du jeu, ils pratiquent le «trock» - on observe que cette notion d'échange crée un nouvel habitus qui dépasse le cadre de la vie virtuelle pour la «millennial generation». Par l'intermédiaire de cartes magic les individus appartiennent à un groupe, ce qui leur confère un rôle social. Nous remarquons que ce jeu détient sans le support de l'informatique tous les aspects d'une vie virtuelle qui procurent des sensations d'appartenance à un groupe, de conquête, de victoire, d'échec et de partage.

Isolés, face à leur station, de retour dans leur foyer ! Ce sont ces types de sensations que les joueurs tentent de prolonger pour devenir alors selon l'expression consacrée des homazapiens voire des homomédiatis. Attardons-nous sur le concept du jeu en réseau qui fait appel aux capacités cognitives précédemment décrites, capacités qui s'enrichissent dans des situations de jeu partagé et à distance. Souvenons-nous des premiers jeux sur PC apparus dans les années 1990 tel le jeu Ultima Online par exemple. Les premières versions étaient en mono poste. Les joueurs âgés entre 15 et 20 ans à cette époque en quête de jeu en réseau déplaçaient leur micro-ordinateur pour développer des mini-réseaux afin de jouer à plusieurs. Nous pouvions dénoter là un fort esprit d'initiative et de construction, avec le souci de partager des instants forts. Accessible à partir de 1997 via l'Internet, nous avons pu voir alors s'organiser des communautés qui avaient à leur disposition un jeu avec un environnement très élaboré et des portails dédiés riches en informations sur l'évolution du jeu. Pour résumer la thématique du jeu Ultima Online, nous pouvons dire que c'est une virtualisation de la vie où il s'agit de faire vivre et progresser des personnages appartenant à des guildes dans un nouveau monde. Entraînement physique, alimentation des personnages, domestication d'animaux, combats, constitution de guildes sont les principales activités du joueur qui peut s'identifier à son personnage.

Par rapport aux cartes magic les informations mises à la disposition du joueur s'enrichissent de nombreux items comme par exemple des historiques (historiques des objets possédés, historiques des forces acquises), des fiches métiers, des informations d'appartenance à une guild. Les joueurs évoluent dans une micro société où se côtoient différentes castes. L'environnement du jeu comporte un espace où évoluent les personnages sur des cartes géographiques avec la possibilité de zoomer sur des endroits. Les personnages discutent en temps réel, sauvegarde automatiquement leur partie sur le serveur d'Ultima Online. Pour les joueurs avertis, ils ont la possibilité d'effectuer des macros et interviennent directement sur la partie cliente du logiciel. Par exemple, s'il est astucieux ou un peu tricheur le joueur est en mesure d'intervenir sur les scripts pour faire avancer artificiellement son personnage. Les joueurs sont dans un monde très visuel où l'image a une imprégnance forte au sein de «rooms» qui rassemblent les guildes et illustrent des microcosmes par affinités.

Ces observations complètent nos premières remarques sur les capacités cognitives des jeunes gens nés après les années 1980. Ils sont en mesure de combiner de nombreuses informations de différents niveaux d'abstraction. Ils font appel à des informations textuelles, sonores, imagées lors de leurs activités ludiques. Ils privilégient les fonctions d'interactivité (télécharger, discuter) et apprécient de pouvoir faire appel à leur créativité. Les rooms ou espaces partagés illustrent le contexte de leur champ d'action.

Si nous nous tournons outre atlantique notre démarche est confortée par les travaux de recherche entrepris par (Sweeny, 2005) qui fait référence à un article paru dans « strategy+business », où (Prensky, 2004) donne un conseil avisé aux entreprises qui cherchent à se réorganiser pour devenir plus réactives. Voici rapportés certains de ses propos : demandez l'avis aux plus jeunes, ces «indigènes du numérique» qui, à 25 ans tout au plus, ont près de 10 000 heures de vol sur des jeux vidéo, envoyé et reçu plus de 200 000 courriels et messages instantanés. «Cette génération est plus apte à absorber l'information et prendre des décisions rapides, au multitâches et au calcul parallèle» que les «immigrants du numérique», ces vieillards âgés de plus de 30 ans. C'est donc auprès d'eux qu'il faut trouver les sources de la transformation des entreprises.

III.2. Méthode

Nous prolongeons l'étude théorique par un système de classification des acteurs. Cette méthode fait émerger des besoins, des fonctions et des activités propres à des types d'acteurs d'un système d'information. Nous proposons de représenter l'utilisateur ainsi : $RU = (T,B,F,A)$ où T est le type d'acteur, B sont les besoins, F sont les fonctions et A sont les

activités des acteurs (Peguiro et Thiery, 2004) dont nous développons les items pour exemple de façon non exhaustive ainsi :

T = {Etudiants, Chercheurs, Enseignants, Responsables, Personnels, Partenaires, Administrateurs}

B-enseignant = {exercer, former, corriger, recenser, évaluer, budgétiser, déployer, planifier, se conformer aux textes officiels}

b-étudiant = {s'inscrire, s'exercer, se former, rechercher emploi, rechercher stage}

F-enseignant = {créer, enseigner, diriger, missionner, organiser, gérer, conseiller, superviser}

f-étudiant = {apprendre, créer, intégrer, vérifier}

A-enseignant = {déposer, indexer, diffuser, explorer, interroger, analyser, synthétiser, annoter}

a-étudiant = {déposer, explorer, interroger, analyser, synthétiser, annoter}

Nous utilisons le formalisme UML⁴ pour modéliser les types d'acteurs. L'étape de modélisation de classes d'objets permet de faire apparaître des attributs et des valeurs. La «méthode» correspond à une phase plus pragmatique qui nous permet de lister, compter, classer des éléments propres à nos objets de recherche pour en faire émerger des caractéristiques.

III.3. Modèle RUBI³

L'entrepôt de données permet de rendre «intelligente» des données et c'est en cela qu'elles deviennent des informations stratégiques. Il s'agit d'offrir des vues orientées acteurs. Nous montrons comment il est possible d'améliorer la représentation des utilisateurs pour la fabrication des bases métiers et aboutir à un modèle formel, nommé RUBI³ (Peguiro et Thiery, 2005), qui signifie {Représentation des Utilisateurs et de leurs Besoins en Information lors de l'Interrogation après Identification}. RUBI³ permet de donner des vues différentes du Système d'Information Stratégique aux différents acteurs. L'idée est d'intégrer le modèle de l'acteur parmi les métas données de l'entrepôt et donc de construire les bases métiers automatiquement selon le profil de la personne à laquelle il est destiné. La prise en compte de RUBI³ pour la réalisation du profil utilisateur va de paire avec la construction de l'entrepôt de données. Notre modèle fait l'œuvre d'une expérimentation afin d'évaluer les résultats de nos recherches. Nous utilisons alors l'outil entrepôt de données (Franco, 1997) pour effectuer nos analyses.

⁴ UML : Unified Modeling Language/Langage unifié pour la modélisation.

III.4. Expérimentation

Le modèle sert de point d'ancrage pour une expérimentation. Nous nous appuyons sur l'entrepôt de données pour exploiter notre modèle RUBI³ propre à l'utilisateur.

A partir des maquettes des diplômes des enseignements dispensés par l'UFR MI, nous avons exploité les informations contenues dans les maquettes Excel sous différents points de vue en tenant compte de la représentation de l'utilisateur :

- point de vue de la directrice qui s'intéresse plus particulièrement à la charge en heures équivalents TD par étudiant,
- point de vue de l'université qui s'intéresse surtout au coût d'un diplôme,
- point de vue d'un étudiant qui cherche surtout à savoir quelle est sa charge horaire de travail,
- point de vue d'un enseignant de l'UFR MI qui cherche à se renseigner sur le nombre d'heures qu'il doit exercer dans les diplômes de l'UFR MI.

Le projet consiste à construire un hypercube à partir des maquettes Excel fournies par l'UFR MI en tenant compte des différents acteurs (étudiant, enseignant, directrice de l'UFR MI et l'université). Nous créons un hypercube pour chaque acteur puisque les informations nécessaires ainsi que les mesures vont être différentes. Ces hypercubes sont exploités par la création des rapports qui répondent aux différentes questions que se posent les acteurs. Nous nous appuyons d'une part sur le processus de modélisation de l'utilisateur et sur le processus de modélisation de création d'un entrepôt de données pour la réalisation de ce projet. En possession de la licence Cognos, nous orientons notre choix sur ce logiciel pour l'expérimentation.

III.4.1. La Récupération des données

Avant de créer les hypercubes sous Cognos, il faut récupérer toutes les informations nécessaires pour la création des hypercubes. Nous disposons des sources de données suivantes : les maquettes EXCEL remplies par les responsables des différents diplômes de l'UFR MI. Les maquettes contiennent les informations concernant les interventions que fait l'UFR MI pour les diplômes qu'elle délivre ainsi que pour quelques diplômes dont elle n'est pas responsable. En entête des maquettes, on trouve les informations propres au diplôme comme son nom, son code ou encore le nombre d'inscrits. Ensuite, chaque ligne du tableau décrit les différentes unités d'enseignement et leurs différentes matières (avec leur code, leur libellé et leur nature (cours, TD, unité d'enseignement) avec le nombre d'heures équivalentes TD, le nombre de groupes, volume étudiants....).

Pour créer l'hypercube depuis Transformer, nous avons la possibilité d'importer directement les fichiers Excel. Or cela paraît difficile car cela demande un gros travail de formatage des fichiers Excel pour qu'ils soient exploitables par Cognos. Nous avons donc choisi de passer par Access, ce qui paraît plus explicite. Il faut transférer les fichiers Excel sous Access puis récupérer les données Access sous Transformer. Afin de transférer les données d'Excel vers Access, nous devons passer par les étapes suivantes : reformater les maquettes Excel, créer un schéma entités associations sous Access, remplir la base de données créée avec les données contenues dans les maquettes Excel. La base de données est constituée des tables suivantes :

«Diplôme» : Cette table concerne les différents diplômes de l'UFR MI. Chaque diplôme est constitué d'un code, d'un libellé, d'un nombre d'étudiants inscrits et d'un cycle (1, 2 ou 3).

«TypeEnseignement» : La table «TypeEnseignement» indique le type de chaque ligne enregistrée dans VolumeHoraire : un cours peut être un TD, un cours magistral ou une unité d'enseignement. Elle contient également un coefficient multiplicateur qui sert à multiplier pour obtenir le nombre d'heures (exemple : 1,5 pour les cours magistraux).

«Enseignant» : Cette table contient les différents enseignants officiant au nom de l'UFR MI. Chaque enseignant est composé d'un identifiant (numéro), d'un nom, d'un prénom, d'une adresse mail, d'une spécialité (Mathématique ou Informatique), d'un potentiel grade, d'un nombre d'heures théoriques et d'un nombre d'heures exercées réellement.

«TypeMatière» : Cette table nous renseigne sur le type de matière, c'est à dire Informatique ou Mathématique.

«Matière» : La table «Matière» concerne les différentes matières concernant l'UFR MI. Chaque matière est constituée d'un code, d'un libellé et d'une nature qui fait référence à la table «TypeMatière».

«EnseignantMatière» : Cette table renseigne sur le numéro du professeur qui enseigne une matière pour un type d'enseignement. Cette triple association permet d'avoir plusieurs professeurs pour la même matière et le même type d'enseignement.

«VolumeHoraire» : Cette table est une association à 3 pattes entre les tables Matière, TypeEnseignement et Diplôme. C'est la table centrale de la base : elle regroupe tous les cours dispensés par l'UFR MI et les différentes mesures s'y rapportant (nombre de groupe, nombre d'heures, nombre d'inscrits). Ces mesures ont été importées à partir des maquettes Excel mises à disposition.

III.4.2. Création des hypercubes

Pour chaque acteur, nous avons créé un hypercube correspondant avec les informations dont l'acteur a besoin. Ici nous restituons uniquement la démarche pour l'acteur étudiant. Par exemple, un étudiant n'a pas besoin de toutes les informations. Les hypercubes sont fondés sur des requêtes de sélection SQL que l'on récupère grâce au logiciel Transformer de Cognos.

L'étudiant lambda cherche à savoir combien d'heures de formations il a dans son diplôme. Nous ne sélectionnons donc que le diplôme, les matières associées et VolumeEtudiant qui correspond au nombre d'heures par étudiant.

Requête RequêteEtudiant

```
SELECT Diplome.Libelle, Matière.NatureMatière, Matière.LibelléMatière,  
VolumeHoraire.VolumeEtudiant  
FROM Enseignant, Matière, EnseignantMatière, Diplome, VolumeHoraire  
WHERE Matière.CodeMatière=VolumeHoraire.CodeMatière  
AND VolumeHoraire.CodeDiplome=Diplome.CodeDiplome  
AND VolumeHoraire.TypeEnseignement=EnseignantMatière.TypeEnseignement  
AND EnseignantMatière.CodeMatière=Matière.CodeMatière  
AND EnseignantMatière.TypeEnseignement=VolumeHoraire.TypeEnseignement;
```

Nous définissons ensuite deux dimensions :

- Diplôme car nous souhaitons avoir le volume horaire d'un étudiant par diplôme de l'UFR MI
- NatureMatière car nous souhaitons obtenir le volume horaire d'un étudiant par nature de matière (info, maths ou autres) puis par matières.

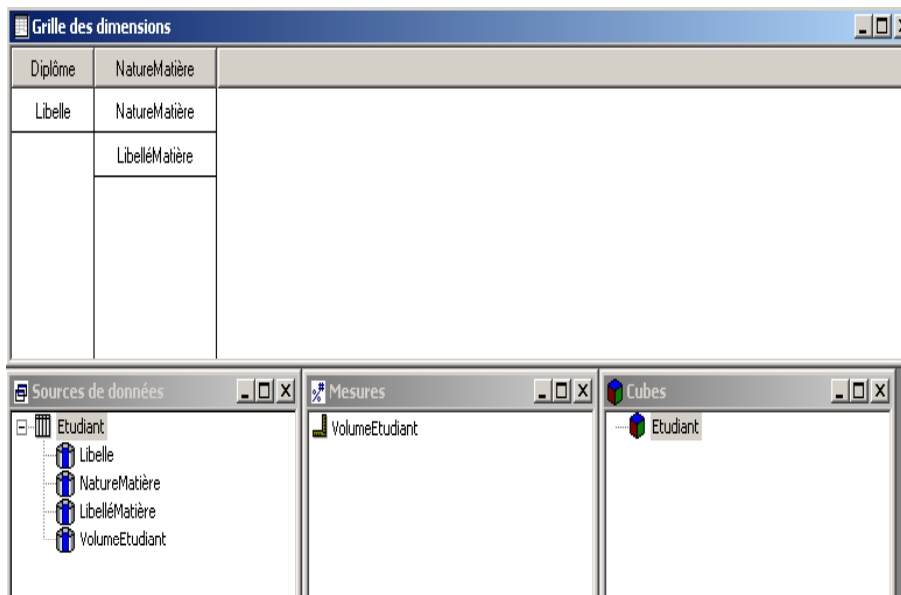


Figure 4. Grille des dimensions pour l'hypercube étudiant

Nous obtenons les diagrammes suivants (après avoir généré les catégories) :

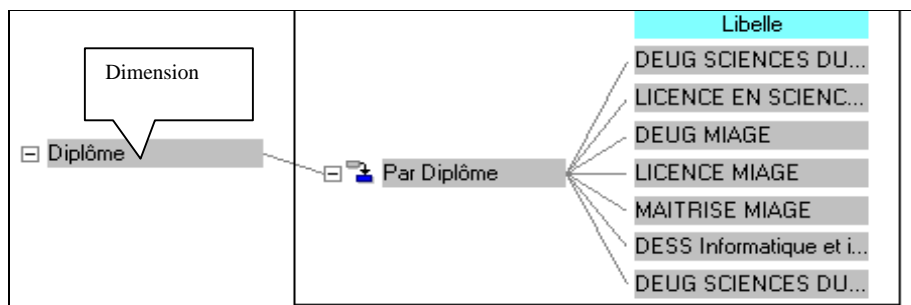


Figure 5. Diagramme de la dimension diplôme pour l'hypercube étudiant

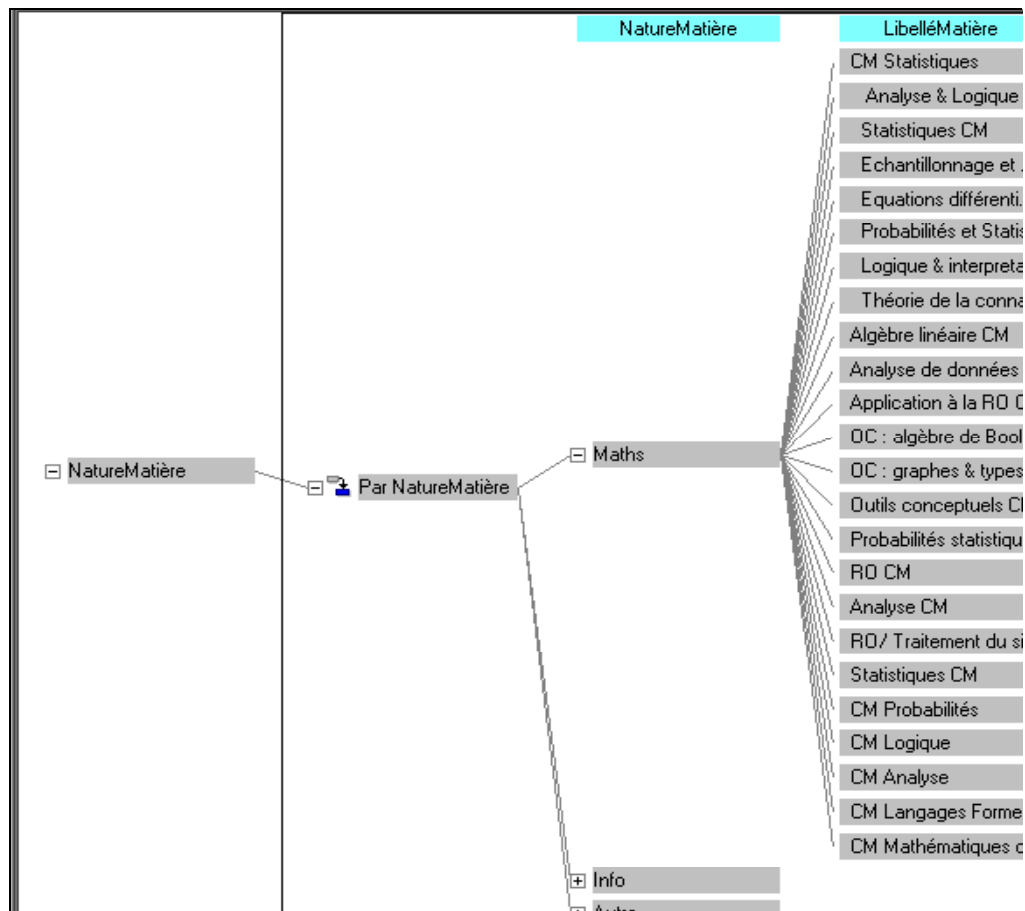


Figure 6. Diagramme de la dimension NatureMatière pour l'hypercube étudiant

III.4.3. Rapport Powerplay pour l'hypercube Etudiant

Nous montrons le rapport établi sur Powerplay à partir de l'hypercube étudiant. Dans l'exemple suivant, nous obtenons le volume horaire d'un étudiant pour la maîtrise MIAGe suivant la nature des matières (Maths, Informatique, Autres) et le total. Pour obtenir cet histogramme en barres, nous plaçons les diplômes en couche pour avoir le volume horaire PAR diplôme. Ainsi, pour passer à un autre diplôme, il suffit de passer à une couche suivante ou précédente. Nous plaçons la dimension NatureMatière en abscisse et la mesure du volume horaire en ordonnée afin d'avoir le volume horaire en fonction de la nature des matières.

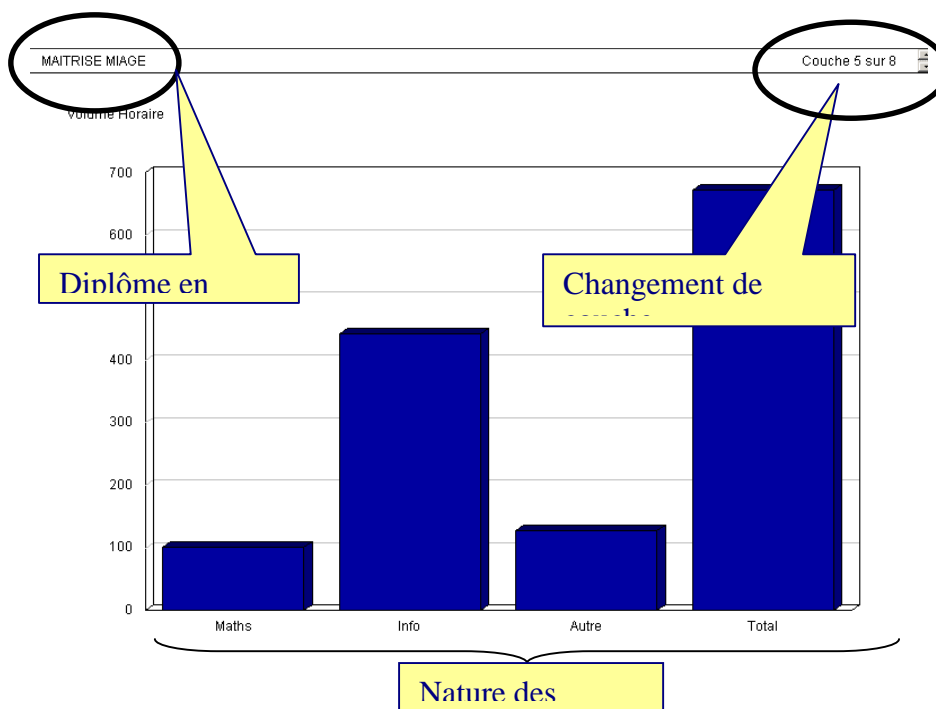


Figure 7. Rapport Powerplay pour l'hypercube étudiant

Nous pouvons également visualiser les mêmes informations sous forme de camembert (nous ne pouvons par conséquent pas visualiser le total), ce qui rend mieux compte de la proportion d'informatique et de mathématiques enseignées dans le diplôme. En effet, on remarque que l'enseignement informatique est majoritaire en maîtrise MIAGE. Si nous cliquons sur une nature de matière, nous obtenons le volume horaire pour cette nature de matière. Par exemple, si nous cliquons sur Maths, nous voyons le volume horaire d'un étudiant de Maîtrise MIAGE pour les matières mathématiques.

La phase d'expérimentation sur la gestion des maquettes d'enseignement et diplômes de l'UFR a permis de travailler sur un véritable cas concret de réalisation d'hypercubes avec les sources de difficultés non seulement techniques mais aussi organisationnelles que cela implique. Nous avons montré comment, à partir d'une même source de données, créer plusieurs cubes distincts en fonction des acteurs prédéfinis et de leurs besoins pour ne prendre que les informations essentielles.

Nous avons pu constater les difficultés rencontrées à la collecte de données que ce soit au niveau temps, au niveau format ou au niveau pertinence. Ainsi, la constitution d'un entrepôt de données, qui constitue le socle de la réalisation de l'expérimentation, prend un temps considérable. Le point fort de Transformer est qu'il est puissant et facilement utilisable pour

la création d'hypercube à partir d'interrogations Access. Mais ça n'est vraiment pas le cas pour d'autres formats de données comme Excel où la démarche à suivre est plutôt floue. Nous avons choisi par commodité un passage des fichiers Excel sur une base Access qui est plutôt aisé lorsque les fichiers sont correctement formatés : mais cela implique d'avoir déjà une idée préalable sur la nature des données.

Transformer, malgré une proposition automatique de cube en général fausse, permet facilement de créer de nouvelles mesures et d'avoir une vue simple des dimensions. Un de ces inconvénients est qu'il a toujours tendance à effectuer des sommes pour les mesures (choix par défaut) : ce qui peut créer des surprises et des informations farfelues.

PowerPlay est vraiment facile d'utilisation et permet aisément de jongler entre les dimensions, mesures ou couches. Les ennuis se situent au niveau des colonnes récapitulatives et l'absence de lien entre les dimensions, ce qui fait que nous nous sommes souvent retrouvés avec de nombreuses colonnes ou lignes à valeur nulle donc non nécessaires.

L'expérimentation met en relief les difficultés qu'implique la construction d'un entrepôt avec la prise en compte du contexte global de l'université, socle de systèmes complexes. Les technologies de l'Information et de la Communication ont permis l'émergence de nombreuses applications, qui conduisent à un accroissement de la complexité de l'organisation du système d'information de l'université et de sa gouvernance. La phase d'expérimentation a mis en évidence différentes étapes propres à la construction d'un entrepôt de données. Il s'agit de la «*récupération*» de données, la spécification de «*sources de données existantes*», de la phase de «*retraitement des fichiers*», du «*transfert des données*», du «*reformatage*», de la «*création d'une base*» Access, de la «*création d'un schéma*» entité/association, du «*requêtage*» et de la «*création des hypercubes*».

III.5. Architecture de l'application

Après avoir exposé notre expérimentation nous utilisons un produit en open source pour réaliser notre application autour d'un schéma décisionnel.

Nous exploitons notre modèle RUBI³ autour d'une application qui est pour nous l'occasion de synthétiser nos propos et de relever le défi d'utiliser un logiciel en open source qui offre des perspectives innovantes quant au traitement du contenu des informations puisqu'il repose sur

des schémas XMLA⁵ pour l'analyse des données. Nous appréhendons ce nouveau modèle d'analyse pour notre application où est abordé un langage de développement autorisant la manipulation de bases de données par requêtes MDX⁶ en vue d'analyses.

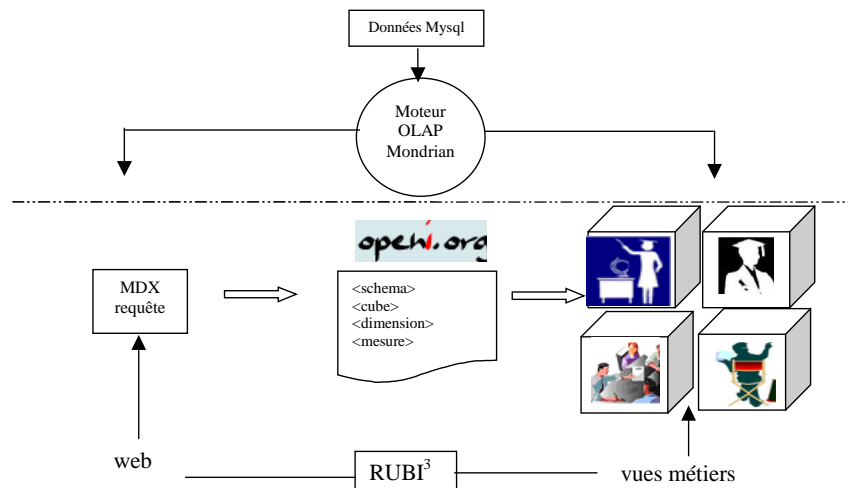


Figure 8. Schéma décisionnel de notre application

Notre application décrit en figure 8 tourne autour de deux volets : la récupération de données externes et la récupération de données en interne. La récupération de données externes offre des analyses pré-calculées. La récupération de données en interne permet des analyses dynamiques.

La récupération de données externes concerne les fichiers de «log» de l'espace numérique de travail de l'Université qui propose le nombre de sessions des utilisateurs via le web sur les services de l'Espace Numérique de Travail par type d'acteurs. Nous récupérons et tirons parti également des données d'une analyse bibliométrique autour de l'Intelligence Economique pour offrir une analyse dans une interface web et à distance. Ce premier volet permet d'expliquer Mondrian⁷.

La récupération de données internes concerne notre modèle RUBI³ et permet le recensement des besoins, des fonctions et des activités par type d'acteurs d'un S-IS universitaire. Ce deuxième volet fait partie intégrante d'Openi⁸.

Les données externes et internes récupérées et analysées aboutissent à des vues métiers par type d'acteur.

⁵ XMLA : Extensible Markup Language Analysis.

⁶ MDX : MultiDimensional eXpression.

⁷ Mondrian : Serveur OLAP écrit en Java.

⁸ Openi : Interface graphique qui repose sur Mondrian.

III.6. Perspectives

Dans l'immédiat nous développons un nouveau projet à insérer dans Openi à partir de la mise en place d'un formulaire de recensement des descriptions de document, 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 de deux cubes «recensement des descriptifs des documents» et «recensement des besoins des acteurs» pour permettre par le biais d'un hypercube de finaliser notre application.

Nos perspectives à moyen terme concernent le format des bases de données utilisé dans notre application. Pour synthétiser notre application, seule la partie «analyse des données» repose sur un schéma d'analyse en XMLA. Pour tous les projets dans Openi, nous avons dû importer nos données dans une base SQL alors que nous disposions de données en XML ! C'est pourquoi nous comptons orienter une partie de nos recherches pour permettre à un schéma en XMLA de procéder à des analyses de données issues de bases de données en XML.

La gouvernance des universités dans le cadre d'un système d'information stratégique implique une gouvernance des données pour faire vivre un vocabulaire métier indispensable à la cohérence du système d'information.

Parallèlement aux aspects systémiques des systèmes d'information, nous continuons de nous intéresser aux aspects cognitifs des utilisateurs : un article paru dans le monde le 17 juin 2006 intitulé «L'imagerie cérébrale va permettre de scruter l'activité neuronale» cautionne les travaux de Sweeny qui appuie ses propos en démontrant par l'imagerie médicale à base de résonance magnétique nucléaire que les cerveaux de la millennial generation comportent des zones mieux «connectées» sur un plan neuronal...

IV. Conclusion

Grâce à la description des ressources documentaires inspirée en partie des observations de la «millennial generation» identifiée au mouvement «connectivisme» en situation de jeu et complétée par l'analyse des normes et des standards de description de documents, nous pouvons proposer un modèle original de mise en relation des données et des acteurs qui consiste à agréger un profil à une ressource documentaire. Dans notre conception du système d'information stratégique reposant sur un entrepôt de données la description du document devient si fine que le document lui-même devient un «acteur» du système : par une

constellation de faits nous faisons converger nos données avec la prise en compte du contexte des utilisateurs.

Nos recherches permettent de constater que les différents services de l'université disposent essentiellement d'«infocentres» et non de réels systèmes orientés vers la prise de décision. Le processus de l'intelligence économique permet d'évaluer les «prises de risques» ou au contraire les «bénéfices ramenés» à prendre en compte les enjeux pour la conception d'un système d'information universitaire. Par l'expérimentation nous montrons que la prise en compte de l'intelligence économique pour l'urbanisation d'un système d'information universitaire permet de l'amener au rang d'un système d'information décisionnel dans un contexte éducatif. Notre modèle appliqué fait écho en guise de réponse aux propos d'Alain Juillet (Juillet, 2004), représentant de l'intelligence économique au sein de l'Etat, qui constate que l'intelligence économique manque d'outils français ou européens performants.

V. Bibliographie

- « Agence de mutualisation des universités », [En ligne] <http://www.amue.fr/Amue/Default.asp>, (Page consultée le 10 septembre 2004).
- Annoni, E. et Ravat, F. et Teste O. et Zurfluh, G. « Méthode de développement des systèmes d'information décisionnels : essai-erreur » Actes du XXIVème congrès Inforsid Hammamet, Tunisie, 31 mai-3 juin 2006
- Berdot, V. « Les métadonnées retracent l'histoire collaborative d'un document », *OI Informatique*, 2004, n°1787, p.16.
- Brett, G. (2006), « Shibboleth enabled applications and services », [En ligne] <http://shibboleth.internet2.edu/seas.html>, (Page consultée le 19 mars 2006).
- Camu, J.P. et Gayot, F. « Projet d'application. Construction et exploitation d'un hypercube sur les maquettes d'enseignements et diplômes de l'UFR MI », Nancy : I.S.I.A.L, 2004. 39 p.
- Cansell, P. « Actions et méthodes d'IE à Giat Industries : acteurs et outils d'une dynamique d'IE », IERA 2003.
- Chaix, T. et Vely, J. et Vise, B. « Projet d'application : construction et exploitation d'un hypercube », Nancy : Master MIAGE Audit et conception des Systèmes d'Information, 2006. 22 p.
- Dalbin, S.« La modélisation : pourquoi l'intégrer dans les systèmes d'information documentaire ? » *La revue Documentaliste - Sciences de l'information*, 2003, vol. 40, n° 3, p. 226-231.
- David, A. « Modélisation de l'utilisateur et recherche coopérative d'information », cours, 1999.
- « Le décisionnel, clé des données structurées : les moteurs de recherche misent sur la capacité de restitution des outils de business intelligence pour remonter les données issues du monde structuré », *OI Informatique*, 2006, juin, p.43.
- Duveau-Patureau, V. « Le Nouvel enseignant-chercheur : un pédagogue créatif autour de son expertise », [En ligne] http://www.formasup.education.fr/fichier_statique/campus/salon/VDPcompetenseigner.ppt, (Page consultée le 24 février 2003).
- « 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).
- « Formation en intelligence économique », http://www.intelligence-economique.gouv.fr/IMG/pdf/Formations_IE.pdf, (Page consultée le 12 juillet 2006).

- Foucaut O., Thiéry O. « L'Evolution des méthodes de conception des systèmes d'information stratégiques ». Conférence invitée au Symposium sur les Systèmes d'Informations Stratégiques, Luxembourg, 1996.
- Franco, J.M. *Le Data Warehouse : objectifs, définitions, architectures*, Eyrolles, 1997.
- Juillet, A. « L'Intelligence économique exige un outil informatique performant », *01 informatique*, 2004, n° 1768.
- Juillet, A. « Référentiel de formation en intelligence économique », [En ligne] http://www.ihedn.fr/formations/csie_Referentiel_Juillet.pdf, (Page consultée le 12 juillet 2006).
- Peguiro, F. et David, A. et Thiery, O. « Intelligence économique dans un cadre universitaire intégrant la modélisation de l'utilisateur », IERA 2003, Nancy, [En ligne] <http://www.loria.fr/%7Epeguiro/IERA2003.doc>, (Page consultée le 15 avril 2004).
- Peguiro, F. et Thiery, 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. 2004; vol 2, 179-189, <http://www.loria.fr/%7Epeguiro/V SST2004.doc>.
- Peguiro, F. et Thiery, O. « Modélisation des acteurs et des ressources : application au contexte d'un SIS universitaire », ISKO-France 2005, Nancy, <http://www.loria.fr/%7Epeguiro/ISKO2005.doc>.
- Peguiro, F. et Thiery, O. « Modélisation des acteurs et des ressources documentaires : application à un entrepôt universitaire », VSST 2006, Lille.
- Premsky, M. (2004), « Capturing the Value of "Generation Tech" Employees », [En ligne] <http://www.strategy-business.com/enewsarticle/enews063004>, (Page consultée le 12 avril 2006).
- Renaud, E.B. « Google se met au service du reporting », *01 Informatique*, 2006, mars, p.17.
- Reynaud, N. « Google, l'ogre dévoreur de livres », *SVM*, 2005, mai, p. 75-75.
- Rochfeld A., Morejon J. *La Méthode Merise, Tome 3, Gamme opératoire*, Editions d'Organisation, 1989.
- Rosnay, J. de *L'homme symbiotique : regards sur le 3ème millénaire*, 2000, 408 p.
- « Schéma directeur des espaces numériques de travail, Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale, et de la recherche », 2004, <http://www.educnet.education.fr/chrgt/SDET-v1.doc>.
- Sweeny, R. « Creating WOW ! Services for millenials », [En ligne] <http://www.library.njit.edu/staff-folders/sweeney/Millennials%203-26%202004%20Test/Millennials%20Web%20Site.ppt>, (Page consultée le 12 avril 2005).
- Tardieu H., Guthmann B. *Le Triangle stratégique*. Les Editions d'Organisation, 1991.
- Thiery, O. et David, A. « Modélisation de l'utilisateur : systèmes d'informations stratégiques et intelligence économique », *Revue association pour le développement du logiciel (ADELI)*, 2002.
- Thivent E. et Bouzidi L. « Les pratiques d'accès à l'information : le cas des concepteurs de produits de placements financiers », *Revue électronique suisse de science de l'information*, 2005, n°2, p.7-34.
- Varandat, M. « Avez-vous nommé votre gouverneur de données ? » *01 Informatique*, 2005, octobre, p. 44-46.