HAL
open science

Apport de la modélisation des acteurs dans le cas de la mise en place d'un entrepôt universitaire

Frédérique Peguiron, Odile Thiery

To cite this version:

Frédérique Peguiron, Odile Thiery. Apport de la modélisation des acteurs dans le cas de la mise en place d'un entrepôt universitaire. [Interne] 2007. inria-00157790

HAL Id: inria-00157790

https://inria.hal.science/inria-00157790

Submitted on 27 Jun 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.

Apport de la modélisation des acteurs dans le cas de la mise en place d'un entrepôt universitaire

Frédérique Peguiron * — Odile Thiéry **

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

Frederique.Peguiron@loria.fr

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

Odile.Thiery@loria.fr

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 «millenial 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 "millenial 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*

1. Introduction

Par ce papier nous proposons de répondre à la question : en quoi l'apport de la modélisation des acteurs permet d'amener un système d'information au rang de système d'information décisionnel par la mise en place d'un entrepôt universitaire ?

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 de l'utilisateur avec prise en compte du contexte global d'un système d'information universitaire pour aboutir à un modèle formel RUBI[3], modèle que nous exploitons dans une expérimentation dont nous restituons les conclusions en troisième partie de ce papier avant d'exposer comment l'expérimentation a permis d'améliorer notre modèle pour le mettre en œuvre dans une application à l'aide d'un produit en open source.

2. Universités dans un contexte de concurrence

Les universités évoluent dans un contexte de concurrence sur un plan national par la pluralité des formations proposées, sur un plan européen et international par la nécessité de s'ouvrir à un monde socio-économique et sur le plan de la recherche par la valorisation des travaux de recherche.

La notion de concurrence, ne s'exprime pas forcément qu'en données financières, mais également en termes de conséquences si les attentes des utilisateurs ne sont pas satisfaites. Pour une institution publique, il en va de même que pour une institution privée au niveau de l'anticipation des besoins des utilisateurs pour éviter les risques à prendre les mauvaises décisions ou à ne pas prendre de décision.

Un des points centraux de l'organisation est son système d'information, il est devenu le support de toute circulation d'information et de toute décision. Les principes de gestion par les systèmes d'information selon une optique d'intelligence économique, permettent de faire évoluer les systèmes d'information vers les systèmes d'information décisionnels.

3. 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.

4. 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.

5. 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 (Peguiron et David et Thiery, 2003). Les étudiants, au moment de prendre une inscription dans un établissement opèrent selon une démarche qualité. L'enseignant passe du rôle d'enseignant à celui d'auteur. Il s'agit de corréler 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.

Si nous analysons les gouvernances des entreprises et des universités, c'est dans la recherche de la satisfaction du **client/utilisateur** que nous pouvons faire un parallèle entre ces deux mondes. Pour les entreprises la démarche de gouvernance est à but lucratif, pour les universités la démarche de gouvernance concerne davantage un positionnement et une visibilité de l'organisation, le but qui peut tendre également vers une recherche de rentabilité, vise principalement à une facilitation de la gestion. L'entreprise est en quête d'un positionnement de performance au niveau de son capital, l'objectif d'une université est d'atteindre le label niveau 1 de qualité dans le classement des universités. Dans le premier cas cela passe par la satisfaction des **clients**. Dans le second cas, le but est de satisfaire les **utilisateurs**. La satisfaction des clients en entreprise se formalise en termes de coûts. La satisfaction des utilisateurs en université s'illustre par la satisfaction de leurs besoins. 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 l'urbanisation d'un système d'information universitaire.

6. 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.

7. Propositions

7.1. *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.

7.1.1. *Des systèmes d'information vers les systèmes d'information stratégiques – conception*

Lorsque le concept de système d'information s'est imposé la conception des systèmes d'information a permis de remettre la technique à sa place au service du contenu informationnel. Ceci a favorisé une vision systémique cohérente de l'ensemble des applications informatiques, qu'on ne voulait plus voir comme une collection de systèmes isolés. Les systèmes d'information reflètent un cloisonnement par métiers et illustrent que les organisations sont rarement pensées comme un «système». Un Système d'Information Décisionnel n'est pas un système qui prend les décisions. En Anglais, on dit Decision Support System, il s'agit d'un système de «soutien» à la décision. La décision elle-même est humaine ; la vocation du système d'information décisionnel n'est pas d'automatiser la décision, elle est d'automatiser le processus de recherche d'information et la mise en forme des données nécessaires à la prise de décision. La décision elle-même est un processus socio-technique, dans lequel les acteurs humains sont en inter-action de plus en plus étroite avec des systèmes automatisés. Dans une grande organisation, les applications sont aujourd'hui largement interconnectées, voire techniquement intégrées dans les cas favorables, mais elles ne forment pas un ensemble informationnel homogène.

Aujourd'hui un système d'information (Foucaut et Thiéry, 1996a) et (Rochfeld et Morejon, 1989) est un ensemble organisé mais hétérogène de composants automatiques et/ou semi-automatiques de traitement de données dont chacun est prioritairement destiné à soutenir une activité opérationnelle particulière. Incidemment, chacun de ces composants peut produire des informations de contrôle très détaillées sur l'activité à laquelle il est lié. Mais ces informations ne sont pas directement exploitables à des fins d'analyse et de prévision. De ces limites est apparu un autre système d'information, spécialement et exclusivement conçu pour l'aide à la décision, et découplé des opérations. Le Système d'Information possède toutes les données du problème décisionnel, mais pas sous la forme homogène, cohérente, simplifiée qui convient. Un gros travail de transformation et de mise à disposition est à fournir.

Un système d'information décisionnel est un système informatique intégré, conçu spécialement pour la prise de décision, et qui est destiné plus particulièrement aux dirigeants d'entreprise ou d'institution. Un système d'information décisionnel fait appel à plusieurs processus qui aboutissent à différents types de décisions. Le schéma ci-dessous permet de montrer que dans un système d'information, on se place à la fois dans l'opérationnel et dans le décisionnel. La décision et l'action sont complètement imbriquées. Il existe une boucle de rétroaction permanente entre opérations, informations et décisions.

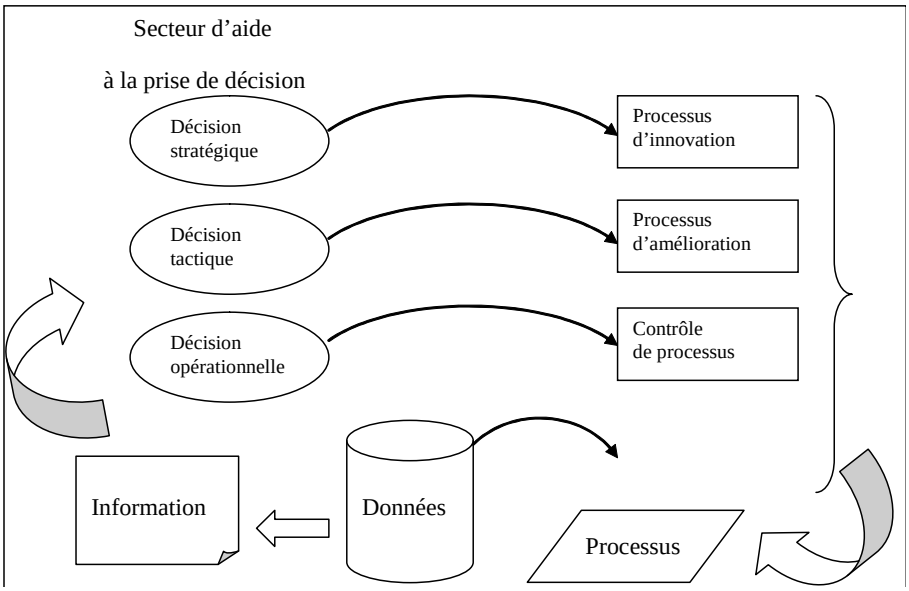

Figure 1. *Système d'information décisionnel et processus*

Le processus opérationnel produit des données. Certaines de ces données peuvent être exploitées par des systèmes automatisés ; elles provoquent des rétroactions non décisionnelles sur le processus. D'autres sont converties en informations qui sortent du système d'information «opérationnel» pour entrer dans le système d'information décisionnel.

La figure 1 montre le cycle de rétroaction entre processus, données, information, prise de décision et impact sur les processus. Les systèmes d'information décisionnel conçus jusqu'à présent tiennent compte très imparfaitement de cette intégration cyclique entre décision et action. Cette limitation tient en partie à des facteurs techniques par conception. Les logiciels agissent au niveau des différents processus et sont donc mal intégrés entre eux au sein du système d'information. Cette limitation provient aussi de facteurs sociaux et organisationnels, notamment de la difficulté à modéliser l'activité décisionnelle et à la décrire en spécifications informatiques. Les démarches d'urbanisation des systèmes d'information s'effectuent avec le projet de résorber les carences des systèmes d'information en place.

Le système d'information décisionnel met en oeuvre des fonctions fondamentales (Franco, 1997b) autour de la collecte des données, l'intégration des données, la

diffusion des données, la présentation des données et l'administration des données. Il ressort de ces points que le processus de transformation des données en information pertinente s'opère par la prise en compte des besoins de l'organisation et la prise en compte des besoins des utilisateurs finals, dans un contexte défini.

Une des premières difficultés provient des sources de données. Ces sources de données sont hétérogènes et reposent sur des architectures qui diffèrent sur le plan de leur modèle. Nous nous plaçons au niveau de la représentation de l'utilisateur final. Pour être amené à représenter l'utilisateur final, nous avons également besoin de pouvoir représenter le système d'information décisionnel dans son ensemble. Nous pouvons déjà dire que la mise en perspective de l'utilisateur final et du système d'information décisionnel passera par différents niveaux ; ces niveaux pouvant être de l'ordre du fonctionnel, de l'applicatif ou encore de l'organisationnel.

Ce travail de réunification de systèmes de gestion des données reste faible dans le secteur public. On s'aperçoit que certaines bases du personnel peuvent servir à créer des «qui fait quoi», que des bases géographiques peuvent permettre de diffuser à chaque service délocalisé les données de sa région, que des bases pédagogiques peuvent permettre d'inscrire le parcours d'un étudiant en vue de trouver un stage ou un emploi, que des bases documentaires peuvent être gérées en cohérence avec des bases de cours. Même des bases de données a priori très pointues et hermétiques peuvent donner lieu à la création de services d'information à valeur ajoutée. Aussi de plus en plus, les données des différents services de l'université (services administratifs, services des ressources humaines, services financiers, services pédagogiques, services documentaires) deviennent récupérables, exploitables, diffusables, analysables et valorisables au profit d'une gouvernance de l'université.

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 voire en un Système d'Information Décisionnel. Le transfert d'un Système d'Information en Système d'Information Décisionnel repose sur les bases métiers orientées vers les acteurs. Nous considérons l'entrepôt de données, comme un support au système d'information décisionnel et aux outils de fouille de données, permettant d'extraire de nouvelles connaissances.

La tendance actuelle pour concevoir un entrepôt de données est aux méthodes de conception orientées objet telles que OMT ou UML ou tout au moins reposant sur des modèles plus évolués tel que celui de Merise/2. Sans occulter les mérites et avancées que Merise a permis en informatique d'entreprise, il faut reconnaître que la multiplicité des niveaux de conception et de réalisation des systèmes d'information, la multiplicité des modèles aux différentes étapes et peut être surtout le manque de règles de passage d'un niveau à un autre, d'un modèle à un autre ont gravement nuit à l'utilisation complète de la méthode. Cependant la conception de système d'information stratégique nécessite une démarche de conception particulière et une modélisation complexe.

Un entrepôt de données donne naissance, par filtrage non plus par rapport aux dimensions mais par rapport à des profils utilisateurs, à des data marts ou *bases métiers*. Ce sont des sous bases du Data Warehouse destinées à une fonction de l'université : services des ressources humaines, services financiers, services administratifs, services pédagogiques ou encore services documentaires. Elles sont alimentées périodiquement et reposent sur une vue multidimensionnelle des données, enfin elles sont non modifiables par les utilisateurs. Les décideurs auront une vision différente des données et souhaiteront que leur soient proposées uniquement les données qui sont utiles à la réponse de leur besoin. Au lieu de calculer ce besoin, nous proposons d'en intégrer la représentation dans le modèle de l'utilisateur, ce qui constitue l'originalité de nos propositions. Cela revient dans un ystème d'information stratégique à stocker parmi les métas-données du système, une représentation explicite de la structure des différentes bases métiers. Notre préoccupation principale est donc la prise en compte de l'acteur dans la construction puis l'exploitation d'entrepôts de données. Les enjeux d'un data warehouse permettent de transformer les données contenues dans le système d'information de l'université en données pertinentes. Cela pose des problèmes d'extraction des données, de vérification de leur qualité mais aussi de personnalisation des informations. Doit être aussi fournir un environnement facilitant l'analyse des informations utiles aux utilisateurs finals pour les aider à découvrir les supports de décisions stratégiques en vue d'une analyse décisionnelle.

Les systèmes d'information peuvent être stratégiques sous deux angles (Tardieu et Guthmann, 1991) :

D'une part tous les systèmes d'information actuels des organisations comportent des informations stratégiques et permettent l'automatisation de l'organisation pour satisfaire au mieux les objectifs stratégiques de la direction. C'est ce que l'on appelle des SI-S (systèmes d'informations *stratégique).*Un SI-S[1] permet de réaliser des statistiques, des rapports à la demande du décideur.

D'autre part de plus en plus de systèmes d'information sont dédiés uniquement à la prise de décision. C'est ce que l'on appelle des S-IS (système *d'informations stratégiques).* Là c'est le système d'information dans son entier qui est consacré aux décisions stratégiques et ne comporte que des informations de type stratégiques. Un S-IS[2] rend compte de tendances à mettre en évidence. Dans ce cas de figure les applications d'entreposage de données transforment différentes sources de données en un modèle intégré multidimensionnel. Les programmes de traitement analytique en ligne aident à mettre en relief les tendances et les attentes des utilisateurs. Ceci permet de rentrer dans un processus d'anticipation pour améliorer les réponses du système d'information.

---

[1] SI-S : systèmes d'information *stratégique*

[2] S-IS : système *d'informations stratégiques*

Dans notre papier nous nous intéressons aux S-IS c'est à dire aux systèmes d'information de deuxième type, ceux qui sont directement dans les préoccupations des chercheurs en Intelligence Economique. Il faut en extraire les informations nécessaires à la prise de décision et également leur structure (ce que l'on appelle les métas données). De cet entrepôt sont extraites des bases de données multidimensionnelles, appelées ainsi car elles permettent de regarder l'organisation sous différents angles ou dimensions. Ces bases de données multidimensionnelles constituent ce que l'on appelle le système *d'informations stratégiques*, en effet elles ne sont constituées que de données propres à la décision.

7.1.2. *L'existant dans le contexte universitaire*

Pour aborder l'existant dans le contexte universitaire, une approche par le système d'information de l'université couplée à une approche par le système d'information documentaire de l'université illustre parfaitement la préoccupation majeure actuelle qui consiste par un processus d'intégration des données d'aboutir à un système d'information global de l'université pour apporter satisfaction aux utilisateurs à la fois en situation de recherche d'information et d'analyse d'information. Aujourd'hui nous assistons à la complémentarité de deux univers : les mondes de l'indexation et les mondes du décisionnel reliés par les entrepôts de données pour faire passer un système d'information à la dimension d'un système d'intelligence économique.

7.1.2.1. Système d'information de l'université

Qu'est ce qu'un Système d'Information Global ? C'est la base de l'Espace Numérique de Travail[3], développé dans le cadre d'une université. Le développement d'un système d'information global s'inscrit dans une démarche stratégique de l'équipe présidentielle. Il concerne l'organisation structurelle. L'architecture fonctionnelle du système d'information global doit respecter les standards nationaux, européens et internationaux. Ce n'est pas seulement un outil, mais une organisation structurelle. Il s'agit de mettre en valeur l'identité de l'université et de permettre un accompagnement des usagers lors du processus de recherche d'information. Le système d'information global est une mise en acte politique de l'établissement. La mise en action de ce projet implique un comité de pilotage pour valider les objectifs, proposer des financements, constituer les référentiels propres à l'établissement,,des outils de gestion de documents électroniques, des outils de publication et des tableaux de bord. La mise en œuvre se fait de pair avec la mise en place d'un «workflow management[4]» ou encore d'un Business Process Management System[5].

---

[3] ENT : dispositif qui permet à tous les usagers de disposer des services en rapport avec leur activité à partir d'un point unique, cela implique une réflexion globale sur l'organisation en tenant compte des acteurs et des objectifs.

[4]Workflow management : Technique de management fondée sur le principe du workflow. Le workflow management a pour but d'analyser, de modéliser, de simuler et d'améliorer les processus.

Les objectifs d'un espace numérique de travail faisant partie intégrante d'un système d'information global sont multiples : favoriser la contribution à l'apprentissage de l'autonomie (Peguiron et David et Thiery, 2003), simplifier les procédures administratives, améliorer la circulation de l'information. C'est un espace qui doit permettre la mobilité physique et intellectuelle. Cela va en faveur de l'idée de formation tout au long de la vie. Cela passe par une phase de typologie des usagers en les catégorisant et en intégrant l'aspect «évolutif» du contexte universitaire.

7.1.2.2. Systèmes d'information documentaire

Rappelons qu'en juin 1999, un rapport sur les Bibliothèques Universitaires et les Nouvelles Technologies émanant de Bruno Van Dooren a été remis au ministre de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie pour donner des recommandations à la réalisation d'un système d'information documentaire (SIDOC[6]). Ce rapport qui proposait trois niveaux de programme autour de la production des documents électroniques, de la diffusion de l'information électronique et des conditions d'usage des technologies de l'information a abouti au SUDOC[7].

Une grande culture du travail en réseau reposant sur normes et standards préside dans l'organisation du travail dans les bibliothèques. Depuis le début des années 2000 plusieurs projets révèlent le paysage documentaire. Le SUDOC, le consortium COUPERIN, le traitement électronique des thèses et les initiatives autour des archives ouvertes concrétisent le souci de mutualiser des services dans un souci de cohérence de gestion, de rationalisation des coûts, de partage des compétences. L'apparition de ces services proposables et personnalisables à distance favorise l'émergence de protocoles communicationnels pouvant répondre d'une part aux impératifs de sécurité des systèmes d'information et d'autre part aux besoins des utilisateurs. Annuaire Ldap, syndication de contenu puis recherche fédérée procèdent de la même philosophie : favoriser la simplification de la gestion des usagers, donner le choix aux utilisateurs de s'abonner à des contenus et faciliter l'interrogation de manière homogène des bases hétérogènes. Le partage de ressources numériques en ligne entre établissements d'enseignement supérieur est alors possible en interconnectant leurs services d'authentification. Il devient possible d'ouvrir l'accès à une ressource numérique (financière, administrative, pédagogique, scientifique, documentaire) à une population identifiée, sans devoir gérer localement l'enregistrement des utilisateurs comme le permet Shibboleth, une application Open Source, bien adaptée au contexte universitaire.

---

[5] Business Process Management System : Système de contrôle de processus

[6] SIDOC : Système d'information documentaire.

[7] SUDOC : Le Sudoc vise à donner une visibilité nationale et internationale aux documents produits ou publiés par les établissements de l'enseignement supérieur et de la recherche en France.

Actuellement la mise en place d'un système d'information documentaire dans une université se conçoit de pair avec le développement du système d'information global avec la prise en compte des différents protocoles communicationnels. Le passage de la notion de document à celle d'objet d'information numérique, les usages de l'information, les différents types de ressources et d'acteurs constituent des éléments à prendre en compte pour la conception d'un système d'information stratégique universitaire. Le contexte de développement des systèmes d'information documentaire doit tenir compte de leur ouverture vers d'autres systèmes d'information en «open access». Ce contexte tend à considérer la modélisation comme indispensable dans les démarches de conception des systèmes d'information documentaire intégré au système d'information de l'université. La baisse de popularité des éditeurs commerciaux a favorisé l'émergence de nombreux modèles alternatifs. L'OAIS ou Open Archival Information System constitue un modèle de référence pour un système ouvert d'archivage d'information. Ce schéma complexe mais riche vise à aborder la question de la pérennisation des ressources numériques de façon globale et dans le temps, en prenant en compte certaines contraintes décrites à l'aide de métas données complémentaires : descriptives, administratives et de structure.

De façon pragmatique «théorie», «méthode» et «modélisation» vont nous permettre de caractériser nos objets de recherche dans l'existant universitaire précédemment présenté au service de notre contribution.

7.2. T*héorie*

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.

7.2.1. *Les acteurs*

Dès le début de nos travaux de recherche, nous avons remarqué la nécessité de dissocier les processus de recherche d'information par rapport à un système d'information. Cette hypothèse de départ a été renforcée par un état de l'art sur l'intelligence économique qui a mis en relief que l'intelligence économique du point de vue «action» est une suite de processus où toutes les étapes sont en interaction.

En nous intéressant au comportement des acteurs lors du processus de recherche d'information nous mettons 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. La méthode des 4P permet de dissocier les processus de recherche d'information sur un système d'information.

Par la dissociation des processus, nous avons pu mettre en évidence un raisonnement par niveaux autour des informations relatives au domaine de l'acteur, au domaine de l'enseignement et au domaine de l'administratif.

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.

Notre objectif (Thiery et David, 2002) est de faire des propositions permettant de concevoir un Systèmes d'Information Stratégique de qualité et répondant aux besoins des différents acteurs de l'université. La modélisation de l'utilisateur constitue une clé pour contribuer à la conception d'un système d'information stratégique universitaire. Le but de la modélisation de l'utilisateur est de pouvoir personnaliser les réponses du système. 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 nous disposons à son sujet. Le modèle de l'utilisateur permet de proposer une architecture du système d'information qui repose sur l'évolution cognitive de l'utilisateur. 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.

7.2.1.1. *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.

7.2.1.2. *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 LMD[8] 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.

[8] LMD : Licence, Master, Doctorat.

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 aident à le caractériser comme Auteur/Acteur/Producteur du Système d'Information Stratégique.

7.2.1.1. *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 mettions en évidence les tendances et les pratiques des étudiants lors de l'usage d'une station de travail. Notamment nous avions 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 «millenial 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 :

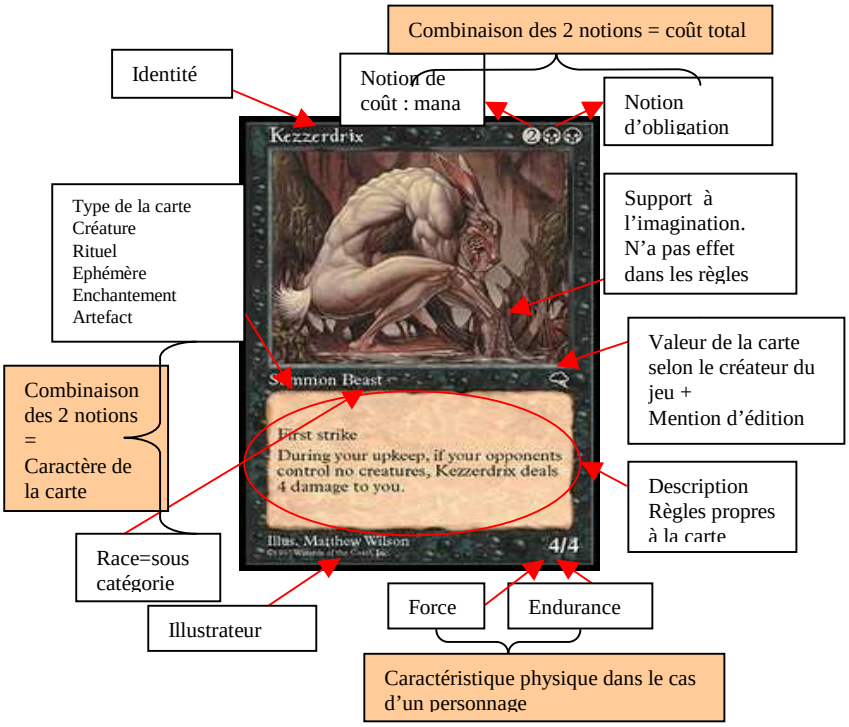

Figure 2. *Informations sur un micro contenu*

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 «millenial 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 guilde. 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'effecteur 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.

7.3. *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 (Peguiron 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 UML[9] 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

[9] UML : Unified Modeling Language/Langage unifié pour la modélisation.

lister, compter, classifier des éléments propres à nos objets de recherche pour en faire émerger des caractéristiques.

7.4. *Modélisation*

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 (David, 1999). Comment penser un modèle par rapport aux acteurs de l'université ? Nous sommes amenées 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. Viennent prendre place dans ce contexte des considérations économiques. D'une part le coût de la documentation est en augmentation constante, par ailleurs Google se positionne sur la proposition d'ouvrages en texte intégral et a pour ambition «de donner naissance à la médiathèque universelle» (Reynaud, 2005). Le moteur de recherche Google est en mesure de donner satisfaction aux questions : Qui ? Où ? Quand ? Il répond moyennement à la question : Comment ? Il n'est pas en mesure à l'heure actuelle de répondre à la question : Pourquoi ? Toutefois Google procède à des alliances notamment avec l'éditeur américain iWay qui laissent supposer que «Google se met au reporting» (Renaud, 2006). Ce contexte économique et technologique permet de se distancier du «modèle catalogue» pour l'émergence d'idées autour de «système d'information communicationnel» où nous glissons d'une science «faite» à une science en train de «se faire» et de «se dire». C'est dans ce contexte que naissent les modèles alternatifs voire les modèles palliatifs.

7.2. *Modèle RUBI^3*

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 RUBI^3 (Peguiron et Thiery, 2005), qui signifie {Représentation des Utilisateurs et de leurs Besoins en Information lors de l'Interrogation après Identification}. RUBI^3 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 RUBI^3 pour la réalisation du profil utilisateur va de paire avec la construction de l'entrepôt de données dont nous résumons les différentes étapes qui nous intéressent par l'acronyme RUBICUBE qui signifie {Récupération, Utilisateur, Besoins, Identification, Classification, Usinage, Bases métiers, Enrichissement}. La symbolique de l'image fractale qui transparaît au travers de cet

acronyme permet de renforcer l'idée de l'imbrication entre entrepôt de données et utilisateur dès la conception ou l'amélioration du système d'information.

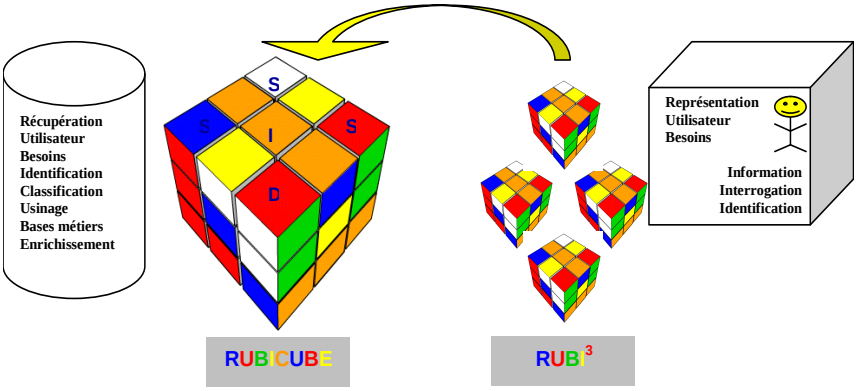

Figure 3. *Imbrication de RUBI³ et RUBICUBE*

7.3. *Processus de modélisation*

Pour comprendre les objectifs de notre modèle explicitons le processus de modélisation qui le sous-tend. Dans notre cas, il ne faut pas seulement focaliser sur la construction de l'entrepôt de données, mais intégrer l'idée que la réalisation de l'entrepôt de données fait partie intégrante du système d'information stratégique de l'université. Nous sommes en présence d'un système complexe – ce qui ne veut pas dire qu'il est compliqué – mais qu'il nécessite des méthodologies appropriées et adaptées pour en comprendre la complexité et agir sur lui (Rosnay, 2000).

La prise en compte de l'utilisateur en tant que tel pour la conception d'un système d'information n'est pas un élément nouveau. L'originalité réside dans le lien entre les différentes étapes de notre modélisation : comment ? Le modèle passe par une phase de conception qui permet l'enchaînement des étapes pour offrir des vues à l'utilisateur. Les décisions prises par l'utilisateur ont des conséquences sur la structure conceptuelle du système. Les vues sont en rapport avec le modèle. Voici un schéma qui explicite le processus de modélisation :

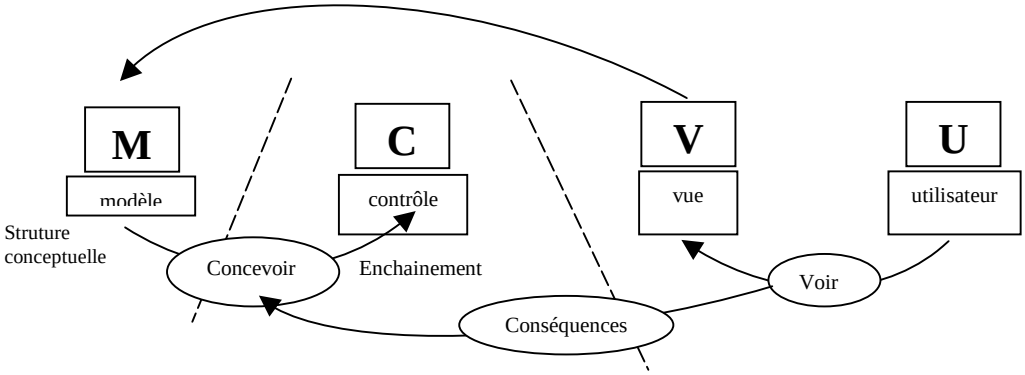

Figure 4. *Objectifs du processus de modélisation*

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.

7.4. *Expérimentation*

Le modèle sert de point d'ancrage pour une expérimentation en deux phases. Nous nous appuyons sur l'entrepôt de données pour exploiter notre modèle RUBI[3] propre à l'utilisateur.

- La première phase d'expérimentation (Camu et Gayot, 2004) sur la gestion des maquettes d'enseignement et diplômes de l'UFR MI 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 montrons 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.
- La deuxième phase d'expérimentation (Chaix et Vely et Vise, 2006) a mis en évidence les difficultés rencontrées pour collecter des données qui peuvent être confidentielles ou sécurisées. Une autre difficulté fut l'uniformisation des données. Cela permet de voir que cette étape est très importante dans la construction d'un hypercube. Car plus les données sont précises, plus l'hypercube s'avérera pertinent. L'utilisation de nombreux logiciels de traitement de données est aussi une étape importante lors de cette phase d'expérimentation. Nous pouvons déjà avancer que cette expérimentation permet de prendre la mesure des difficultés rencontrées pour la mise en relation des différents systèmes d'information de l'université.

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. Ce processus expérimental permet d'améliorer la modélisation d'un

système d'information stratégique universitaire pour lequel nous identifions plusieurs niveaux à prendre en compte lors de sa conception. Nous tentons d'expliquer comment se réalise la transition entre l'organisation d'un niveau donné du système d'information et les éléments de construction qui le constituent.

7.5. *Amélioration du modèle*

Les deux phases de l'expérimentation ont 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»*. Riche de nos conclusions pour la réalisation d'un entrepôt de données compte tenu de la structuration organisationnelle du système d'information de l'université, nous pouvons mettre en évidence que notre acronyme RUBICUBE {Récupération, Utilisateur, Besoins, Identification, Classification, Usinage, Bases métiers, Enrichissement} propre à l'entrepôt de données **mélange** des procédés de construction appartenant à des **niveaux d'élaboration différents** du système d'information global de l'Université.

Ce processus expérimental permet d'améliorer la modélisation d'un système d'information stratégique universitaire pour lequel nous identifions plusieurs niveaux à prendre en compte lors de sa conception. Pour rendre compte des conséquences sur la structure conceptuelle d'un S-IS notre processus de modélisation permet de mettre en évidence une déclinaison de RUBICUBE selon : un niveau «***modélisation***», un niveau «***application***» et un niveau «***méta modélisation***». Les besoins de l'utilisateur, communs aux trois niveaux en constituent le point d'intersection ou le pivot, que nous résumons par le modèle RUBI^3 propre à l'utilisateur. Nous allons développer les items des trois niveaux.

- **Niveau modélisation de RUBICUBE** {Repérage, Utilisateur, Besoins, Identification, Classification, Usages, Bases métiers, Elaboration}

Repérage des données : recensement des données existantes, données externes, données internes

Utilisateur : représentation de l'utilisateur

Besoins : fonctions, activités

Identification des acteurs : types

Classification des acteurs : catégories, sous-catégories

Usages des informations : existantes, produites, consultées

Bases métiers ciblées acteurs : vues, fouilles de données, analyse

Elaboration d'une méthodologie : cahier des charges

- **Niveau application de RUBICUBE** {Récupération, Utilisateur, Besoins, Intégration, Construction, Usinage, Brique, Enrichissement}

Récupération des données : définition des sources d'information, des sources de données, des données des logiciels

Utilisateur : identification par authentification, interrogation

Besoins : recherche d'information, production d'information

Intégration des données : extraction, retraitement des fichiers, transfert des données, reformatage, intégration

Construction des indicateurs : déterminer les missions par rapport aux acteurs, déterminer les objectifs de ces missions, sélectionner les indicateurs, tester les indicateurs, construire des tableaux de bord

Usinage : choix et mise en œuvre des outils, applications, programmes, quelles ont les applications qui vont utiliser ces données ? Outils de vérification de la cohérence et de la fiabilité des données

Brique : comment s'intégrer au système d'information ? Et comment ingérer les données en vue d'analyse et de prise de décision ?

Enrichissement du dictionnaire des données : définition des différents niveaux d'agrégation des informations, définition des liaisons entre les données

- **Niveau métamodélisation de RUBICUBE** {Référentiel, Utilisateur, Besoins, Interopérabilité, Conception, Urbanisation, Bénéfice, Emergence}

Référentiel : construction du référentiel de données, création des métas données (descriptives, sémantiques, analytiques, fonctionnelles, structurelles)

Utilisateur : rôle sur le système d'information stratégique

Besoins : metas connaissances obtenues après utilisation du système d'information stratégique

Interopérabilité : favoriser l'interopérabilité des données internes et externes par la prise en compte des protocoles de communication

Conception : Définition du modèle du dictionnaire de données, schéma de collecte de l'ensemble des informations

Urbanisation : définir l'infrastructure technique et organisationnelle du système d'information stratégique

Bénéfice : valeur ajoutée d'un système d'informations stratégiques, connaissances capitalisées deviennent «intelligibles» et confèrent une «intelligence» au système

Emergence : de tendances, d'anomalies, d'alertes, d'améliorations à apporter, d'actions à mener

Ci-dessous nous proposons un schéma qui représente le processus global de la modélisation d'un système d'information stratégique universitaire avec prise en compte du modèle utilisateur illustrant le phénomène de rétroaction entre utilisateur et système d'information selon une logique cybernétique.

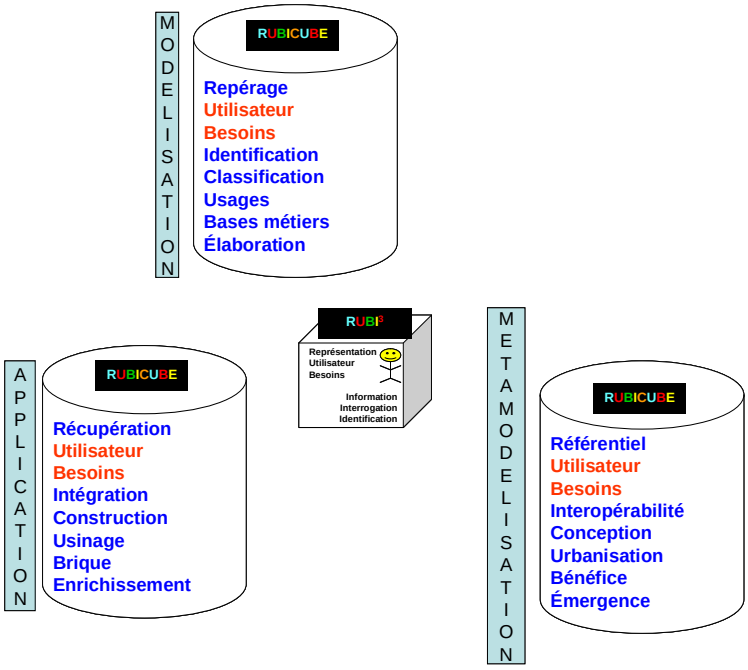

Figure 5. *Processus global de la modélisation d'un système d'information stratégique universitaire avec prise en compte du modèle utilisateur*

7.6. *Application*

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

Nous exploitons notre modèle {RUBI^3<->RUBICUBE} 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 XMLA[10] 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 MDX[11] en vue d'analyses.

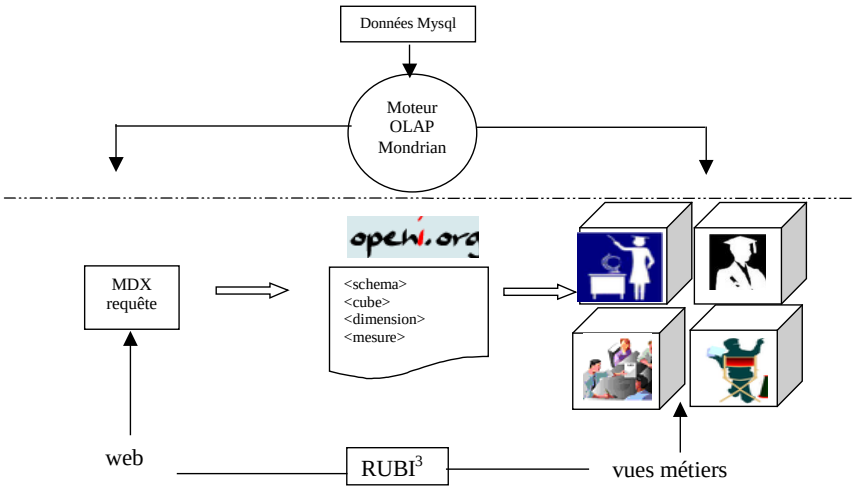

Figure 6. *Schéma décisionnel de notre application*

Notre application décrit en figure 6 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 Mondrian[12].

La récupération de données internes concerne notre modèle RUBI[3] 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'Openi[13].

[10] XMLA : Extensible Markup Language Analysis.
[11] MDX : MultiDimensional eXpression.
[12] Mondrian : Serveur OLAP écrit en Java.
[13] Openi : Interface graphique qui repose sur Mondrian.

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

7.7. *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 millenial generation comportent des zones mieux «connectées» sur un plan neuronal…

8. Conclusion

Grâce à la description des ressources documentaires inspirée en partie des observations de la «millenial 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.

Remerciements

Nous remercions Monsieur Amos David Professeur à l'Université Nancy 2 et Responsable Scientifique de l'équipe SITE-LORIA, les personnels du Centre de Ressources Informatiques de l'Université Nancy 2, les personnels du Service Commun de la Documentation de l'Université Nancy 2 pour la fourniture et la récupération de données qui nous ont permis de mener une expérimentation avec l'aide d'étudiants du DESS Audit et Conception des Systèmes d'Information puis du M2 Miage Spécialité ACSI et des personnels des Moyens Informatiques du LORIA pour l'exploitation des données.

9. Bibliographie

« Agence de mutualisation des universités », [En ligne] http://www.amue.fr/Amue/Default.asp, (Page consultée le 10 septembre 2004).

Berdot, V. « Les métadonnées retracent l'histoire collaborative d'un document », *O1 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 », *O1 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).

Peguiron, 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/%7Epeguiron/IERA2003.doc, (Page consultée le 15 avril 2004).

Peguiron, 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/%7Epeguiron/VSST2004.doc.

Peguiron, 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/%7Epeguiron/ISKO2005.doc.

Peguiron, F. et Thiery, O. « Modélisation des acteurs et des ressources documentaires : application à un entrepôt universitaire », VSST 2006, Lille.

Prensky, 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 », *O1 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.

Thivant 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 ? » *O1 Informatique*, 2005, octobre, p. 44-46.