

Journée de la recherche HEG 2007

Recueil des communications

Cahier : N° HES-SO/HEG-GE/C--07/5/1--CH

Décembre 2007

Journée de la recherche HEG 2007

Cahier de recherche

Décembre 2007

Résumé

Ce rapport est le recueil des communications de recherche faites par les membres du CRAG lors de la première journée interne de la recherche HEG qui s'est tenue à la HEG le 28 septembre 2007.

Summary

This report is the collection of the presentations from the CRAG members to the first internal research day of HEG that has been organized at the HEG on September 28th, 2007.

Liste des communications

	Page
1. Étude du comportement des PME/PMI suisses en matière d'adoption de système de gestion intégré. Entre méconnaissance et satisfaction - Catherine Equey, Jean Tuberosa.	5
2. Retro-Analyse des Systèmes d'Information - Philippe Dugerdil, Sebastien Jossi.	11
3. Attitudes et comportements face à la consommation d'eau ménagère – Giuseppe Catenazzo, Jennifer D'Urso, Emmanuel Fragnière.	17
4. Le projet ACUEIL - Analyser le comportement de recherche en ligne - Nicolas Bugnon, René Schneider.	21
5. EvoSpaces : Visualisation en 3D d'architecture logicielle - Sazzadul Alam, Philippe Dugerdil.	27
6. Projet de développement d'un outil d'aide à la décision stratégique pour les bibliothèques académiques - Florence Muet.	33
7. Outil de rétro architecture semi-automatique piloté par les concepts métier - David Kony, Javier Belmonte, Philippe Dugerdil.	39
8. Internet : Canal de distribution et de communication pour les montres de luxe ? Analyse de l'attitude de l'internaute - Alexandra Broillet, Magali Dubosson, Jean-Philippe Trabichet.	45
9. Démarche globale d'intelligence économique pour les PME de Suisse romande - Hélène Madinier, Jacqueline Deschamps, Lucie Bégin, Yves Berger.	49

Préambule

Le présent rapport contient l'ensemble des communications présentées lors de la première journée interne de la recherche organisée par le Centre de Recherche Appliquée en Gestion (CRAG) de la Haute école de gestion de Genève, le 28 septembre 2007. Cette journée a été organisée à l'attention de ses chercheurs et chercheuses issus des trois filières de formation, de manière à renforcer la connaissance des domaines de recherche mutuels et de stimuler les échanges sur des idées de projets interdisciplinaires.

Le format des communications a été volontairement limité à 5 pages au maximum, de manière à offrir une vue synthétique des recherches. Le lecteur obtiendra par ce rapport un aperçu des problématiques couvertes par les chercheurs et chercheuses de la HEG. Il n'a toutefois aucune prétention d'exhaustivité, étant entendu que plusieurs chercheurs ont préféré remettre la présentation leurs travaux à la journée de recherche 2008.

Si un complément d'information devait être requis, le lecteur est invité à contacter directement les chercheurs ou chercheuses concernées, ou à s'adresser au CRAG.

Dr. Philippe Dugerdil
Responsable du CRAG

Étude du comportement des PME/PMI suisses en matière d'adoption de système de gestion intégré. Entre méconnaissance et satisfaction

Catherine Equey Jean Tuberosa
catherine.equey@hesge.ch *jean.tuberosa@hesge.ch*

Résumé

Dans un environnement de mondialisation, de nombreux auteurs affirment que les outils de gestion intégrés (ERP) sont indispensables aux PME/PMI.

Quelle est la situation des PME/PMI en Suisse en matière d'adoption d'ERP et comment se comportent-elles? Quel est le profil de la PME/PMI suisse qui utilise un ERP ?

Notre recherche est basée sur une approche empirique. L'analyse statistique des réponses de près de sept cents PME/PMI des secteurs secondaire et tertiaire de toute la Suisse dévoile des informations nouvelles sur le comportement des PME/PMI suisses face aux outils de gestion intégrés que sont les ERP.

1. Introduction, contexte et question de recherche

Les progiciels de gestion intégrés (PGI) appelés également Enterprise Resource Planning (ERP) sont des applications informatiques qui permettent la gestion intégrée de toutes les ressources (humaines, matérielles et financières) de l'entreprise.

Depuis plus de dix ans, les éditeurs de ces progiciels approchent les PME/PMI afin de vendre leurs produits. Bien que la littérature technique, fonctionnelle et organisationnelle relative à la mise en place et à l'utilisation de système de gestion intégré soit abondante, de nombreuses questions portant sur le comportement des entreprises en matière d'ERP demeurent sans réponse.

Dans ce contexte, notre étude répond principalement à trois questions, ignorées jusqu'à aujourd'hui par les recherches en matière d'ERP :

- **Quel est le degré de connaissance des PME/PMI suisses en matière d'adoption de système de gestion intégré et comment se comportent-elles face à ces nouveaux outils ?**
- **Quel type/catégorie de PME/PMI met en place et utilise un ERP ?**
- **Quelles sont les plus-values et les difficultés dégagées par l'utilisation d'un ERP dans une PME ?**

Revue de la littérature concernant les PME/PMI

Comme pour les grandes entreprises, les facteurs clés de succès des projets de mise en place d'ERP est le thème le plus fréquemment étudiés par les chercheurs.

Muscatello, Small, et Chen [5] (2003) ont réalisé une étude sur les caractéristiques des projets d'implémentation d'ERP qui ont réussi dans les PMI. Une planification judicieuse du projet, un processus de justification et de sélection du projet ainsi qu'une mise en place adéquate (activités de formation, suivi et évaluation du projet) sont des facteurs importants de réussite.

Les articles de Sun, Yazdani et Overend [7] (2005) traitent également des facteurs (management, organisation, objectifs et type de l'ERP, type de données, personnes impliquées) déterminant le succès de l'implémentation pour une PME manufacturière, ils mettent plus particulièrement en évidence que certains facteurs (comme les ressources humaines) sont plus importants que d'autres.

Raymond, Rivard, Jutras [7] (2003) ont identifié les éléments déterminants du potentiel d'adoption d'un ERP auprès de 11 PME manufacturières. Ces éléments ont trait au contexte organisationnel (recherche d'économie, disponibilité financière), à la pression externe mise sur l'entreprise, à la perception de l'ERP par les dirigeants et les utilisateurs ainsi qu'au processus d'affaires.

Buonanno, Faverio, Pigni, Ravarini, Sciuto et Tagliavini [2] (2005) comparent les facteurs qui affectent l'adoption d'un ERP dans les petites et grandes entreprises. Ils montrent que la complexité du processus de production n'est qu'un déterminant secondaire de l'adoption d'un ERP. Les entreprises ne considèrent par conséquent pas l'ERP comme une réponse à la complexité de leur métier. Les contraintes financières ne constituent également pas une cause de la non-adoption des ERP. Au total, il semble par conséquent que ce sont des raisons structurelles et organisationnelles qui expliquent le mieux l'adoption des ERP par les PME.

Il existe également des études plus spécifiques comme celle de Jones [3] (2004) qui nous apprend que le marché des PME/PMI est encore fragmenté avec des systèmes mixtes, en partie achetés et en partie développés de façon interne.

Bernroider et Koch [1] (2001) ont quant à eux plus particulièrement analysé le processus de sélection des PME par rapport à celui des grandes sociétés. Les résultats montrent que les petites entreprises lors du choix d'un ERP mettent davantage l'accent sur la réduction des coûts et l'adaptabilité du programme que sur la flexibilité organisationnelle et les liens avec les clients et les fournisseurs que les ERP induisent.

A notre connaissance, aucune étude ne donnent d'indications sur le taux d'utilisation des ERP par les PME/PMI, ni d'informations chiffrées sur les projets de mise en place d'ERP.

2. Méthodologie et étapes du travail

Nous avons utilisé une approche empirique étendue au territoire national suisse. Un questionnaire a été envoyé à un échantillon de 4'000 PME/PMI des secteurs secondaire et tertiaire, sélectionné sur la base d'une liste transmise par l'OFS (Office Fédéral de la Statistique). La stratification de l'échantillon par régions linguistiques était de 75 % d'entreprises suisses allemandes, 20% d'entreprises romandes et 5% d'entreprises suisses italiennes. 84% des entreprises comptaient entre 1 à 49 employés et 16% entre 50 et 249. Trois envois ont été effectués entre novembre 2005 et avril 2006.

3. Résultats et conclusion

3.1 Taux d'utilisation et degré de connaissance des outils ERP

En Suisse, la proportion de PME/PMI qui utilisent un ERP est relativement faible, elle se situe entre 17% et 19%. Ce pourcentage est indépendant de la région linguistique de l'entreprise interrogée.

L'observation des entreprises qui **n'utilisent pas** de système de gestion intégré démontre que nos PME/PMI méconnaissent ces outils de gestion modernes. Ni la terminologie ERP/PGI ni l'utilité, ni les avantages ou encore les difficultés de la mise en place de ces systèmes ne sont manifestement bien connus. Ainsi, les raisons invoquées pour la non installation d'un ERP ne correspondent pas aux critiques qu'en font les PME/PMI ayant déjà implémenté un ERP. Par exemple et comme indiqué par la figure 1, alors que le coût est la raison principale du rejet des ERP, il ne constitue pas une des difficultés principales recensées par les entreprises ayant déjà installé un ERP (cf. point 3.5).

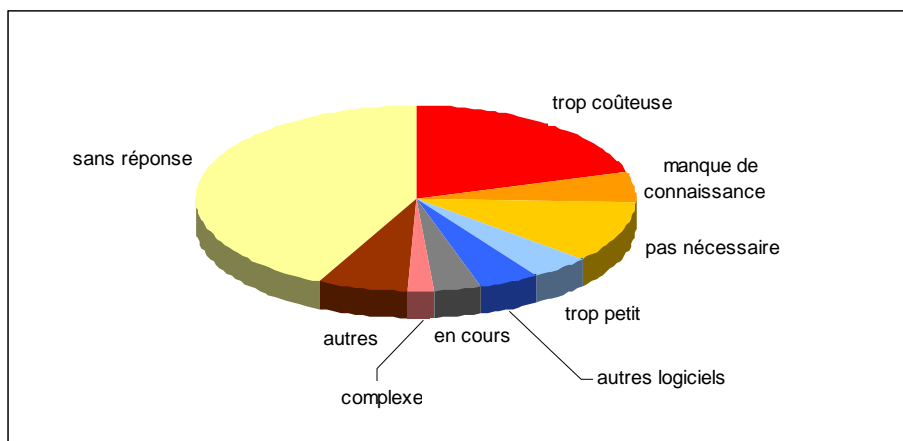


Figure 1 : Explications du renoncement à l'installation d'un ERP

3.2 Profil des PME/PMI qui utilisent un ERP

Les résultats de l'enquête permettent de dégager le profil des PME/PMI suisses qui gèrent leurs ressources à l'aide d'un outil de gestion intégré. Ces PME/PMI sont plus particulièrement **des sociétés anonymes du secteur secondaire ayant un nombre d'employés, un CA et un total du bilan supérieur à l'entreprise suisse moyenne.**

Les ERP sont également plus utilisés par des entreprises bénéficiant d'une croissance de leur chiffre d'affaires. Les PME/PMI se « lançant dans l'aventure ERP » sont des entreprises aux potentiels financiers et de croissance supérieurs à la moyenne. Ainsi, seuls 7% des entreprises avouant une diminution de leur chiffre d'affaires possèdent actuellement un ERP.

Malgré tout, une petite taille, des ressources financières limitées et l'appartenance au secteur tertiaire ne constituent absolument pas un frein à l'installation d'un système de gestion intégré et ceci contrairement à nos attentes. L'analyse de la satisfaction de la mise en place d'ERP pour les petites ou les moyennes entreprises est en effet similaire à celles des grandes entreprises.

Il est encore important de mentionner que 44% des entreprises de notre échantillon qui utilisent un ERP appartiennent à un groupe (holding ou autres). Vraisemblablement, l'utilisation d'un ERP par les PME serait encore moins fréquente si ces PME/PMI (filiales d'un groupe) n'étaient contraintes par leur groupe de mettre en place un ERP !

3.3 Choix du produit

Nos PME annoncent qu'elles choisissent leur ERP en fonction de la qualité et de la pérennité de l'éditeur. Ce choix varie néanmoins selon la région linguistique de l'entreprise. Les PME/PMI suisses allemandes se tournent davantage vers Abacus, Microsoft, voire SAP, alors que les entreprises romandes choisissent plutôt Oracle ou d'autres éditeurs moins connus.

Le fait que plus de 50% des entreprises sélectionnent des éditeurs autres que les leaders, est étonnant car cela ne correspond pas au critère de « pérennité » annoncé par les PME/PM lors du choix d'un ERP.

Il est frappant qu'une part importante des entreprises ne se tourne pas vers les éditeurs les plus connus, la catégorie « autres » représentant 50.4%. Aucun progiciel particulier ne domine toutefois dans cette catégorie. Certaines entreprises mentionnent des programmes qui n'ont pas les caractéristiques d'un ERP (AS400, Clipper). **Ce constat confirme le manque de connaissances des caractéristiques des ERP de la part des PME/PMI.**

L'ERP type mis en place par les PME/PMI suisses est composé de 4 à 5 modules. Plus de 80 % des entreprises interrogées utilisent le module finance. Viennent ensuite les modules achats, ressources humaines, gestion des stocks et gestion de la clientèle utilisés par plus de 50 % des PME/PMI et le module production utilisé par moins de 40 % des entreprises interrogées.

3.4 Décision d'implémentation, attentes principales et améliorations

Les PME/PMI suisses décident d'investir dans un système de gestion intégré principalement parce que leur ancien système est obsolète. Elles attendent de l'ERP une meilleure intégration des opérations de gestion, une amélioration de l'information et une diminution des coûts.

De manière générale, les entreprises sont contentes de leur ERP. Ainsi, 51 % des entreprises se déclarent « très satisfaites » (contre 11% de « peu satisfaites »). L'indice moyen de satisfaction est de 3.8 sur 5. Plus de 95% des projets sont considérés comme des réussites en termes de délai de mise en place et de respect du budget.

Le tableau 1 montre les plus-values obtenues grâce à l'utilisation d'un ERP. La quasi-totalité des entreprises mentionne à cet égard l'amélioration de l'information et de la qualité du travail.

L'amélioration de l'information réside, par ordre d'importance, dans une meilleure disponibilité de l'information (vitesse d'obtention), la possibilité d'acquérir des informations nouvelles et l'amélioration des analyses.

	Oui	Non	Sans réponse
Amélioration de l'information	96%	3%	1%
Diminution des coûts	48%	38%	14%
Gain de temps	74%	20%	6%
Amélioration de la qualité du travail	95%	5%	0%

Tableau 1 : Plus-values liées à l'utilisation d'un ERP

3.5 Difficultés lors de la mise en place et lors de l'utilisation

Lors de l'installation d'un ERP, les principaux problèmes rencontrés sont liés à **la complexité de l'outil**, à **la surcharge de travail** occasionnée par la mise en place ainsi qu'à **la difficulté d'adaptation de l'ERP aux processus métier de l'entreprise** (tableau 2). **Le coût de l'ERP ne constitue pas une des difficultés principales recensées par les entreprises.**

% des entreprises déclarant avoir rencontré ce type de difficultés	
Complexité	44.88
Surcharge de travail	37.80
Difficulté d'adapter l'ERP au processus	32.28
Reprise difficile des données	29.13
...	...

Tableau 2 : Difficultés lors de la mise en place d'un ERP

Concernant les difficultés rencontrées lors de **l'utilisation** de l'ERP, les entreprises déplorent surtout **le manque de formation et la résistance aux changements.**

Les autres facteurs mentionnés résident dans l'usage souvent incomplet des ERP installés (11%) et les problèmes informatiques (10%). Une dernière série de reproches concernent le manque de documentation, d'information et de convivialité des ERP. Les problèmes avec les consultants sont par contre rarement mentionnés.

Conclusion

Notre étude amène de nouvelles connaissances sur l'utilisation, l'apport et la mise en place d'ERP dans les PME/PMI suisses. Même si ces informations demeurent des tendances, elles sont inédites et reposent sur un échantillon représentatif d'entreprises.

Les principales recommandations pour les éditeurs d'ERP concernent le besoin de simplification des systèmes, suivi de près par la nécessité d'améliorer la documentation à disposition ainsi que la convivialité des ERP. Des efforts d'information sont encore nécessaires, une partie des entreprises interrogées connaissent mal les ERP/PGI. Les Hautes Écoles doivent continuer à récolter et à diffuser des informations pour améliorer le niveau de connaissance des PME/PMI sur des outils qui leur permettent d'améliorer leur fonctionnement. Les Hautes Écoles peuvent également combler le manque de formation en matière d'ERP, dont se plaignent nos PME.

La limite principale de notre recherche est liée au constat précédent, elle réside dans la compréhension du questionnaire de la part des entreprises interrogées. Nous avons en effet constaté que certaines notions ont été mal comprises. Ainsi, la notion même d'ERP n'est pas facile à appréhender pour nos PME/PMI.

4. Références

- [1] Bernroider E., Koch S. - ERP selection process in midsize and large organization. Business Process Management. 2001, vol. 7, n°3.
- [2] Buonanno G., Faverio P., Pigni F., Ravarini A., Sciuto D., Tagliavini M. - Factors affecting ERP system adoption, a comparative analysis between SMES and large companies. Journal of Enterprise information management. 2005, vol. 18, n°4.

- [3] Jones K. - ERP in small and Midsize Businesses. Aberdeen Group. The 2004 Benchmark report. August 2004
- [4] Loh T., Koh S. - Critical elements for a successful enterprise resource planning implementation in small- and medium-sized enterprises. International Journal of Production Research. 2004, vol. 42, n°17.
- [5] Muscatello J., Small M., Chen I. - Implementing enterprise resource planning (ERP) systems in small and midsize manufacturing firms. International Journal of Operations & Production Management. 2003, vol. 23, n° 8, p. 850-871.
- [6] Piturro M. - How midsize companies are buying ERP. Journal of Accountancy. Septembre 1999, vol. 188.
- [7] Raymond L., Rivard S., Jutras D. - Évaluation du potentiel d'adoption de l'ERP dans les PME manufacturières. HEC Montréal. juin 2003.
- [8] Sun A., Yazdani A., Overend J. - Achievement assessment for enterprise resource planning (ERP) system implementations based on critical success factors. Int. J. Production Economics 98, 2005

Retro-Analyse des Systèmes d'Information

Philippe Dugerdil Sebastien Jossi
philippe.dugerdil@hesge.ch sebastien.jossi@hesge.ch

Résumé

Depuis une quinzaine d'années, le domaine du reengineering des systèmes logiciels est devenu un sujet technique important et un domaine de recherche très actif. Au cours de leur cycle de vie, les logiciels sont périodiquement modifiés pour les adapter aux nouveaux besoins. Cependant, leur documentation est rarement mise à jour si bien que la seule information fiable sur ces systèmes devient leur code source. Ainsi le cout de la maintenance sur le cycle vie d'un logiciel est généralement estimé à 80% du cout total, cela étant lié en particulier à la difficulté de comprendre un logiciel mal documenté. En conséquence, les systèmes de rétro-analyse de logiciel revêtent une importance économique indéniable. Dans cet article, nous présentons une technique de rétro-analyse de logiciel basée sur le processus unifié (UP) et l'analyse dynamique de programme.

1. Introduction

Durant les 15 dernières années, la re-ingénierie des systèmes informatiques est devenu un domaine actif de recherche ainsi qu'un enjeu économique important. En effet, le cabinet de recherche Forrester estime qu'aujourd'hui les entreprises dépensent 80% de leurs ressources de développement dans la maintenance des systèmes existants [14]. De plus, la tâche de compréhension du programme, étape nécessaire avant de pouvoir intervenir sur le code, est généralement estimée entre 40% et 60% de l'effort de maintenance. Bien que la notion de « compréhension de programme » possède, suivant les auteurs, une signification variable, il n'en demeure pas moins que la construction d'un modèle du logiciel (abstraction de l'architecture du système) est généralement considérée comme une étape indispensable pour sa compréhension [11]. Le problème fondamental du patrimoine logiciel est que, bien souvent, sa documentation est lacunaire, obsolète voire inexistante. En particulier, même si un système est correctement documenté lors de la phase initiale de développement, les modèles correspondants ne sont souvent pas mis à jour lors de ses multiples maintenances. Il faut donc, en général, reconstruire l'architecture du système, c'est à dire ses modèles, en partant de son code source. Là se pose un problème fondamental : le code source ne possède souvent que peu d'information sur l'architecture globale du système. En réalité l'architecture du système est souvent dans la tête du développeur et, parfois, dans la documentation. Mais les structures syntaxiques du code ne permettent généralement pas d'exprimer les choix architecturaux. En conséquence, comment peut-on retrouver l'architecture d'un système sans disposer d'éléments syntaxiques analysables ? De surcroît, peut-on vraiment être sûr que le système possédait, dès le départ, une architecture bien spécifique ? La littérature scientifique spécialisée traite abondamment des techniques d'analyse de code permettant d'identifier les « composants » d'un logiciel existant. Elles consistent toutes à créer des groupes d'éléments de code pouvant s'apparenter à des composants. Le problème essentiel est alors le critère de regroupement. Par exemple, parmi les pionniers, nous trouvons des travaux basés essentiellement sur l'analyse des structures de données [1]. Plus récemment nous trouvons les techniques de slicing [16], les techniques plus formelles basées sur l'analyse des concepts formels [8] [12], les techniques mixtes mêlant concept formels et slicing [9], les techniques basées sur des mesures de la quantité d'information [2] ou encore les techniques d'analyse documentaire [13]. Toutefois, la plupart de ces travaux ne proposent pas de critères de pertinence autres que syntaxiques. Il est intéressant de relever que ces critères ne se basent que sur les propriétés du code et ne prennent en général pas en compte l'usage qui va être fait des modèles résultants. En d'autres termes, tout regroupement arbitraire d'éléments logiciels est-il intéressant ? La réponse, bien évidemment, est non. Le critère que nous retenons est la propriété du modèle d'aider à la compréhension du logiciel afin d'en faciliter la maintenance voire la restructuration. Nous emprunterons la définition proposée par [6] concernant la compréhension du programme :

« Une personne comprend un programme quand elle est capable d'expliquer le programme, sa structure, son comportement, ses effets sur son environnement et ses relations au domaine d'application dans des termes qualitativement différents des éléments utilisés pour construire le code source du programme. »

Les points fondamentaux dans cette définition sont la relation au domaine d'application et la notion de « termes qualitativement différents » du langage de programmation. Autrement dit, l'explication doit être d'un niveau d'abstraction supérieur au code source et faire référence au domaine métier dans lequel le programme est utilisé. Le lien nécessaire entre le domaine métier et le logiciel a été reconnu de longue date [15]. Cependant, aucune des techniques d'identification de composants énumérées ci-avant ne prennent explicitement en compte le domaine métier aussi bien du point de vue statique (les concepts) que dynamique (les processus). En conséquence, les questions centrales sont :

1. Quels sont les modèles pertinents à reconstruire pour permettre la compréhension d'un logiciel et, partant, d'en faciliter la maintenance ?
2. Quelles sont les étapes et techniques requises pour cette reconstruction de modèles ?

2. Méthodologie et étapes du travail

Dans ce travail, nous nous plaçons dans la situation où toute documentation sur le système est inexistante ou inutilisable et l'accès aux développeurs du système n'est pas possible. En conséquence, les seules sources d'information auxquelles nous avons accès au départ sont :

- Le code source du système ;
- Les utilisateurs du système.

La modélisation d'un problème en vue de la construction d'un logiciel est généralement organisée sous forme de processus. Ce dernier décrit les diverses activités qui y conduisent, leur enchaînement et les modèles et livrables produits. Nous faisons donc l'hypothèse que les modèles à reconstruire se trouvent parmi ceux qu'un développeur élabore lors d'un développement normal. Ainsi notre démarche [7] se base sur le Processus Unifié [10] proposé par IBM-Rational, car il constitue l'une des approches industrielles les plus populaires. En particulier, nous nous concentrons sur les modèles permettant de passer du modèle métier au code. Ce sont : le modèle d'analyse métier, le modèle des use-cases, le diagramme de robustesse (Robustness Diagram) et le modèle de classes de conception. Le Processus Unifié, comme tout processus de développement, part des spécifications pour obtenir, par étapes successives, le logiciel les satisfaisant. Dans notre cas toutefois, nous partons du produit final, le logiciel pour, graduellement, remonter aux spécifications fonctionnelles et faire le lien avec le code. En quelque sorte, nous utilisons le Processus Unifié à l'envers. Cependant la re-documentation de l'architecture d'un logiciel à partir d'un code source n'est pas univoque. C'est d'ailleurs le problème de toutes les approches purement syntaxiques que nous avons évoquées en introduction. Il s'agit en réalité de guider cette reconstruction afin de converger vers des modèles pertinents. En particulier, nous nous basons sur l'utilisation réelle du système.

Bien que les utilisateurs du système ne possèdent pas, en général, d'information sur le fonctionnement interne du logiciel qu'ils utilisent, ils connaissent les justifications métier de ses diverses fonctions. En conséquence, la première étape de notre processus est de répertorier l'ensemble des rôles des utilisateurs (les « acteurs système » en termes UML) et de décrire les use-cases associés avec leurs flots principal et alternatif. Ceci constitue le modèle des use-case du système. Parallèlement, la tâche métier de chaque utilisateur est identifiée et le modèle d'analyse métier (processus métier) est reconstruit. Cette première étape représente donc la reconstruction d'une partie des spécifications du système existant.

Il s'agit maintenant d'investiguer les structures logicielles les réalisant. La première difficulté rencontrée est de savoir par où commencer. En effet, pour identifier des structures intéressantes dans un logiciel, il faut en comprendre le fonctionnement et pour comprendre ce fonctionnement il faut en identifier les structures. Cela ressemble au problème de la poule et de l'œuf. Pour en sortir, nous proposons de partir d'une hypothèse de structure puis de la valider en examinant le code source. A nouveau, le Processus Unifié va nous aider. En effet, l'hypothèse la moins audacieuse pour l'architecture du logiciel est de partir du diagramme de robustesse (robustness diagram) associé à chaque use-case (figure 1). Ce diagramme identifie trois rôles pour les éléments logiciels, modélisés par trois stéréotypes UML: les interfaces (*boundary objects*) qui représentent les objets gérant la communication avec l'extérieur du logiciel, les entités (*entity objects*) qui représentent les informations possédant une certaine pérennité dans le système et les contrôleurs (*control objects*) qui sont les coordinateurs de use-cases.

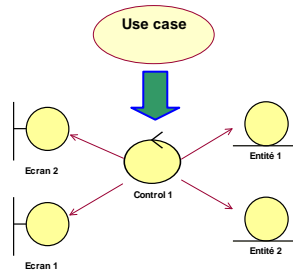


Figure 1. Use-case et diagramme de robustesse correspondant

A la fin de cette étape, nous aurons obtenu une architecture hypothétique pour l'ensemble des use-cases de notre système. De surcroît, l'enchaînement des tâches métier avec leurs entités manipulées dans le modèle d'analyse métier permettent de procéder à des analyses de cohérence croisées entre les diagrammes de robustesse des use-cases. L'étape suivante de notre processus est de valider cette architecture par rapport au code existant. En d'autres termes il faut retrouver au sein du système les éléments de code jouant le rôle des stéréotypes des diagrammes de robustesse. Pour cela, nous devons procéder à l'analyse dynamique du système.

L'analyse dynamique est l'analyse des propriétés d'un programme qui s'exécute, par opposition à l'analyse statique qui se concentre sur le code source du programme. Habituellement, l'analyse dynamique passe par la récolte d'une trace d'exécution puis l'analyse de cette trace pour en tirer des informations sur les éléments logiciels impliqués [3]. Dans notre cas, cette analyse va servir à identifier les éléments logiciels impliqués dans l'implantation d'un use-case ainsi que les rôles de ces éléments vis-à-vis du diagramme de robustesse. Le principe de notre approche est simple : nous faisons fonctionner le système en suivant scrupuleusement les use-cases et récoltons les traces d'exécution produites. Ces dernières contiennent donc les éléments qui implantent les use-cases exécutés. Ensuite l'analyse de cette trace nous permet d'identifier :

1. Les éléments logiciels impliqués ;
2. Le rôle joué par chaque élément par rapport aux stéréotypes des diagrammes de robustesse ;
3. Les éléments spécifiques et communs entre les use-cases ;
- 4.

Pour trouver les éléments impliqués il suffit de repérer les composants élémentaires dans les lignes de trace ainsi que les fonctions et procédures appelées dans ces composants. Pour la seconde étape nous allons analyser le code source des composants identifiés et rechercher les éléments syntaxiques correspondant à une communication. Ils correspondent au rôle (stéréotype) *interface (boundary)* du diagramme de robustesse. Par exemple si l'interface est du type écran, nous allons rechercher les éléments syntaxiques caractéristiques d'un affichage. Pour les rôles (stéréotypes) *entité (entity)*, il s'agit de trouver les composants qui accèdent aux médias de stockage. Par exemple, si ce média est une base de données, nous allons rechercher les fonctions qui manipulent des expressions SQL. Pour cela nous analysons les valeurs des paramètres des fonctions et procédures exécutées. Finalement, nous catégorisons sous le rôle de *contrôleurs, (control objects)* les éléments de la trace que nous ne pouvons pas catégoriser comme interfaces ou entités. La figure 2 résume le résultat de ce processus.

Finalement, la troisième étape consiste à catégoriser les éléments logiciels identifiés dans la trace d'exécution selon deux dimensions : les use-cases auxquels ils participent ainsi que leur rôle. Ceci est illustré dans la figure 3 qui représente le résultat d'une analyse que nous avons réalisée sur un système industriel.

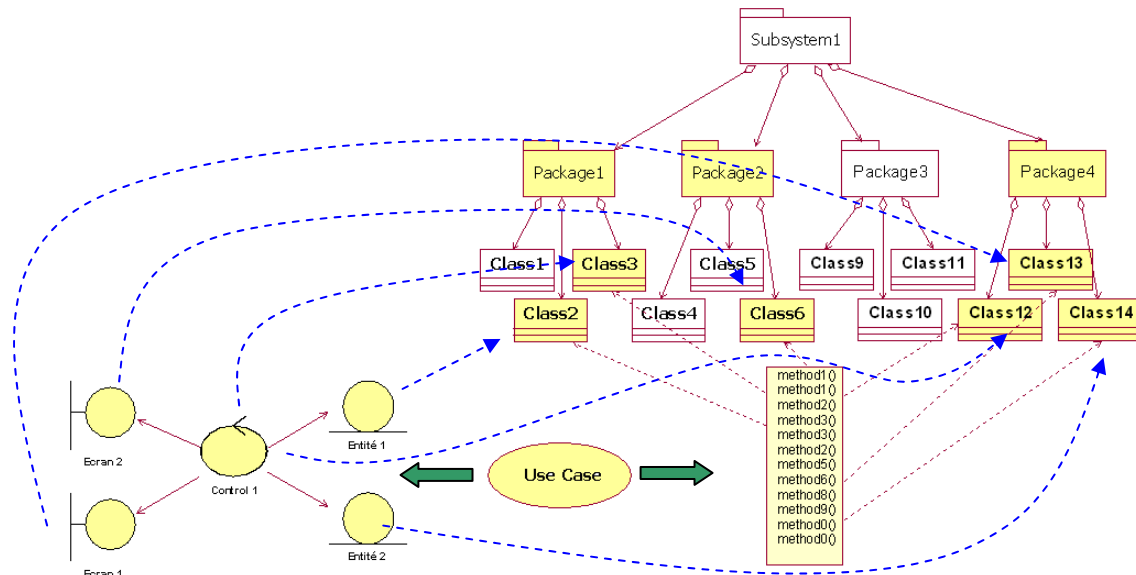


Figure 2 : Analyse de trace et assignation des rôles aux éléments logiciels

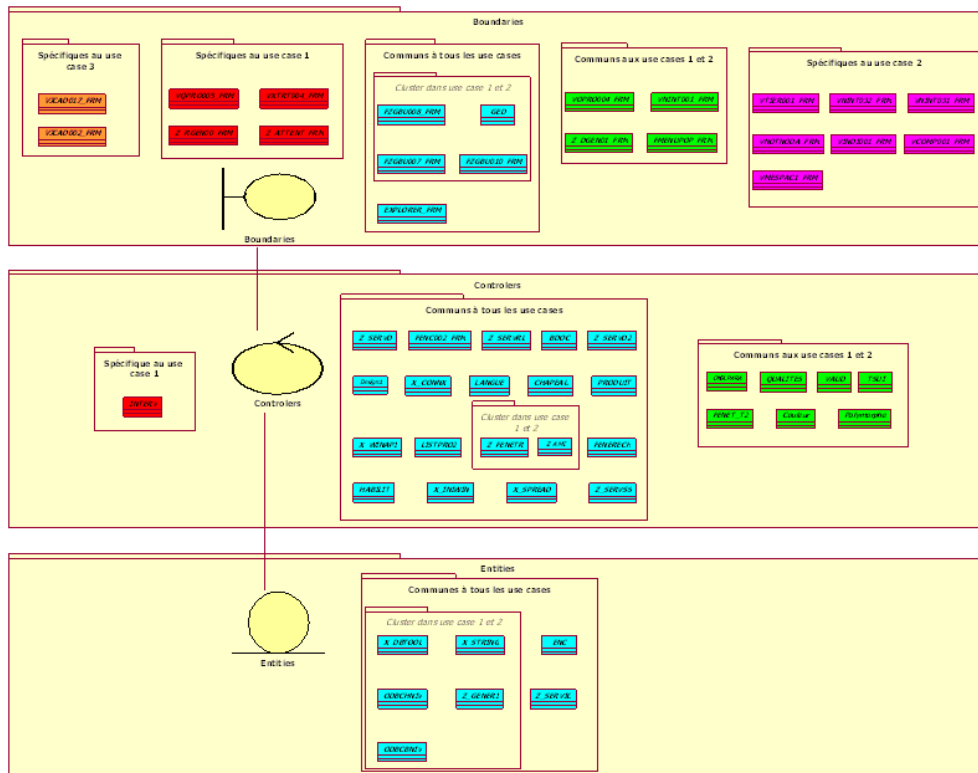


Figure 3 : Exemple de re-modélisation d'un système avec 3 use-cases

3. Résultats et conclusion

En fin de processus, nous obtenons une correspondance entre les tâches métier, les use-cases exécutés par les acteurs système et les éléments logiciels qui implémentent ces use-cases avec leur rôle (selon le *robustness diagram*). Nous sommes ainsi capables de faire le lien entre des éléments du logiciel et leur utilité vis-à-vis des tâches métier. En d'autres termes nous avons reconstruit la suite des modèles qui aide à la compréhension de ce logiciel, selon la définition que nous avons retenue pour ce terme. Cette technique de re-modélisation de l'architecture peut facilement être appliquée à des systèmes d'information de grande taille. L'analyse dynamique de la trace s'est révélée très puissante pour l'identification des modules

participant à l'implantation des fonctionnalités du système. L'avantage important par rapport à l'analyse statique, plus classique, est qu'elle ne prend en compte que les modules effectivement impliqués dans une fonctionnalité. Ceci est très difficile à obtenir par une analyse statique qui produit en général un sur-ensemble des modules impliqués. De plus, l'analyse dynamique s'affranchit naturellement des difficultés liées aux appels dynamiques de procédures et fonctions, analyse particulièrement difficile à réaliser statiquement. Finalement, cette approche est insensible aux maintenances effectuées de manière plus ou moins rigoureuse vis-à-vis de l'architecture initiale du système. En effet, même si un module n'est pas localisé là où on l'attend, l'analyse dynamique le révélera. Bien entendu, la limite de notre approche provient de la non-exhaustivité de la description des flots des use-cases et des scénarios associés. IL s'agit donc de compléter l'analyse dynamique par une approche statique. C'est la piste sur laquelle nous nous sommes d'ores et déjà engagés dans nos recherches.

4. Références

- [1] Abbattista F., Lanubile F., Visaggio G. - Recovering Conceptual Data Models is Human-Intensive. Proc. of the 5th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE), 1993.
- [2] Andritsos P., Tzerpos V. – Information Theoretic Software Clustering. IEEE Trans. on Software Engineering 31(2), 2005.
- [3] Ball T. – The Concept of Dynamic Analysis. Proc. of the 7th European Software Engineering Conference (ESEC'99), 1999.
- [4] Bergey J., Smith D., Tilley S., Weiderman N., Woods S. - Why Reengineering Projects Fail. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Tech Report CMU/SEI-99-TR-010, Apr. 1999.
- [5] Bergey J., Smith D., Weiderman N., Woods S. - Options Analysis for Reengineering (OAR): Issues and Conceptual Approach. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Tech. Note CMU/SEI-99-TN-014, Sept. 1999.
- [6] Biggerstaff T.J., Mitbender B.G., Webster D.E. - Program Understanding and the Concept Assignment Problem. Communications of the ACM, CACM 37(5), May 1994.
- [7] Dugerdil Ph. - A Reengineering Process based on the Unified Process. IEEE International Conference on Software Maintenance (ICSM'2006) Philadelphia, USA, September 25-27, 2006.
- [8] Eisenbarth T., Koschke R. – Locating Features in Source Code. IEEE Transactions on Software Engineering 29(3) March 2003.
- [9] Harman M., Gold N., Hierons R., Binkeley D. – Code Extraction Algorithms which Unify Slicing and Concept Assignment. Proc of the IEEE Working Conference on Reverse Engineering (WCRE'02), 2002.
- [10] Jacobson I., Booch G., Rumbaugh J. - The Unified Software Development Process. Addison-Wesley Professional 1999.
- [11] Jakobac V., Medvidovic N., Egyed A. – “Separating Architectural Concerns to Ease Program Understanding”. Proc. of the ACM Workshop on Modeling and Analysis of Concerns in Software 2005 (MACS 2005), St. Louis, USA.
- [12] Linding C., Snelting G. – Assessing Modular Structure of Legacy Code Based on Mathematical Concept Analysis. Proc of the IEEE Int. Conference on Software Engineering (ICSE'97), 1997.
- [13] Marcus A. – Semantic Driven Program Analysis. Proc of the IEEE Int. Conference on Software Maintenance (ICSM'04), 2004.
- [14] Murphy P. - Got Legacy? Migration Options For Applications, Forrester Research Inc. September 12, 2006.
- [15] Tilley S.R., Santanu P., Smith D.B. – Toward a Framework for Program Understanding. Proc. of the IEEE Int. Workshop on Program Comprehension (WPC'96), 1996.
- [16] Verbaere M. – Program Slicing for Refactoring. MS Thesis, Oxford University, Sept 2003.

Attitudes et comportements face à la consommation d'eau ménagère

Giuseppe Catenazzo Jennifer D'Urso Emmanuel Fragnière
Giuseppe.catenazzo@hesge.ch Jennifer.durso@hesge.ch Emmanuel.fragniere@hesge.ch

Résumé

En Suisse, comme presque partout ailleurs en Europe, l'eau coule à flot. Ainsi, nous pouvons l'utiliser sans restrictions et en abuser. Cette recherche expérimentale basée sur un sondage (questionnaire avec des questions fermées) a pour but de déterminer si, à Genève, les individus ont tendance à gaspiller cette ressource. Nous souhaitons aussi savoir s'il existe une corrélation entre la consommation d'eau et son prix.

1. Introduction, contexte et question de recherche

Genève est une ville internationale située près des Alpes suisses et françaises et au bord du lac Léman. Les genevoises et les genevois bénéficient d'un réseau d'eau potable très performant. Ainsi, tous les habitants mais aussi les entreprises ont accès à une eau potable d'excellente qualité tous les jours.

Le prix de l'eau est relativement abordable puisque c'est une ressource dont la Suisse ne manque pas. Les consommateurs genevois, payent en moyenne 6.27 francs par mois pour leur consommation d'eau alors que le revenu moyen mensuel est de 6'219.- francs dans le canton.

Comme l'eau est une ressource relativement bon marché, cette recherche aspire à analyser la conscience des consommateurs locaux sur la consommation d'eau. Ce sentiment a été étudié par l'analyse d'habitudes quotidiennes individuelles et l'élasticité de la demande au prix.

Ainsi, les questions de recherche suivantes ont été émises :

1. Quelle est la perception des genevois par rapport à la consommation d'eau?
2. Est-ce que la consommation individuelle d'eau et la sensibilité écologique ont un lien avec le revenu ?
3. Est-ce que le prix de l'eau a un effet sur sa consommation?

Pour aboutir aux hypothèses suivantes :

1. Les personnes qui ne gaspillent pas l'eau ont une forte conscience écologique.
2. Les personnes qui ont un haut revenu ont tendance à gaspiller l'eau.
3. Le prix de l'eau n'a pas d'influence sur les personnes qui ont un haut revenu.
4. Les personnes qui ne gaspillent pas l'eau sont sensibles à son prix.

De nombreuses recherches existantes aux Etats-Unis mais aussi en Europe traitent de l'analyse de la demande de l'eau. Ces recherches visent à estimer l'élasticité de la demande d'eau potable par les ménages face à son prix. Ainsi selon Nauges-Reynaud [2001][1], le prix de la consommation d'eau pour les usages domestiques est inélastique mais pas totalement. Ainsi, les deux auteurs définissent et comparent l'élasticité de la demande et du prix sur la consommation d'eau dans deux départements français et font une analyse par rapport à différents critères : le nombre de personnes composant le ménage, l'âge, le niveau d'éducation du chef de famille et les différences climatiques entre les deux régions.

À Chypre, Pashardes P et al [2001][2] analysent les rapports entre le prix de l'eau, ses différentes méthodes de tarification et la demande des ménages sur l'île. En 2002, Cavanagh et al [3] ont étudié la demande d'eau des ménages par rapport à de différentes tarifications au Canada et aux États-Unis.

Aucune recherche n'a encore été menée pour analyser l'élasticité du prix de l'eau par rapport à la demande à Genève.

2. Méthodologie et étapes du travail

Depuis maintenant deux ans, la Haute École de Gestion de Genève a créé une école de sondage. Les étudiants intéressés et motivés à apprendre la technique des sondages s'inscrivent et choisissent le mandat qu'ils préfèrent parmi ceux proposés.

Les élèves qui ont participé à cette expérience n'avaient, pour la plupart, jamais pratiqué d'enquête. C'est ainsi qu'ils ont réalisé le questionnaire de A à Z. Une fois ce dernier terminé, ils se sont rendus sur le terrain, à savoir dans la rue, afin de questionner des individus choisis au hasard. A noter que l'enquête a été menée sur tout le territoire genevois, la plupart des sondeurs habitant la cité de Calvin et ses alentours.

Les données récoltées ont été saisies puis analysées par leur soin.

Ce travail, relativement conséquent, a été réalisé en moins de quatre mois, en parallèle des études. Cette expérience leur a appris que mener une enquête sérieuse du début à la fin n'était pas un travail facile, ils ont aussi appris à partager et à imposer leurs idées au sein d'une équipe de travail.

C'est grâce aux étudiants suivants que ce nouveau projet sur l'eau a vu le jour : Bouallegue Anis, Cherif Karim, De Sousa Alexandre, Diallo Mamadou Petel, Gaillard Maurice, Ghellab Sophia, Habiyambere Niyigena Thierry, Hancou Christopher, Ibrahimi Arbnora, Loutan Flavien sous la direction de Léonard Schlaepfer et de Matthias Studerus qui ont rempli leur travail de chef de mandat avec beaucoup de professionnalisme.

Ces « apprentis » sondeurs ont été encadrés par Giuseppe Catenazzo, Bernard Weissbrodt, Sacha Varone, Emmanuel Fragnière et Jennifer D'Urso-Falce.

Pour déterminer l'échantillon, il fallait savoir si le type de personnes que nous souhaitions interroger était des ménages ou des individus. Le choix s'est finalement porté sur les individus car c'est le comportement individuel de chacun que nous voulions connaître. D'autre part, tester un ménage n'est pas très aisé. Effectivement, nous voulions que les interviews soient conduites personnellement afin que les résultats ne soient pas biaisés.

Un questionnaire comprenant 22 questions a été créé courant octobre 2006. Il a été scindé en trois parties: La sensibilité écologique, le prix de l'eau, et les données personnelles. 907 personnes qui habitent ou travaillent à Genève et dans les environs ont été interviewées. Les interviews se sont déroulées dans la rue, dans les parcs, dans les trains, à la gare dans des supermarchés, au cinéma à la maison et sur le lieu de travail. Cette phase de récolte des données a duré un mois ; de mi-novembre à mi-décembre 2006.

Les données ont été codées et analysées avec le programme SPSS en février et mars 2007.

3. Résultats et conclusion

Il y a eu, au total, 907 questionnaires valides.

La répartition hommes femmes était relativement homogène puisque notre échantillon se composait de 56 % d'hommes et de 44% de femmes. De même, les différentes classes d'âges étaient aussi relativement homogènes.

Concernant le mode de logement de nos sondés il se répartit comme suit : sans surprises, 59% des personnes interrogées sont locataires et leur loyer inclue les charges, 23 % des sondés sont locataires mais leur loyer n'inclut pas les charges. 14% sont propriétaires de leur logement et les 4% restant ne savent pas à quelles catégories ils appartiennent.

69% des personnes interrogées estiment faire attention à ne pas gaspiller l'eau alors que 25% disent ne pas y faire attention.

51% des sondés pensent ne pas être suffisamment informés sur la consommation et les moyens de l'économiser contre 42% qui se disent suffisamment informés sur le sujet. Il est tout de même paradoxal de constater que 80% des sondés ne connaissent pas la consommation moyenne mensuelle d'eau d'un individu alors qu'ils estiment être bien informés. Une fois l'information concernant la consommation moyenne d'eau d'un individu par mois fournie, 70% des personnes sondées estiment que 162 litres d'eau utilisés pour les besoins quotidiens d'un individu est une consommation élevée voire excessive.

Concernant, les déchets toxiques, les personnes interrogées affirment à 48% environ qu'elles prennent garde à ne pas jeter des produits toxiques pratiquement tout le temps. A noter que tout de même 26% des sondés n'y font pratiquement pas attention.

A la question : Dans quel ordre ces différents aspects vous influencent-ils lors de l'achat d'une machine à laver le linge ou la vaisselle ? Pour 50% des personnes le premier critère est le prix et pour 25% des sondés c'est la consommation qui va être le facteur primordial. A noter que le design de l'appareil a autant d'importance que sa taille dans le premier choix. Pour tout de même 22% des sondés la consommation est le 3^{ème} et le 4^{ème} choix.

Dans l'ensemble, on constate que les personnes interrogées ont, pour la plupart, une conscience écologique, notamment concernant la gestion quotidienne de leur eau.

Par contre, un grand nombre de personnes ne connaît pas la consommation d'eau moyenne d'un individu et la moitié des personnes jugent manquer d'information concernant l'eau consommée.

Bien que la majeure partie des sondés ne sachent pas combien coûte l'eau dans le canton de Genève, ils sont tout de même 70% environ à savoir qu'elle se paye aux SIG et non pas à la commune ou à une société privée.

La grande majorité estime que le prix de l'eau est normal. Cependant, si son prix subissait une augmentation de 0.5 à 2 francs, 14% des personnes interrogées diminueraient leur consommation d'eau et pour une augmentation du prix entre 2 et 4 francs 21% des sondés en feraient autant. A noter que pour 20% des sondés le prix n'influence pas la consommation et que 16%, des personnes sondées, ne savent pas ce qu'elles feraient dans ce cas.

80% de personnes sondées estiment ne pas connaître le prix d'1m³ (1000 litres) d'eau. Une fois cette information fournie, à savoir 1.60 le m³, ils estiment à un peu plus de 50% que ce prix est normal et même à 20% qu'il n'est pas cher. Seul un faible pourcentage de personnes a jugé ce prix comme étant cher, voire très cher.

Cependant, si l'eau était totalement gratuite, 78% des personnes interrogées affirment qu'elles n'augmenteraient pas leur consommation d'eau, alors que 7% le feraient et que 15% ne savent pas. D'autre part, 50% des personnes interrogées contre 33% accepteraient une augmentation du prix de l'eau pour des raisons écologiques et 17% ne savent pas ce qu'elles feraient.

On remarque que les personnes interrogées sont sensibles au prix de l'eau si ce dernier subissait une augmentation non expliquée.

Par contre une baisse de son prix aurait peu ou pas d'influence sur la consommation.

Il est aussi surprenant de constater que la majorité des personnes interrogées ne savent pas combien coûte l'eau alors que finalement elles la consomment tous les jours et que surtout elles la paient.

Les premiers résultats de l'enquête nous démontrent qu'en général les gens sont assez sensibles à l'environnement et qu'il y a malgré tout un lien de causalité entre la consommation et l'augmentation du prix. A partir de ces premières analyses, nous allons pouvoir approfondir davantage certains aspects qui seront communiqués dans une prochaine publication.

4. Références

- [1] Nauges C, Reynaud A, Estimation de la demande domestique d'eau potable en France. Revue économique – vol. 52, n° 1, 2001, pages 167 – 185.
- [2] Pashardes P, Koundouri P, Hajispyrou S, Household demand and welfare implications for water pricing in Cyprus, discussion paper 2001 – 03, Department of economics, University of Cyprus.
- [3] Cavanagh S M, Hanemann W M, Stavins R N, Muffled price signals: household water demand under increasing-block prices, Fondazione Eni Enrico Mattei, NMR 40.2002, June 2002

Le projet ACUEIL - Analyser le comportement de recherche en ligne

Nicolas Bugnon René Schneider
nicolas.bugnon@hesge.ch rene.schneider@hesge.ch

Résumé

ACUEIL (**A**nalyse du **C**omportement des **U**tilisateurs en recherche bibliographique – **E**xtraction et **I**nterpretation des fichiers **L**og) est le premier projet de recherche en Suisse sur la recherche bibliographique en ligne et l'un des rares qui mette en relation une méthode quantitative et une autre qualitative. Les résultats peuvent être transférés d'une manière générale au domaine de la recherche en ligne et de l'organisation des interfaces. Les partenaires du projet sont la Haute école de gestion de Genève (comme requérant et gérant principal), Réro, le Réseau des bibliothèques de Suisse occidentale, la Bibliothèque nationale suisse, la Bibliothèque de Genève et la Haute école valaisanne.

1. Introduction, contexte et question de recherche

Introduction

Même si la qualité des moteurs de recherche bibliographique s'est améliorée à la grande satisfaction des utilisateurs, ceux-ci restent néanmoins frustrés. Dans des foires d'experts, on parle même de la « catastrophe » des OPAC (Online Public Access Catalog) (Schneider 2006 [6], Ingold 2006 [5]). Ainsi il est possible que les utilisateurs ne trouvent pas le livre souhaité, même si leurs équations de recherche sont correctes et que le livre est bien disponible en bibliothèque. Ceci est probablement dû à une fausse interprétation du moteur de recherche ou à une mauvaise application des mécanismes de recherche.

Contexte

L'interaction homme-machine aboutit finalement à deux obstacles : entre l'utilisateur et le moteur de recherche ainsi qu'entre le moteur de recherche et la modélisation des données des OPAC.

Les trois sources d'erreur possibles sont les suivantes :

- 1.) La pratique de navigation sur Internet : l'utilisation quotidienne des moteurs de recherche sur Internet incite l'utilisateur à effectuer sa recherche bibliographique sur les catalogues en ligne selon les principes appliqués pour n'importe quel type de recherche sur Internet. La conception et la mise en page de l'interface pour l'utilisateur expliquent ce fait, en particulier pour la recherche rapide.
- 2.) Les défauts des moteurs de recherche : on peut formuler l'hypothèse selon laquelle une bonne partie des recherches infructueuses est due aux spécificités incompréhensibles des mécanismes de recherche, comme l'autocorrection des fautes de frappes, la confusion des abréviations, etc.
- 3.) Modélisation erronée des données : une bonne partie des experts estime que la modélisation prédominante des données des OPAC est obsolète et insuffisante. Pour cette raison, un nouveau modèle de données (FRBR = Functional requirements for bibliographic records) (IFLA 1998) [4] permettant une présentation adéquate et une recherche efficace est à l'étude depuis quelques temps.

De ce fait, on estime que dans les prochaines années un changement fondamental va s'établir dans le domaine de la recherche en ligne de données bibliographiques pour éliminer toute incompréhension entre utilisateur, moteur de recherche et modèle de données. Grâce à l'utilisation des nouveaux logiciels d'évaluation et de la fouille de données des journaux de transactions (transaction log files) (Hider 2005, Tanasa 2004), il est possible d'acquérir des nouvelles connaissances sur les comportements des utilisateurs et de les introduire dans la conception de moteurs de recherche adaptés aux utilisateurs.

Questions de recherche

Le projet ACUEIL étudie le comportement des utilisateurs lors de la recherche en ligne. D'une part les fichiers log de différents serveurs de catalogues en ligne de bibliothèque sont enregistrés et transférés dans une base de données. Des requêtes dans cette base de données permettent une analyse des

comportements de navigation, d'interrogation et de recherche, ainsi que la démarcation des différentes stratégies des utilisateurs. D'autre part une série de tests d'accessibilité de l'interface et de ses fonctions sera menée, ce qui devrait mettre en lumière les difficultés éprouvées par les utilisateurs.

Le projet tente de répondre aux questions suivantes :

- o Quelles sont les stratégies de recherche des utilisateurs?
- o Quel est le pourcentage des requêtes avec ou sans succès?
- o Quels défauts comportent les interfaces?
- o Existe-t-il des stratégies de recherche des utilisateurs qui exigent une adaptation des moteurs de recherche, des catalogues ou de la modélisation des données?

Objectifs

L'objectif principal du projet sera de mettre en œuvre une analyse approfondie consacrée aux malentendus dans l'interaction homme-machine dans le domaine de la recherche bibliographique pour soutenir les bibliothèques dans leur rôle de diffuseur et gardien de l'information. Le but principal est d'élaborer un catalogue des erreurs d'utilisation avec les moteurs de recherches bibliographiques et de proposer des mesures d'amélioration.

Trois objectifs spécifiques ont été définis pour ce projet de recherche. Ils se définissent comme suit :

1. L'extraction et l'interprétation des journaux de transactions afin de fournir des statistiques générales sur le comportement des utilisateurs ainsi que des statistiques spécifiques expliquant les motifs des recherches infructueuses : à savoir, la défaillance des utilisateurs, du moteur de recherche bibliographique, et de la modélisation des données (OPAC).
2. La mise en œuvre d'une analyse qualitative du comportement des utilisateurs qui donnera une explication plus précise sur les obstacles dans l'interaction homme-machine et permettra d'étudier les raisons des statistiques observées auparavant.

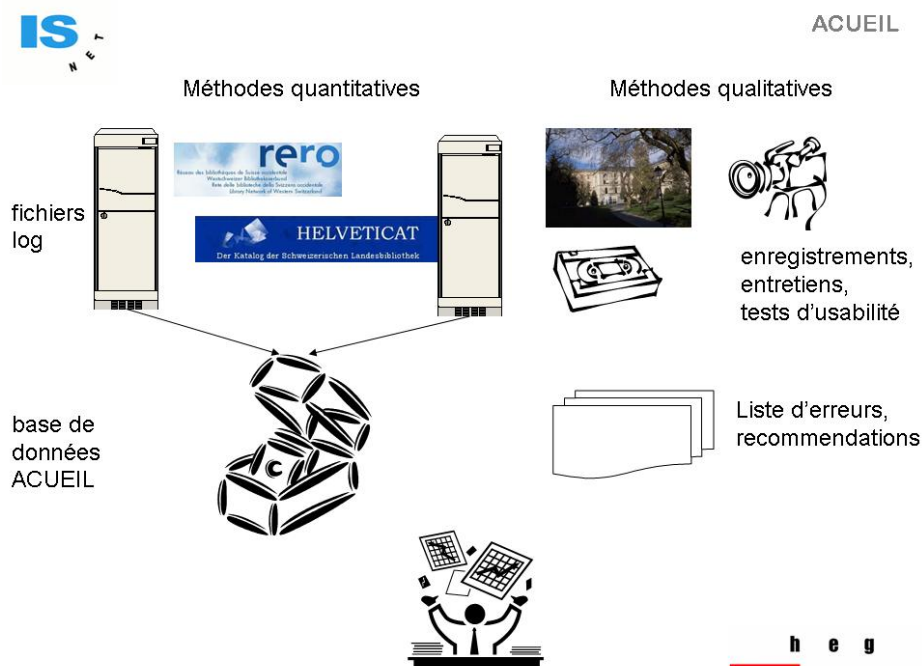


Figure1: Configuration du projet

3. La synthèse des résultats qualitatifs et quantitatifs, afin de fournir un catalogue d'erreurs et sa prise en compte dans la spécification d'un nouveau prototype d'interface pour l'utilisateur.

Le projet a démarré en mars 2007 et s'achèvera en février 2008. Les différentes parties de l'étude s'appliqueront à trois catalogues : Helveticat, de la Bibliothèque nationale suisse, Réro, du Réseau des bibliothèques de Suisse occidentales et le catalogue du Réseau des bibliothèques genevoises. Ce dernier étant une partie régionale de Réro, il est géré par celui-ci et utilise la même interface, mais comporte un public différent.

2. Méthodologie et étapes du travail

Introduction

Pour réaliser les objectifs de recherche définis ci-dessus, plusieurs méthodologies sont proposées. La méthodologie employée pour l'observation des participants sera une analyse de journaux de transactions (*transaction log analysis*) mis à disposition par la bibliothèque nationale et le réseau des bibliothèques romandes RERO. Ces fichiers sont un enregistrement, depuis le serveur du catalogue, de toutes les transactions requises par les utilisateurs distants, c'est-à-dire chaque clique sur des liens du catalogue, chaque recherche, chaque tri, chaque affichage de notice, etc. L'efficacité et la fiabilité de cette méthode ont été prouvées à maintes reprises depuis plus de deux décennies (Hamilton & Thurlow 2005 [2], Haigh & Megarity 1998 [1]), même si jusqu'à présent aucune investigation n'a été conduite en Suisse. Les spécificités de la Suisse, c'est-à-dire le contexte plurilingue, la nouvelle discussion concernant l'inefficacité ou bien le caractère problématique des OPAC et de leur confrontation avec les moteurs de recherche d'internet exigent l'emploi de cette méthodologie pour obtenir de nouvelles conclusions scientifiques.

Etude quantitative

Même s'il existe des logiciels d'analyse de journaux de transaction, l'information des fichiers log sera extraite manuellement, pour en faire une base de données interrogeable. Cette méthode est plus fastidieuse, mais elle a le mérite d'être totalement indépendante d'un fabricant et permet de développer son propre modèle d'étude. L'information contenue dans les logs étant très riche, utiliser un logiciel préformaté n'aurait pas permis leur exploitation maximum. Une fois la base de données constituée, des requêtes complexes peuvent y être exécutées afin de ressortir des chiffres synthétisant l'utilisation des catalogues. Pour arriver à ce résultat, une conception méticuleuse de toutes les étapes est nécessaire : enregistrement et récoltes des fichiers log, compréhension des données et de leur signification vis-à-vis de l'utilisation du catalogue, conception de la base de données, transformation des données brutes en données formatées, réflexions sur les statistiques intéressantes pour comprendre le comportement des utilisateurs, élaboration des requêtes sur la base de données pour obtenir les chiffres statistiques d'utilisation des catalogues

Les critères d'analyse toucheront à la fois au succès (nombre de tâches réussies) et à la performance (vitesse d'exécution). L'analyse quantitative des journaux de transactions couvre des méthodes traditionnelles ainsi que les plus récentes techniques de fouille des données (Tanasa et al. 2004)[7].

Préparation des données : enregistrement et récoltes de fichiers log

Les catalogues électroniques fonctionnent comme tout autre site web comportant une grande base de données. Lors de la navigation, l'utilisateur (client) fait des requêtes au serveur du site web. Réro et la Bibliothèque nationale utilisent chacun le logiciel Apache comme serveur. Celui-ci permet un paramétrage de l'enregistrement des transactions qui lui sont demandées. Voici un exemple de ligne de fichier log du serveur de Réro à Martigny sous la forme choisie pour le projet.

Ligne de fichier log d'Apache

```
"62.167.67.189" " [05/May/2007:14:26:10 +0200] " "GET /gateway?host=sarasvati.rero.ch%  
2b8891%2bDEFAULT&patronhost=sarasvati.rero.ch%208891%20DEFAULT&search=KEYWORD  
&function=CARDSCR&SourceScreen=INITREQ&sessionid=2007050514032931213&skin=rero  
&lng=fr-ch&elementcount=3&t1=mus%3%a9es%20afrique%20tropicale&ul=1035&pos=2  
&rootsearch=KEYWORD HTTP/1.1" "200" "29114" "es" "http://opac.rero.ch/gateway"
```

Comme chacune des lignes enregistrées, celle-ci, correspondant en fait à un affichage de notice depuis une liste de résultats, contient les informations suivantes sur l'utilisateur :

1. Adresse IP
2. Date et heure de la transaction
3. Méthode http et url demandé
4. Etat de la requête (code http)
5. Nombre d'octets envoyés à l'utilisateur
6. Langue du navigateur
7. Réferer : page depuis laquelle la requête a été faite (page précédant l'url demandé)

La donnée la plus riche en information est la troisième, la requête http lancée par l'utilisateur. Celui-ci est composé de paramètres envoyés au programme du catalogue qui permettront d'actionner une fonction bien précise, ce qui informe de l'action qu'a voulu effectuer l'utilisateur.

Les informations concernant les recherches n'apparaissant pas dans la requête http, il a fallu les collecter dans le programme de gestion de bibliothèque Virtua gérant la base de données du catalogue, ce qui a produit un second fichier log. La base de notre étude statistique se compose donc de ces deux fichiers log, le fichier Apache et le fichier Virtua. Il s'est avéré que selon notre paramétrage, les fichiers log du catalogue Réro contiennent environ 40'000 lignes par jour pour le fichier Apache et 20'000 pour le fichier Virtua. Les fichiers du Réseau genevois en contiennent 16'500 et 8'500 alors que ceux du catalogue Helveticaat comprennent environ 35'000 et 13'500 lignes quotidiennes. Afin que les résultats soient représentatifs de la réalité, nous avons décidé d'étudier la totalité du trafic des catalogues durant une période de trois mois, mai-juin-juillet 2007, ce qui représente plusieurs millions de transactions.

Transfert des fichiers log dans une base de données

Pour pouvoir comptabiliser l'utilisation des différentes fonctionnalités des catalogues, il a fallu mettre en forme les données brutes obtenues. Pour ce faire, nous avons élaboré un programme qui parcourt toutes les lignes des fichiers log, qui en repère les paramètres spécifiés et qui retourne des données prêtes à l'introduction dans une base de données.

Avant cela, il s'est agit de comprendre la correspondance entre les codages des données présentes dans les fichiers log et les fonctions activées sur l'interface du catalogue. Alors qu'une grande partie est facilement compréhensible (date, langue) certaines informations ont demandé une étude très précise, en particulier les requêtes qui sont porteuses de l'information de l'action réalisée par l'utilisateur. Cette information est repérable par la combinaison de paramètres présents dans ces requêtes. Nous avons pu détecter quelles lignes correspondaient par exemple à un tri de résultats, à un affichage de notice bibliographique, à un clic sur l'auteur dans une notice, à un feuilletage de résultats. Les données sélectionnées dans les lignes de logs mises en forme par le programme sont ensuite introduites dans une base de données MySQL, qui pourra ensuite être interrogée de manière à produire des chiffres synthétisant l'utilisation des catalogues.

Les informations contenues dans les fichiers log sont considérables. Moyennant un temps adapté, il serait possible d'observer exactement le chemin parcouru et les recherches effectuées par chaque utilisateur. Pourtant, le but est ici de tirer des informations sur les différents groupes d'utilisateurs et de démarquer les tendances de recherche. Il s'agit de tirer des conclusions sur l'ensemble de l'utilisation des catalogues.

Quels comportements étudier ?

La base de données constituée permet d'innombrables analyses sur l'utilisation des catalogues. Une réflexion profonde doit être menée sur les chiffres les plus intéressants à produire pour comprendre les comportements de recherche des utilisateurs. Quelques observations prévues peuvent déjà être annoncées. Les lecteurs emploient-ils la recherche avancée ? Combien utilisent les opérateurs ? Quelle proportion des descripteurs du thésaurus sont-ils recherchés ? Que font les utilisateurs après des recherches sans résultats ? Combien d'internautes arrivent sur les notices depuis des listes de recherche de Google et depuis Google Recherche de livres ? Parmi d'autres, ces indicateurs devraient permettre de comprendre les tendances principales de méthodes de recherche des utilisateurs. Lorsque nous aurons trouvé réponse à toutes ces questions, un workshop sera organisé et des articles scientifiques seront publiés.

Etude qualitative

L'autre volet de cette étude a un caractère plus qualitatif. Il a pour but d'une part de valider ou infirmer les constatations faites par l'analyse statistique et d'autre part de comprendre les tendances observées à grandes échelles grâce à cette dernière. Quelles en sont les raisons ? Pourquoi les utilisateurs emploient les catalogues de telles manières ? Voilà des questions auxquelles les chiffres ne répondent pas.

Cette partie du projet propose donc d'observer l'utilisateur en action. Pour ce faire, nous avons adopté deux méthodologies différentes utilisant un logiciel d'analyse d'utilisabilité. Ce logiciel permet d'enregistrer toute l'activité d'un ordinateur ; il filme l'écran comme une vidéo et enregistre les clics de souris et les entrées au

clavier. La première méthode consiste à enregistrer visuellement les bornes publiques de catalogue dans une bibliothèque durant plusieurs heures par jour pour analyser les images ensuite. Ces petits films permettront de visionner la manière dont l'utilisateur a mené sa recherche, ses mouvements de souris, la vitesse de navigations, ses hésitations, etc.

La seconde méthode propose de mener des entretiens semi-dirigés et des exercices contrôlés de recherche sur les catalogues avec des utilisateurs de différents types. Afin de couvrir le maximum de classes d'utilisateurs, des professeurs, des chercheurs, des étudiants, des représentants du grand public ainsi que quelques bibliothécaires seront interrogés. Ces interviews visent à recueillir des données qualitatives quant à la satisfaction des usagers vis-à-vis des différentes fonctions des catalogues, de leur facilité de compréhension, d'accès et d'utilisation. Lors des exercices, en sus de toutes ses actions de recherche, le logiciel d'utilisabilité enregistre le son et l'image de l'utilisateur grâce à une webcam. Cela permet d'observer et évaluer ses expressions mimiques et verbales. Pour des raisons de temps, l'étude se concentrera principalement sur les inconvénients qui ont été découverts pendant l'analyse quantitative.

3. Résultats et conclusion

Le projet prévoit d'identifier les erreurs dans l'interaction homme-machine, mais ne prétend pas être une étude générale sur les utilisateurs. Après avoir réalisé l'analyse quantitative et l'enquête qualitative parallèlement, les liens entre les résultats des deux études devront être réunis. Les conclusions dépendront très fortement des différentes données observées, de sorte qu'aucune déclaration précise n'est encore possible. Pendant cette phase de travail, un atelier « premier bilan » sera mis en place pour collecter les résultats des expériences des différents partenaires du groupe de recherche. Après cet atelier, le projet sera accompagné par la Haute Ecole Valaisanne qui fournira une étude sur les interfaces adaptatives aux utilisateurs et l'ajustement des interfaces aux données bibliographiques. L'analyse conjointe des données quantitatives et qualitatives permettra de renforcer les recommandations en matière d'affichage et de repérage pour les systèmes développés. Les observations effectuées permettront de proposer des améliorations aux pratiques actuelles de catalogage et aux standards établis. Les compétences acquises en matière d'utilisabilité d'interface web et de comportement des utilisateurs permettront également de proposer des services aux entreprises, car les résultats observés et la méthodologie développée pourront être généralisés à d'autres domaines que les bibliothèques pour comprendre l'utilisation du web par les utilisateurs.

4. Références

- [1] HAIGH, Susan, MEGARITY, Janette. Measuring Web Site Usage : Log File Analysis. *Network Notes#57*. Information Technology Services. National Library of Canada. 1998. <http://www.collectionscanada.ca/9/1/p1-256-e.html>
- [2] HAMILTON, Scott, THURLOW, Helen. Transaction log analysis @ State Library of Queensland. In : *Proceedings of the 3rd International Evidence Based Librarianship Conference*. Brisbane, Queensland. 16-19 October 2005. <http://conferences.alia.org.au/eb2005/Hamilton.pdf>
- [3] HIDER, Philip. A new generation of transaction logging systems: a new era of transaction log analysis? In: *Proceedings of Information Online*, Sydney, Australia, 1-3 February 2005. <http://conferences.alia.org.au/online2005/papers/c7.pdf>
- [4] IFLA Study Group on the Functional Requirements for Bibliographic Records. Functional Requirements for Bibliographic Records. Final Report. München : Saur, 1998. <http://www.ifla.org/VII/s13/frbr/frbr.pdf>
- [5] INGOLD, Marianne. OPACs : eine Katastrophe ? In : *swiss-lib* 01.06.2006. <http://lists.switch.ch/pipermail/swiss-lib/2006-June/004179.html>
- [6] SCHNEIDER, Karen G. - How OPACs Suck, Part 1: Relevance Rank (Or the Lack of It), Part2: The list of Shame. Part 3: The big Picture. In: *Ala Tech Source*. 13.03.2006. <http://www.techsource.ala.org/blog/2006/03/how-opacs-suck-part-1-relevance-rank-or-the-lack-of-it.html>, <http://www.techsource.ala.org/blog/2006/04/how-opacs-suck-part-2-the-checklist-of-shame.html>, <http://www.techsource.ala.org/blog/2006/05/how-opacs-suck-part-3-the-big-picture.html>
- [7] TANASA, Doru, TROUSSE, Brigitte, MASSEGLIA, Florent. Fuille de données appliquée aux logs web : état de l'art sur le Web Usage Mining. In : Eric Guichard coord. : *Mesures de l'internet*. Paris : Les Canadiens en Europe, 2004. p. 126-143

EvoSpaces : Visualisation en 3D d'architecture logicielle

Sazzadul Alam
sazzadul.alam@hesge.ch,

Philippe Dugerdil
philippe.dugerdill@hesge.ch

Résumé

Le projet EvoSpaces a pour but d'aider les développeurs chargés de la mise à jour d'un logiciel et qui sont confrontés à l'absence d'une documentation complète à obtenir rapidement et facilement toutes les informations dont ils ont besoin pour effectuer leur tâche. Cet outil permet ainsi à l'utilisateur d'analyser un logiciel directement au niveau du code source puis d'en afficher toutes les données susceptibles d'aider à sa compréhension. Ce projet est en partie financé par la fondation scientifique Hasler.

1. Introduction, contexte et question de recherche

Il est primordial pour un logiciel informatique de suivre de près les évolutions technologiques ainsi que les besoins de ses utilisateurs. Malheureusement, par contrainte de temps, les changements apportés sont la plupart du temps mal documentés, voir pas du tout. Ceci a pour effet de rendre de plus en plus difficile la tâche des développeurs qui doivent tout d'abord se faire une idée du fonctionnement du logiciel. C'est ici que le projet EvoSpaces intervient, dans la compréhension d'un logiciel sans passer par sa documentation. Pour cela on analyse les fichiers du code source, c'est-à-dire toutes les lignes du programme contenu dans les fichiers qui forment le logiciel, pour en extraire les informations permettant de comprendre son fonctionnement. Une fois ces données obtenues, EvoSpaces les mets à disposition du développeur sous la forme d'un monde virtuel en 3D dans lequel il pourra naviguer et interagir pour trouver les informations dont il aura besoin pour effectuer les mises à jour ou corriger certains problèmes.

De nombreux groupes de recherche travaillent, et ce depuis longtemps déjà, sur des outils efficaces et utiles pour afficher l'architecture des logiciels. Il faut rappeler qu'un programme informatique n'est somme toute qu'une quantité, parfois astronomique, de lignes de texte contenues dans des fichiers. Ce sont ces lignes de texte qui forment les divers composants du logiciel. Tout ceci est donc parfaitement abstrait pour un esprit humain, même initié à la programmation. Actuellement, comme représentation, on utilise la plupart du temps des diagrammes de classe en UML [1] qui montrent chaque composant de l'architecture du programme ainsi que son contenu et les relations avec les autres composants (figure 1). C'est une représentation simple donc aisément compréhensible. Ce genre de diagramme est malheureusement inadapté à la représentation de systèmes composés de plusieurs centaines, voir milliers, d'objets car il devient rapidement trop dense.

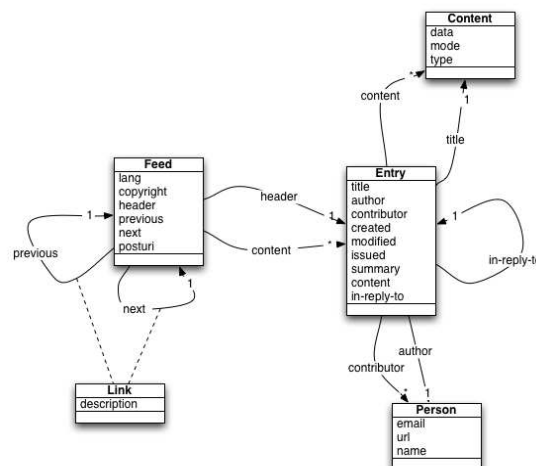


Figure 1 : Exemple de diagramme de class en UML

C'est pourquoi de nombreuses recherches ont été effectuées pour trouver une alternative à ce type de diagramme. Certains projets ont tout d'abord essayé d'apporter plus d'information en utilisant des diagrammes très proches de celui d'UML. C'est par exemple le cas de Michele Lanza lorsqu'il utilise une vue qu'il a appelée « polymetric » [2]. Chaque élément de l'architecture est représenté par un rectangle, tout comme en UML, à la différence que sa hauteur ainsi que sa largeur représentent chacune une information quantifiable, comme la taille du fichier, le nombre de méthodes ou encore le nombre d'appels effectués à cet élément (figure 2). Cette méthode apporte un plus indéniable mais ne résout toutefois pas le problème des architectures de grande taille dont la représentation est toujours aussi difficile à appréhender. D'autres projets se sont donc axés sur des représentations moins abstraites de l'architecture d'un programme afin de permettre à l'utilisateur de s'y retrouver plus facilement même si les données affichées sont en nombre conséquent. Guillaume Langelier [3] a par exemple créé un framework où les classes du programme sont représentées par des parallélépipèdes rectangles dont l'orientation, la taille et la couleur changent en fonction des valeurs de la classe (figure 3). Il est possible de se déplacer à l'intérieur de cette vue pour observer une partie plus ou moins étendue du système.

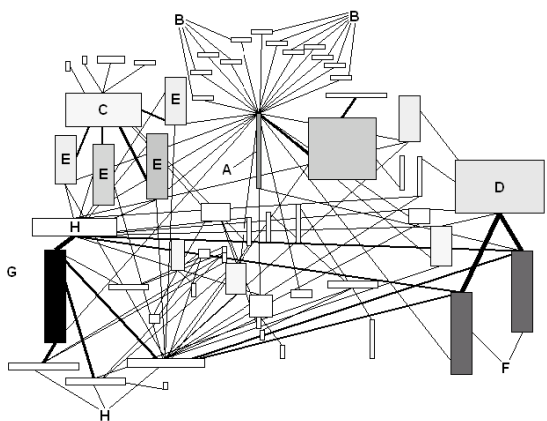


Figure 2 : Vue polymetric selon Lanza

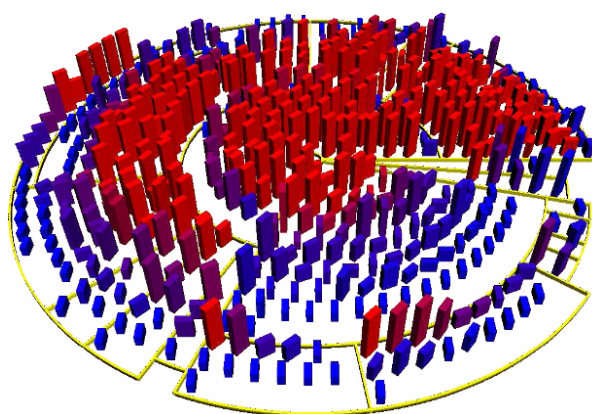


Figure 3 : Vue du framework de Langelier

Dans le cadre de notre projet EvoSpaces, nous nous sommes inspirés des travaux de bon nombre de chercheurs en y apportant nos idées. Nous avons cherché à créer un environnement qui soit familier à l'utilisateur, autant pour ce qu'il pourra y voir que pour la manière de l'utiliser, d'une grande modularité pour permettre d'y implémenter de nouveaux composants affectant tout ou partie de l'environnement au fur et à mesure de nos recherches et enfin le plus important, permettant la compréhension rapide du logiciel analysé et la consultations des informations recherchées. Pour la création de cet environnement nous avons choisi d'utiliser le langage Java largement répandue et utilisé pour les applications actuelles ainsi que la librairie JOGL pour le rendu en 3D de notre outil. JOGL est l'adaptation pour Java du très connu langage OpenGL avec lequel sont programmés de très nombreux jeux vidéo, *Quake 3 Arena* pour ne citer qu'un seul exemple.

2. Méthodologie et étapes du travail

Ce projet constitue une collaboration avec l'université de Zurich et celle de Lugano. Le travail est réparti entre les trois institutions et le prototype final est assemblé à la HEG. L'équipe de Zurich est chargée d'explorer les objets graphiques (glyphs) permettant de représenter les entités virtuelles du logiciel avec leurs métriques (mesures sur le code) dans le monde 3D. L'équipe de Lugano se concentre sur la répartition spatiale de ces objets. Finalement, l'équipe de la HEG s'est spécialisée sur la navigation dans ce monde virtuel. Les idées concernant ces trois aspects sont élaborées dans chaque équipe. Régulièrement les équipes se rencontrent pour les confronter et décider de celles qui seront retenues et implantées dans le prototype. Ensuite, le prototype est évalué en analysant un code source substantiel qui est celui de Mozilla. Seront finalement retenues que les idées qui présentent un véritable intérêt du point de vue de la navigation dans le code du logiciel analysé. Les dimensions de la représentation que nous exploitons sont les suivants :

La forme des objets 3D (Glyphs) :

Leur taille peut être dépendante d'une ou plusieurs données ou métrique sur l'élément représenté. Ces glyphs peuvent être de simples volumes géométriques, ou beaucoup plus complexes en alliant des effets de transparence, des textures et prendre des formes diverses.

Les couleurs :

Des effets de couleur peuvent être utilisés pour représenter la valeur d'une mesure ou métrique sur un objet. Elle est également utilisée pour marquer les éléments appartenant à un regroupement prédéfini.

Le positionnement :

Le positionnement spatial peut également être porteur de sémantique. Toutefois, après avoir exploré différentes répartitions, nous nous sommes aperçus que la disposition la plus intuitive est celle qui respecte la hiérarchie des packages ou directories dans lesquels les objets logiciels sont rangés.

Les interactions :

Chaque objet graphique contient des informations qui sont propre au type d'élément logiciel qu'il représente. Chaque élément dispose ainsi d'une liste d'actions contextuelles que l'utilisateur peut sélectionner pour afficher l'information correspondante Ou pour naviguer entre les objets dans l'espace 3D.

3. Résultats et conclusion

Nous avons créé un outil capable de créer un monde virtuel pour y afficher l'architecture d'un logiciel sous la forme d'une ville (figure 5 et 6), avec des quartiers, des immeubles et des personnages. Nous avons choisi cette représentation car c'est celle qui nous a paru la plus intuitive. En particulier, il est facile d'y transposer les connaissances de sens commun lors de la navigation. Les immeubles représentent les fichiers du code source du logiciel analysé. Ce sont des maisons, des immeubles d'habitation ou des gratte-ciels de différentes tailles en fonction des métriques choisies (figure 4). Des groupes d'immeubles sont formés selon les packages auxquels ils appartiennent et forment ainsi des quartiers imbriqués les uns dans les autres. Les relations entre les fichiers, tels que les appels de méthode, les héritages, etc. sont affichés sous forme de tuyaux allant d'un immeuble (ou d'un travailleur) à un autre (figure 8) et sont chargés à la demande de l'utilisateur.



Figure 4 : les tailles et les types de bâtiments utilisés

La navigation dans cet espace se fait comme dans un jeu vidéo : on se déplace dans la ville comme si on y marchait. Il est possible d'explorer l'intérieur des immeubles pour voir les gens qui y travaillent (figure 7), c'est-à-dire les méthodes et les fonctions contenues dans les fichiers. Nous avons également ajouté la possibilité pour l'utilisateur de choisir la métrique utilisées pour définir la taille des immeubles. Ces métriques sont précalculées. On y trouve par exemple : le nombre de lignes du fichier, le nombre de méthodes qu'il contient, le nombre d'appels effectués depuis ou vers ce fichier, etc. Il est également possible de filtrer la représentation pour ne laisser afficher que les immeubles qui satisfont à une ou plusieurs conditions définies par l'utilisateur. Une vue de nuit de la cité (figure 9) a été mise au point pour afficher les différents éléments du logiciel appelés durant une exécution du logiciel. Pour ce faire on enregistre le fonctionnement du logiciel lors de son utilisation par un de ses utilisateurs habituels, on obtient ainsi une liste des éléments utilisés pour effectuer un travail bien précis. Cette liste étant parfois gigantesque, de plusieurs millions de lignes, il est impossible de la parcourir à la main, ligne après ligne, pour en déduire un quelconque schéma de fonctionnement. C'est pourquoi nous nous servons de la méthode de « trace sampling » récemment mise au point [4] pour ramener cet enregistrement à quelque chose d'utilisable. Cette technique consiste à diviser la liste en un certain nombre de segments et d'analyser chaque segment pour y déceler les éléments utilisés. Ceci permet de séparer les fichiers qui sont utilisés en quasi permanence de ceux qui le sont sporadiquement. Par statistique, on obtient ainsi une vue globale des éléments utilisés pour un travail bien précis, ce qui est très utile à la compréhension d'un logiciel.

Notre outil est encore en phase de développement. Cependant, l'écho scientifique obtenu lors de sa présentation à des conférences de renom (SEKE [5] et WCRE [6]) nous confirme sa pertinence scientifique. Dans une étape ultérieure, nous utiliserons cet outil dans des opérations de maintenance afin de voir dans quelle mesure il permet d'augmenter l'efficacité des informaticiens.



Figure 5 : Vue globale de la cité



Figure 6 : Vue rapprochée de la cité

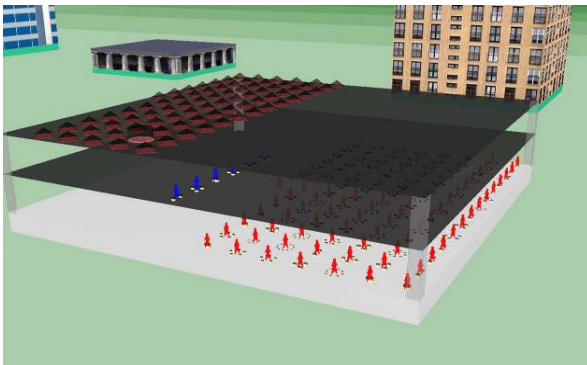


Figure 7 : L'intérieur d'un immeuble

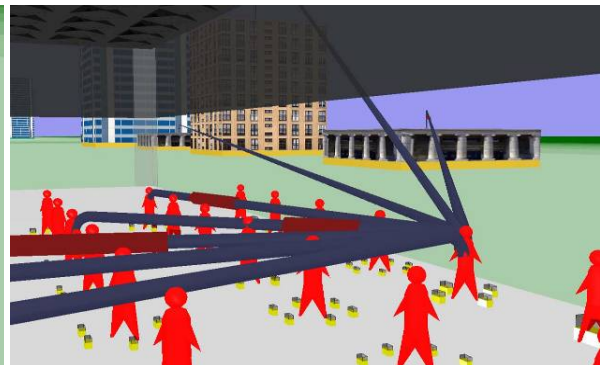


Figure 8 : Les travailleurs et les relations

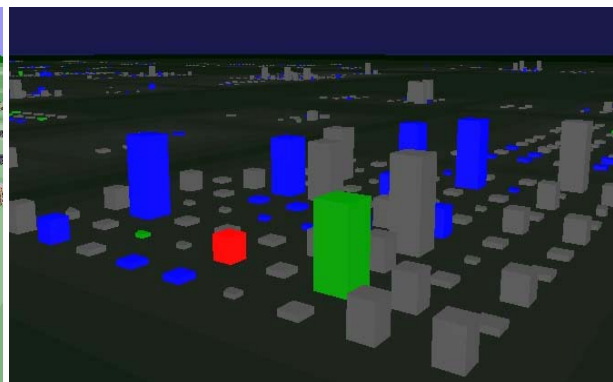
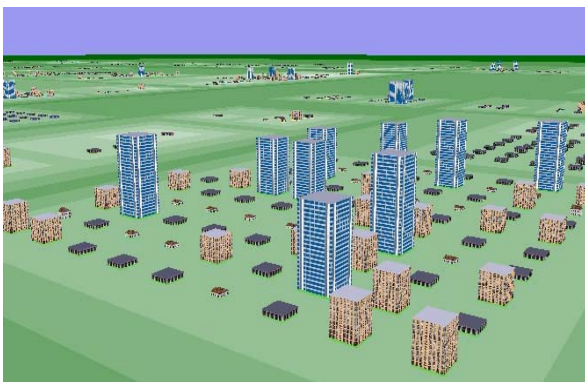


Figure 9 : Les mêmes immeuble en mode jour et en mode nuit

4. Références

- [1] UML (Unified Modeling Language), <http://www.uml.org>, dernière visite le 15/08/2207
- [2] Stéphane Ducasse, Michele Lanza, and Roland Bertuli - *High-level Polymetrics Views of Condensed Run-time Information*, in proceedings of CSMR 2004 (8th European Conference on Software Maintenance and Reengineering), pp. 309 - 318, IEEE Computer Society, 2004.
- [3] Guillaume Langelier, Houari Sahraoui, Pierre Poulin - *Visualization-based analysis of quality for large-scale software systems*, in proceedings of the 20th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering, Long Beach, CA, USA, pp. 214 - 223, IEEE Computer Society 2005.

- [4] Philippe Dugerdil - *Using trace sampling techniques to identify dynamic clusters of classes*, in proceedings of the IBM CAS Software and Systems Engineering Symposium (CASCON) 2007, Dublin Ireland.
- [5] Philippe Dugerdil, Sazzadul Alam - *EvoSpaces: 3D Visualization of Software Architecture*, In proceeding of the 19th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE 2007), Boston, USA, July 9 - July 11, 2007
- [6] Sazzadul Alam, Philippe Dugerdil - *EvoSpaces Visualization Tool: Exploring Software Architecture in 3D*, in proceeding of the 14th Working Conference on Reverse Engineering (WCRE 2007), Vancouver, Canada

Projet de développement d'un outil d'aide à la décision stratégique pour les bibliothèques académiques

Florence Muet
florence.muet@hesge.ch

Résumé

Les bibliothèques académiques sont confrontées à une évolution forte de leur environnement de travail, en bonne partie liée aux mutations technologiques (numérique et Internet). Cette période de changement renforce le besoin de disposer d'outils d'aide à la décision, comme celui de l'évaluation de la performance, outils dont le milieu des bibliothèques manque encore aujourd'hui. Les travaux déjà existants sur l'évaluation dans les bibliothèques se sont centrés jusqu'à présent sur des dimensions bibliothéconomiques. En complément, le projet se propose de travailler à la conception d'un dispositif opérationnel d'évaluation de la performance stratégique des bibliothèques académiques, centré sur l'articulation de leur activité avec les enjeux liés à leur environnement (public, institution de rattachement, partenaires). Il aboutira à la création d'un outil composé d'une sélection d'indicateurs de performance stratégique et des outils et supports concrets pour la construction de ces indicateurs.

1. Introduction, contexte et question de recherche

Les bibliothèques académiques sont actuellement confrontées, comme d'autres structures documentaires, à une évolution forte de leur environnement de travail, en bonne partie liée aux mutations technologiques à l'œuvre avec le numérique et Internet, avec des impacts reconnus par la communauté professionnelle sur leur offre et leur organisation. Trois axes de changement apparaissent en première analyse :

- Les bibliothèques passent globalement d'une fonction de développement et de gestion de collections papier à une fonction de maintenance et de gestion d'accès à des ressources électroniques (périodiques électroniques, bases de données, agrégateurs de contenus) [1]. Cette évolution modifie également en profondeur les logiques d'offre de service des bibliothèques : le rôle pédagogique de la bibliothèque ainsi que la dimension du service et de l'accompagnement prennent une place prépondérante par rapport aux services traditionnels (notamment le prêt).
- L'évolution des pratiques documentaires individuelles des utilisateurs a une incidence directe sur leurs usages des bibliothèques, notamment avec une augmentation des usages à distance (et une forte baisse de la fréquentation physique) et un phénomène de « googlelisation » (recours au web comme source première pour la recherche d'information). Sur un autre plan, les nouveaux processus de publication scientifique (voir par exemple le développement des archives ouvertes et des dépôts institutionnels) modifient l'accès au savoir scientifique [2].
- L'évolution des modes d'enseignement (avec le développement de l'enseignement à distance ou la mise en place de plateformes pédagogiques) peut certainement également engager un repositionnement des bibliothèques académiques dans les processus d'apprentissage. Le même constat peut être fait sur le rôle possible des bibliothèques académiques dans les dispositifs de diffusion des productions scientifiques [3].

Plus fondamentalement, l'avènement d'Internet comme support de production et de diffusion d'information pourrait amener à une interrogation sur l'existence même des bibliothèques. L'hypothèse d'une disparition à terme pure et simple des bibliothèques n'est cependant pas confirmée par les travaux de recherche en cours. Les travaux du groupe de recherche international connu sous le nom pseudonyme de Roger T. Pédaque [4] aboutissent à la conclusion d'une nécessité de « redocumentarisation » de l'univers numérique : le développement de la publication directe d'informations via Internet suppose à la fois un travail de description des informations (métadonnées) et d'orientation à travers ces ressources, domaines dans lesquels les bibliothèques ont toute leur place. L'acquisition de compétences en matière de recherche et d'évaluation de l'information (information literacy) est également pointée comme un enjeu majeur et comme une des missions clés des bibliothèques universitaires.

Par contre, l'ensemble des observateurs et experts insiste sur l'obligation pour les bibliothèques académiques (notamment) de se repositionner et à faire évoluer fortement leur offre de services et leur inscription dans leur environnement [5] [6]. Ces évolutions se déroulent de plus dans un contexte de tension économique et de pression forte des tutelles, qui attendent des bibliothèques une meilleure gestion des performances et un management par objectifs [7]. Ce contexte renforce le fait que les bibliothèques académiques sont le plus souvent placées en situation de choix nécessaire et de définition de priorités entre des alternatives possibles. Les bibliothèques académiques sont donc aujourd'hui mises en situation de questionnement stratégique sur les évolutions de leur positionnement et de leurs prestations. Elles ont de ce fait encore plus que par le passé besoin de pouvoir décider des options à prendre en connaissance de cause, donc de disposer d'une information précise et critique sur la dynamique et les évolutions de leurs interactions avec leur environnement (publics et institutions). Autrement dit, les bibliothèques académiques ont un besoin fort d'outils et de dispositifs d'aide à la décision stratégique.

Des travaux internationaux sur l'évaluation pour les bibliothèques, dans le champ des sciences de l'information, existent depuis maintenant environ 30 ans. Trois principales phases successives peuvent se distinguer :

1) Dans les années 80/95, une première étape a consisté en une justification des besoins d'évaluation des bibliothèques (mettant en avant la nécessité de chercher l'articulation avec les besoins des publics et/ou l'obligation de rendre compte des réalisations des bibliothèques publiques), avec des discours exhortant à la mise en place effective de dispositifs de ce type dans les établissements.

2) Dans les années 90, les travaux se sont ensuite tournés sur l'identification d'indicateurs de performance pour les bibliothèques. Ces travaux ont abouti à des publications proposant des listes d'indicateurs plus ou moins validées émanant :

- Des associations professionnelles anglo-saxonnes ou internationales (notamment sous l'égide de l'International Federation of Library Association ou de l'American Library Association) [8] [9].
- Des organes normatifs. Plusieurs normes ISO ont été publiées : la norme 2789 concerne les statistiques internationales de bibliothèque ; la norme 11 620 (en cours de révision) concerne les indicateurs de performance des bibliothèques [10].
- Le programme « Telematics for libraries » 1994-1998 de la DG XIII de l'Union Européenne contenait différents projets de recherche concernant la mise au point de systèmes automatisés d'aide à la décision pour les bibliothèques [11]. Ces travaux ont abouti à quelques publications mais cependant à peu de réalisations effectives.
- Les travaux se sont ensuite centrés sur l'identification d'indicateurs pertinents pour les services documentaires électroniques (voir par exemple le projet européen EQUINOX ou le rapport technique ISO 20983 sur les indicateurs de performance pour les services électroniques des bibliothèques [12].

3) Depuis la fin des années 90, les travaux sur l'évaluation des bibliothèques se concentrent sur la question de la mesure de l'impact. Deux directions ressortent notamment :

- Les outils de mesure de la qualité de service, en particulier avec le dispositif Libqual (Library Quality) mis en place par l'Association of Research Libraries [13].
- Plus récemment, l'évaluation de l'usage et de l'impact des ressources numériques des bibliothèques (cf. par exemple le programme E-metrics piloté par l'American Library Association [14]). On notera cependant que les travaux sur l'évaluation de l'impact de l'offre numérique des bibliothèques, outre le fait qu'ils ne traitent que d'une partie de l'offre de service de ces établissements, sont encore embryonnaires, le principal problème étant la domination des éditeurs scientifiques et/ou de bases de données et leur réticence à fournir les informations statistiques concernant les consultations et téléchargements, malgré des tentatives de mise en œuvre de codes de bonnes pratiques (cf. projets Counter et Sushi [15]).

L'ensemble de ces travaux est d'une grande utilité pour la communauté professionnelle du secteur de l'information - documentation et confirme la nécessité pour elle de disposer d'outils de pilotage et d'aide à la décision. Mais les approches diffusées dans la littérature scientifique professionnelle présentent trois limites pour leur utilisation dans des dispositifs d'aide à la décision stratégique pour les bibliothèques académiques.

1) D'une part, les outils sont pour bon nombre d'entre eux très généraux, c'est-à-dire qu'ils se basent sur un « concept » standard de bibliothèque et ne prennent le plus souvent pas en compte les spécificités des environnements dans lesquelles elles évoluent. On peut y voir la limite à la fois scientifique et opérationnelle

d'une approche globalisante, donc ne prenant pas en compte la réalité des environnements spécifiques selon les types de bibliothèque.

2) On peut également considérer que le modèle de référence utilisé est assez traditionnel et parfois inadapté aux réalités actuelles des bibliothèques. Pour ne prendre qu'un exemple : la définition de l'utilisateur est faite le plus souvent en référence au service de prêt (l'utilisateur actif est celui qui emprunte) alors qu'on sait bien que la réalité de l'usage des bibliothèques académiques est aujourd'hui bien plus diversifiée, notamment avec les accès à distance aux ressources.

3) Enfin et surtout, les outils sont construits à partir d'une logique bibliothéconomique et non à partir des enjeux stratégiques des bibliothèques. Ils partent en effet des logiques de fonctionnement intrinsèques de la bibliothèque et analysent en soi chacune de ses composantes : l'évolution des ressources documentaires (ressources papier et numériques), l'usage de ces ressources, le niveau d'utilisation des services proposés par la bibliothèque, le circuit de traitement et/ou de gestion des ressources, etc. ; et non des enjeux de positionnement de la bibliothèque dans son environnement et d'adaptation de ses services au fonctionnement de ses publics.

L'observation du terrain montre également un réel déficit dans les pratiques d'évaluation de leur performance par les bibliothèques. Les bibliothèques ont certes l'habitude de produire des statistiques de base sur leur activité, mais qui restent neutres, le plus souvent non analysées et non exploitées. Les bibliothèques de l'enseignement supérieur sont également intégrées dans les dispositifs nationaux de statistique des bibliothèques, en Suisse comme dans d'autres pays. On est cependant là encore sur le registre de l'évaluation de l'activité, dans une logique descriptive et non stratégique.

De ce fait, une majorité des bibliothèques académiques navigue à vue, ne disposant pas réellement d'une connaissance analytique et critique de la réalité de leur activité et/ou de leur environnement, ni de plans de développement formalisés.

Dans ce contexte, l'objectif du projet de Ra&D est de travailler à la conception d'un dispositif d'évaluation opérationnel de la performance des bibliothèques académiques permettant de soutenir leur réflexion stratégique. Concrètement, ce projet de Ra&D permettra d'aboutir à la création d'un corpus sélectif d'indicateurs de performance « stratégique » et à la définition de leur mode de construction, permettant de suivre les enjeux et les axes d'évolution génériques des bibliothèques académiques, et venant en complément des mesures de performance bibliothéconomique déjà existantes. Par définition, ce corpus d'indicateurs ne s'appliquera pas à un domaine spécifique de la bibliothèque (collections, services, organisation interne, etc.) mais sera transversal, puisqu'il se situera non pas directement au niveau des activités mais au niveau des enjeux stratégiques.

En première analyse, ces enjeux peuvent être liés aux cinq axes suivants :

- Impact sur les publics cibles et sur leurs pratiques documentaires,
- Articulation avec les activités, objectifs et enjeux de l'institution de rattachement,
- Positionnement dans l'environnement et interactions avec les structures institutionnelles clés présentes dans cet environnement,
- Equilibrage et adéquation de la gamme de services aux comportements des différents profils d'utilisateurs,
- Efficience et efficacité de l'organisation interne en fonction des objectifs de la bibliothèque.

Le centrage du projet de Ra&D sur la dimension stratégique de la gestion des bibliothèques explique qu'on propose de s'intéresser particulièrement au cas des bibliothèques académiques. D'une part, la spécificité des environnements dans lesquels évoluent les différents types de bibliothèques (académiques, grand public, professionnelles) doit être prise en compte. D'autre part, la situation des bibliothèques académiques, engagées directement dans les évolutions fortes des circuits de production, de circulation et d'exploitation des informations et du savoir, permet de disposer d'un terrain riche en matière d'interrogations stratégiques.

2. Méthodologie et étapes du travail

Le projet de Ra&D se déroulera sur deux ans en quatre étapes :

1) L'identification des enjeux et des axes stratégiques de développement des bibliothèques académiques : positionnement par rapport aux enjeux de l'institution de rattachement, adaptation aux besoins et aux

comportements des publics, orientations de la gamme de services proposés, valeur ajoutée produite par la bibliothèque, efficacité organisationnelle, etc. La réalisation de cet objectif donnera la base de travail pour l'identification des indicateurs pertinents.

Cette étape se basera d'une part sur une revue de la littérature scientifique et professionnelle internationale sur l'évolution et les enjeux des bibliothèques académiques ; d'autre part, sur l'organisation d'un focus group rassemblant une quinzaine de responsables des principales bibliothèques académiques représentatives du secteur de l'enseignement supérieur universitaire et professionnel de Suisse romande accompagnés d'experts. Ce focus group portera sur les enjeux et les problématiques de développement des bibliothèques académiques.

2) L'identification d'une série synthétique d'indicateurs de performance pertinents (ainsi que de leur mode de construction et des sources utilisées) pour suivre la réalisation de ces enjeux et axes stratégiques. Cette liste d'indicateurs constituera le cœur du dispositif d'évaluation de la performance stratégique des bibliothèques académiques.

3) L'identification des statistiques et données nécessaires à l'établissement de ces indicateurs de performance et l'évaluation du potentiel de collecte de ces données au sein des bibliothèques. Cette étape permettra la conception des outils et supports de collecte des statistiques et de construction des indicateurs. Ces outils et supports peuvent être de différentes natures, selon le type d'indicateurs retenus :

- Données issues automatiquement du SIGB (système informatique de gestion des bibliothèques) ou du logiciel documentaire et/ou des fournisseurs de ressources numériques et/ou des interfaces web ;
- Données issues du système de gestion administrative des bibliothèques ;
- Données issues de dispositifs de formulaires mis en place spécifiquement et traitées avec un tableur de type Excel.
- Données issues de dispositifs d'enquête ou de sondages mis en place de façon systématique ou occasionnelle.

La mise en place des indicateurs suppose la création d'un support de travail de type classeur Excel (outil simple disponible dans la grande majorité des bibliothèques) permettant l'enregistrement des statistiques et le calcul automatique des indicateurs (ainsi que leur présentation automatique sous forme de graphiques). Suivant les indicateurs retenus, il sera donc nécessaire soit de concevoir les interfaces automatiques entre les sources directes d'information (SIGB, interfaces de consultation des ressources documentaires numériques, site web ou intranet) ; soit de concevoir des formulaires informatisés.

4) Le dispositif expérimental sera enfin testé (sur une période d'une année) au sein de cinq bibliothèques académiques volontaires : BiblioSciences, Bibliothèque de psychologie et bibliothèque de la Faculté de médecine de l'Université de Genève ; bibliothèque centrale de l'EPFL ; infothèque de la HEG Genève.

3. Résultats attendus

Outre les retombées sur la formation de base dans la filière Information documentaire de la HEG Genève, en particulier dans le cadre du projet de Master conjoint avec l'EBSI de Montréal, trois axes de valorisation des résultats du projet de Ra&D sont espérés :

1) La diffusion, sous forme d'édition, d'un kit professionnel d'évaluation de la performance stratégique des bibliothèques académiques (catalogue des indicateurs de performance stratégique, consignes de mise en place, matrices de documents supports, etc.). La publication de ce kit peut être envisagée sous différentes formes (publication papier avec CD ou publication électronique sur le site web de la HEG Genève). La vente du kit peut être accompagnée du développement d'une offre de formation continue, sous deux formes possibles :

- L'organisation de stages de formation à destination des professionnels de l'information - documentation incluant le transfert de savoir-faire sur le dispositif ;
- La proposition de prestations de « coaching » technique de responsables de bibliothèques académiques dans la mise en place du dispositif, sous forme de mandats de conseil.

2) Des publications scientifiques et professionnelles, sur deux axes :

- Une contribution à l'analyse stratégique des enjeux et des évolutions des bibliothèques académiques ;
- La communication sur le dispositif d'aide à la décision stratégique conçu dans le cadre du projet.

3) Enfin, dans le prolongement du projet, la HEG Genève pourrait également apporter sa contribution aux travaux déjà réalisés au sein de l'Office fédéral de Statistique (statistique suisse des bibliothèques) avec l'appui de l'Association des bibliothécaires suisses (BBS) ou encore proposer des développements liés à l'évaluation de la performance stratégique des bibliothèques académiques au sein du groupe de benchmarking de bibliothèques universitaires suisses [16].

4. Références

- [1] BAILIN Alan, GRAFSTEIN Ann. The evolution of academic libraries : the networked environment. *The Journal of Academic Librarianship*, vol 31, n°4, july 2005, p. 317-323
- [2] CHARTRON Ghislaine Ed. Les chercheurs et la documentation numérique : nouveaux services et usages. Paris, Cercle de la librairie, 2002
- [3] INTERNATIONAL ASSOCIATION OF TECHNOLOGICAL UNIVERSITY LIBRARIES. *Embedding Libraries in Learning and Research: 27 IATUL Conference*, 22-25 mai 2006. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal. <http://www.iatul.org/conferences/pastconferences/>
- [4] Roger T. Pédaque.- La redocumentarisation du monde. Paris, Cépadués, 2007, 213 p.
- [5] VAN DOOREN Bruno Van. - Pour une analyse prospective des bibliothèques de recherche. *Bulletin des bibliothèques de France*, tome 51, n°2, 2006, p. 22-32
- [6] AYMOUNIN David. *Vers la bibliothèque du futur. Evolutions et tendances dans les bibliothèques scientifiques*. Séminaire Open Source, 10 ans de la bibliothèque de l'UNI Lausanne, 28 avril 2005
- [7] BLAZEJ Feret, MARCINEK Marzena. The future of the academic library and the academic librarian. A DELPHI study reloaded. 26th IATUL Conference, 2005, 23 p.
- [8] POLL Roswitha, BOEKHORST Peter.- Measuring quality: international guideline for performance measurement in Academic Libraries. Munich, Saur, 1996 (Ifla Publications, 76)
- [9] VAN HOUSE Nancy A., WEIL Beth T., MCCLURE Charles R. *Academic library performance: A practical approach*. Chicago, American Library Association, 1990, 182 p.
- [10] INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION. *Information et documentation : indicateurs de performance des bibliothèques*, norme ISO 11620 :1998. Genève, ISO, 1998, 60 p. + Amendement 1 : indicateurs complémentaires de performance des bibliothèques, norme ISO 11620 :1988/Amd. 1 :2003. Genève, ISO, 2003, 34 p.
- [11] ADAMS Roy, BLOOR Ian, COLLIER Mel et al; *Decision support systems and performance assessment in academic libraries*. London, Bowker Saur, 1993, 141 p
- [12] INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION. *Information et documentation : indicateurs de performance pour les services électroniques des bibliothèques*, norme ISO/TR 20983 :2003. Genève, ISO, 2003, 34 p.
- [13] Voir le site www.libqual.org
- [14] Voir le site www.emetrics.org
- [15] Voir le site www.counterproject.org
- [16] Projet géré par l'Institut für Verwaltungs-Management de la Zürcher Hochschule Winterthur ; voir www.ivm-zh.ch:4711/benchbiblio/pdf/Kurzinformation.pdf

Outil de rétro architecture semi-automatique piloté par les concepts métier

David Kony
david.kony@hesge.ch

Javier Belmonte
belmont2@etu.unige.ch

Philippe Dugerdil
philippe.dugerdil@hesge.ch

Résumé

Le *reengineering* des systèmes logiciels est aujourd'hui un domaine important en informatique au vu des coûts engendrés par la maintenance. Il est un fait avéré que pour « comprendre » un grand système d'information, qui est l'une des tâches essentielles dans le *reengineering*, les aspects structurels, c'est à dire l'architecture, sont plus importants que n'importe quel composant algorithmique. Précédemment, une technique de rétro-analyse de logiciel basée sur le processus unifié (UP) et l'analyse dynamique de programme a été développée à la HEG. Cette méthodologie a été appliquée à un système industriel [2] et a permis de mettre en correspondance une représentation conceptuelle du domaine métier avec une représentation de la structure du logiciel. Le processus associé à cette technique a été effectué de manière manuelle. Les objectifs du présent projet sont la mise au point d'un environnement de rétro-architecture de système logiciel exploitant ces concepts et automatisant le processus de rétro-analyse. Cet environnement est implanté sous forme de plugins Eclipse afin d'en permettre aisément une large diffusion dans le monde industriel.

1. Introduction

L'une des tâches essentielles dans la rétro-architecture de logiciel est à la fois de retrouver l'architecture du système et de documenter celle-ci de manière à ce quelle ait un sens du point de vue métier. Pour ce faire, nous utilisons une technique de rétro-analyse de logiciel basée sur le processus unifié (UP) et l'analyse dynamique de programme développée précédemment par P. Dugerdil [1]. Comme dans le UP, la construction d'un model de cas d'utilisation est centrale (ceci se définissant comme une fonctionnalité du système produisant un résultat satisfaisant pour l'utilisateur). La première étape du processus est de décrire les cas d'utilisation (avec leurs flots principal et alternatif) ainsi que les modèles d'analyse (diagramme de robustesse) les spécifiant. Ces derniers permettent de détailler les cas d'utilisations et de procéder à une première répartition du comportement du système entre trois types d'objets, les stéréotypes d'analyse, qui représentent les rôles des objets dans la réalisation du cas d'utilisation. Ceux-ci sont : les classes frontières, les classes de contrôle et les classes entités qui modélisent, respectivement, les interactions entre le système et ses acteurs, la coordination du use-case, et les informations persistantes. Les diagrammes de robustesse ainsi obtenus servent d'hypothèse pour l'architecture du logiciel.

L'étape suivante est de valider cette architecture par rapport au code existant. En d'autres termes il faut retrouver au sein du système les éléments de code jouant le rôle des stéréotypes des diagrammes de robustesse. Pour cela, nous procédons à l'analyse dynamique du système qui s'articule en deux temps. Dans un premier temps, nous exécutons le système en suivant le cas d'utilisation et nous récupérons la trace d'exécution qui est alors analysée de manière à identifier les classes et méthodes impliquées. Dans un deuxième temps, nous apparions les objets de la trace (classes et méthodes impliquées) avec les objets du diagramme de robustesse. Pour réaliser cette tâche, nous allons analyser le code source des composants représentés dans la trace d'exécution et rechercher les éléments syntaxiques correspondant à une communication. Ils correspondent au rôle frontière du diagramme de robustesse. Par exemple si l'interface est du type écran, nous allons rechercher les éléments syntaxiques caractéristiques d'un affichage. Pour les rôles entité, il s'agit de trouver les composants qui accèdent aux médias de stockage. Par exemple, si ce média est une base de données, nous allons rechercher les fonctions qui manipulent des expressions SQL. Pour cela nous analysons les valeurs des paramètres des fonctions et procédures exécutées. Finalement, nous catégorisons sous le rôle de contrôleurs, les éléments de la trace que nous ne pouvons pas catégoriser comme interfaces ou entités.

La Figure 1 illustre le résultat de ce processus. A gauche nous trouvons le cas d'utilisation et son flot principal. Au centre se trouvent les stéréotypes du diagramme de robustesse du cas d'utilisation, placés

selon la séquence d'apparition dans le flot. A l'extrême droite nous avons représenté la trace d'exécution accompagnée des classes (composants élémentaires) identifiées dans cette trace. Finalement, les flèches au centre représentent l'appariement des stéréotypes aux classes en fonction de leur rôle identifié dans la seconde étape et de leur séquence d'apparition.

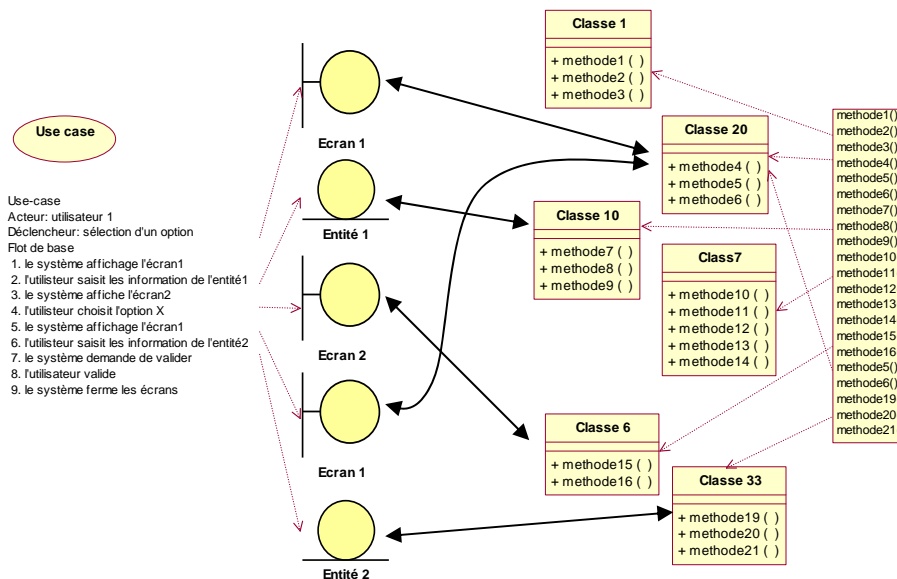


Figure 1 : résultats du processus de rétro-architecture de logiciel.

En fin de processus, nous sommes donc capables de faire le lien entre les éléments du logiciel et leur utilité vis-à-vis des tâches métier.

Les objectifs du présent projet sont la mise au point d'un environnement de rétro-architecture de système logiciel exploitant ces concepts et automatisant le processus de rétro-analyse. Son développement comprend la construction de deux composants :

- Un composant réalisant la correspondance entre les concepts métier et les composants logiciels basé sur des techniques d'intelligence artificielle (IA).
- L'interface Homme-Machine intégrée au processus de rétro-architecture.

En effet, comme il est brièvement décrit dans le paragraphe précédent, l'appariement entre les objets de la trace et les objets du diagramme de robustesse est une tâche complexe (une analyse se découpant en plusieurs étapes et dont les observations intermédiaires résultantes exigent d'être confrontées). Dans la pratique, appliquée à un système industriel [2], cette tâche a exigé une période de travail de 2 semaines. Or, ce type de raisonnement peut être reproduit par des méthodes informatiques d'intelligence artificielle.

De plus, ce projet nécessite le développement d'un environnement « intuitif et synthétique » permettant l'exécution de l'ensemble des tâches comprises dans le processus de rétro-architecture. Ce dernier consiste, in fine, à documenter une structure du logiciel qui ait un sens du point de vue métier. Cet objectif a guidé la structure du plan de travail offert par notre logiciel qui est constitué par différentes parties visuelles permettant 1) la construction des modèles UML (cas d'utilisation avec le flot principal et alternatif et le diagramme de robustesse associé) ainsi que 2) la mise en lumière des liens entre les composants du logiciel et ceux du diagramme de robustesse. Par ailleurs, cet environnement doit permettre à l'utilisateur d'établir des appariements selon ses connaissances propres.

2. Composants de l'environnement

2.1 La machine d'inférence ou l'IA au cœur du processus de mise en correspondance

La machine d'inférence a la responsabilité d'établir des correspondances entre les objets du diagramme de robustesse, diagramme où sont présentés les objets d'analyse métier responsables de mettre en œuvre une fonctionnalité du système, et les composants du code source qui les implémentent. Notre système de production est composé de 3 éléments : une base de faits représentant des connaissances, une base de règles d'inférence implémentant des raisonnements qui s'appliquent sur des connaissances et une machine d'inférence qui s'occupe d'appliquer ces règles. L'application des règles par la machine d'inférence se fait de manière cyclique, c'est-à-dire en appliquant plusieurs fois toutes les règles jusqu'à ce que nous ayons épuisé toutes les possibilités. Les règles d'inférence travaillent sur différents types de faits. Outre les faits nécessaires à la représentation des correspondances, d'autres types de faits représenteront : les degrés de couplage entre classes, les correspondances entre objets *Entity* et des tables des BDD accédées, etc. Les règles d'inférence se divisent en trois groupes :

- Le premier type utilise les caractéristiques propres aux fichiers du code source (extension du fichier, mots-clés utilisés ou héritage d'une classe particulière) pour définir le rôle de l'objet du diagramme de robustesse associé à ces fichiers. Par exemple, l'héritage de la classe *JFrame* identifie une class frontière.
- Le deuxième type de règles utilise la topographie du diagramme de robustesse et celle du diagramme de classes pour trouver des correspondances. Ce problème de mise en correspondance peut être résolu partiellement¹ en utilisant les correspondances établies par d'autres règles.
- Le troisième type concerne l'analyse conjointe de la trace d'exécution des UC et de leurs flots. En effet, puisque ces deux modèles représentent l'exécution d'un UC, il est possible de les étudier et d'établir des correspondances.

2.2 L'environnement de rétro-architecture de logiciel

Afin de bénéficier d'un environnement puissant et de faciliter la diffusion de notre projet dans la communauté informatique, nous avons choisi d'utiliser Eclipse [3] pour le développement, réalisé sous forme de plug-in. Ainsi, notre outil peut être facilement déployé par tout utilisateur d'Eclipse. Le plan de travail offert par l'environnement de rétro-architecture est présenté dans la Figure 2.

La représentation des composants du système informatique à analyser (les classes dans la Figure 1) est composée d'un explorateur de dossier ainsi que d'un éditeur de texte permettant l'analyse de code et la coloration syntaxique. En utilisant ces outils, il est possible de naviguer à travers les dossiers, répertoires et fichiers qui composent la structure du système. De plus, il est possible de visualiser et d'éditer le contenu de ces ressources.

La représentation conceptuelle des connaissances métiers du système est constitué d'un éditeur UML graphique [4] ainsi que d'une vue des cas d'utilisation, elle-même constituée d'un arbre (partie gauche), d'un tableau (panneau central) et d'une liste (panneau de droite). L'éditeur UML fournit au prototype un moyen standard, largement utilisé en entreprise, de visualiser et construire les artefacts du système en cours d'analyse. En particulier, il est possible de construire les diagrammes de cas d'utilisations du système ainsi que les modèles d'analyse (diagramme de robustesse) correspondants. Dans la vue des cas d'utilisation, l'arbre représente les objets du diagramme de robustesse associés. Le tableau central permet de détailler le flot du use-case. A chaque étape d'action sont manuellement associés les objets du diagramme de robustesse correspondants. Le résultat est affiché dans le panneau de droite. Dans la figure 2, on voit ainsi les objets associés à la 6^{ème} étape du flot.

¹ Les correspondances établies rendent possible la résolution partielle du problème de l'homomorphisme de graphes (NP-Complet) dans un temps raisonnable.

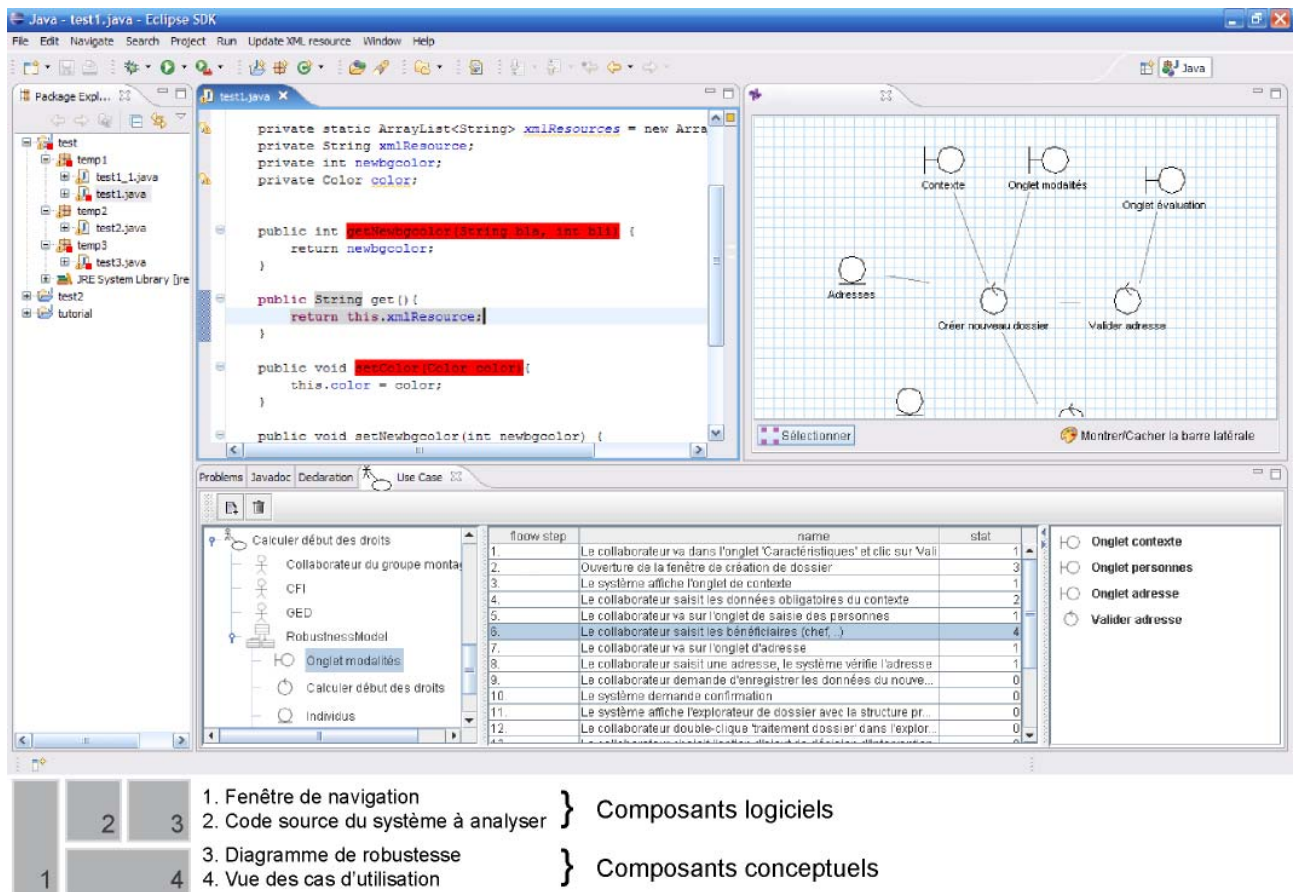


Figure 2: Plan de travail offert par l'outil de rétro architecture.

En résumé, le prototype offre une représentation conceptuelle du système permettant une bonne lisibilité des cas d'utilisation du système en fournissant tous les outils nécessaires à la construction et modifications des éléments qui les composent.

À la suite de la construction de la partie conceptuelle du logiciel à analyser, l'utilisateur déclenche la recherche semi-automatique des correspondances entre les concepts métier et les composants logiciels. Le résultat de la mise en correspondance de ces deux univers (représentée par les flèches au centre de la Figure 1) est alors spécifiquement indiqué dans la fenêtre de navigation et dans le code source (Figure 2).

3. Résultats et conclusion

A titre d'exemple nous allons comparer les correspondances obtenues manuellement par S. Jossi [2] avec celles établies par notre d'inférence (Figure 4). Le taux de succès de notre machine d'inférence (calculé comme le nombre de correspondances établies de façon automatique en accord avec celles établies manuellement) est alors de 80%. Effectivement, 12 des 15 correspondances obtenues manuellement ont été retrouvées par les règles d'inférence automatisées. Ceci constitue un résultat prometteur car notre machine d'inférence ne se trouve qu'à une des premières étapes de son développement. En effet, seule l'information fournie par un seul cas d'utilisation est exploité par la machine actuellement.

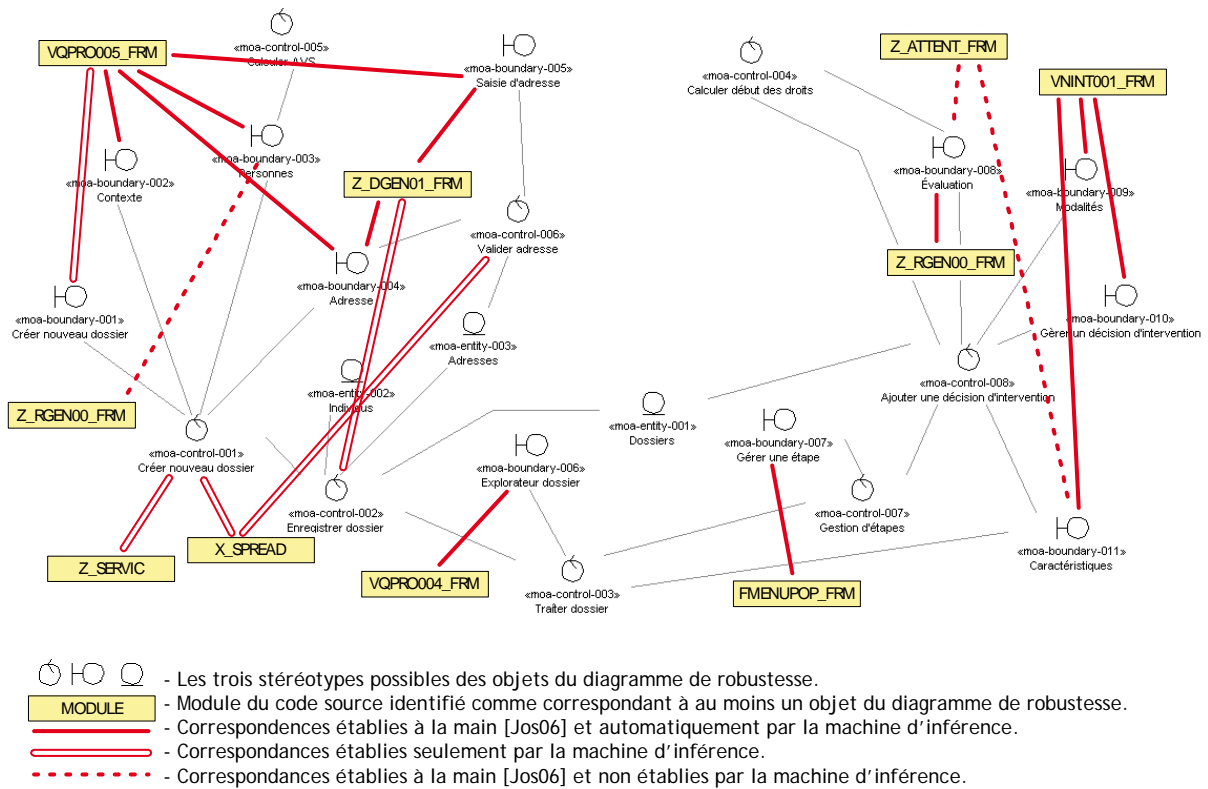


Figure 4: Comparaison des résultats de la machine d'inférence et les résultats obtenus par l'application manuelle de la méthodologie [2].

Toutefois, nous voyons que plusieurs correspondances supplémentaires ont été établies par le moteur d'inférences par rapport au travail manuel. Ceci s'explique par le fait que nous avons rajouté des contrôleurs afin de distinguer les étapes importantes du traitement. Comme l'appariement automatique est beaucoup plus efficace qu'à la main, notre machine d'inférences a facilement pu appairer les objets du système avec ces nouveaux contrôleurs. Mais ce travail aurait été trop fastidieux à réaliser à la main.

La suite de notre travail consiste à étendre la machine d'inférence de manière à exploiter en parallèle les données fournies par plusieurs cas d'utilisation. Le plan de travail offert par le logiciel est parfaitement adapté à cette extension et sur la base des premiers résultats obtenus, nous nous attendons à une amélioration importante du taux de succès.

4. Références

- [1] Dugerdil P. - Using RUP to reverse-engineer a legacy system. The Rational Edge, septembre 2006.
- [2] Sebastien Jossi, Reverse-engineering du système d'information, travail de diplôme HES, Décembre 2006.
- [3] <http://www.eclipse.org/>.
- [4] Horstmann C., de Pellegrin, A. – <http://alexdp.free.fr/violetumleditor/page.php>.

Internet : Canal de distribution et de communication pour les montres de luxe ? Analyse de l'attitude de l'internaute

Alexandra Broillet, Magali Dubosson, Jean-Philippe Trabichet
Alexandra.broillet@hesge.ch Magali.dubosson@hesge.ch Jean-philippe.trabichet@hesge.ch

Résumé

Cette présentation se réfère à la fois aux résultats préliminaires d'une recherche que nous avons menée mais surtout précise la suite de celle-ci en exposant une recherche que nous nous proposons de mener. Ce projet s'appuie sur une recherche précédente dont les résultats ont été publiés dans un ouvrage recensant les communications retenues pour la 10^{ème} Journée du Marketing Horloger. Cette première communication analysait les discours des montres de luxe, discours analysé au travers de leurs communications publicitaires dans les magazines et via leurs sites institutionnels. Ce discours tel que nous l'avons analysé a été ensuite comparé au discours tel qu'il est perçu par les consommateurs.

Nous nous proposons maintenant de consacrer notre recherche sur le discours des internautes relatifs aux marques de luxe afin d'évaluer l'attitude de ces consommateurs et ainsi, pouvoir mieux définir quelles sont les stratégies possibles pour une meilleure intégration du web comme canal de communication (bidirectionnel) et de distribution. Dans une première étape, nous voulons analyser le discours des bloggeurs sur les marques de luxe en général au moyen d'une méthodologie appelée netnography[1].

1. Introduction, contexte et question de recherche

Contexte et question de recherche

Aujourd'hui aucune marque de montres de luxe ne vend ses produits via son propre site Internet. Même si on a pu assister à l'arrivée de certains acteurs comme Hermes qui vend des produits d'entrée de gamme en ligne, il semble que le commerce électronique soit considéré avec méfiance par la plupart des maisons de luxe. Néanmoins, les professionnels du domaine s'interrogent sur le potentiel représenté par la vente en ligne.

Si l'on observe la stratégie actuellement adoptée par les marques de luxe, on notera que les grandes marques de montres affichent leur présence sur Internet de manière traditionnelle, avec une présentation de type communication « corporate » et un catalogue en ligne.

Quelle est la bonne stratégie à adopter ? Aller vers une utilisation prudente des possibilités de vente en ligne offertes par le Web 1.0, puis ensuite s'interroger sur les opportunités offertes par le Web 2.0 ? Ou plutôt chercher à faire un inventaire de toutes les stratégies possibles offertes par le Web et peut-être intégrer des solutions nouvelles et très osées plus en ligne avec le comportement et l'attitude des plus fervents utilisateurs du Web ? Quels sont alors les risques et les opportunités qui leur sont associés ? Dans cette optique, nous nous proposons d'étudier le discours des Internauteurs sur les montres et les marques de luxe. Pour ce faire, nous allons analyser le contenu des blogs portant sur ce sujet.

Le Web 2.0 peut être décrit comme des solutions dynamiques, spécifiquement conçues pour accélérer la communication au sein de sites BtoC. Ces pages deviennent interactives, riches en animation et applications et permettent des interactions directes avec les consommateurs. Une étude provenant d'un institut de recherche sur le luxe aux Etats-Unis, a découvert que 76 % des individus qui dépassent un revenu de 150.000 dollars par année, lisent régulièrement les blogs[2]. Par conséquent, on peut se demander si les entreprises du luxe peuvent encore continuer à ignorer toute cette évolution du Web. La génération Web 2.0 représente la technologie la plus avancée pour

l'instant, technologie complètement intégrée dans les comportements des Internautes, y compris ceux appartenant traditionnellement à la cible des entreprises de luxe. Le Web n'est pas seulement un nouveau canal de distribution, mais il est aussi d'une opportunité nouvelle de communication et de fidélisation des clients.

Afin de mieux comprendre les différents enjeux de ce canal de distribution et de communication, nous avons voulu découvrir ce que les Internautes disent et écrivent sur les blogs au sujet des montres de luxe. Une analyse de leur discours nous permettra de mettre en évidence les opinions les plus fréquemment développées afin de mieux définir quelle est la perception de l'Internaute des marques de montre de luxe. Nous pensons que si nous nous attachons à découvrir l'attitude des utilisateurs les plus avertis du Web en nous focalisant sur l'utilisation des blogs, cela nous permettra une meilleure anticipation des comportements dans l'évolution de l'utilisation du Web. En privilégiant l'utilisation du Web 2.0, nous pensons couvrir les développements de la version antérieure.

Etat de l'art

Selon l'étude de Dall'Olmo Riley et de Lacroix[3], les utilisateurs de 54 sites de luxe ont déclaré l'avoir fait parce qu'ils recherchaient de l'information sur la marque (22%) ou de l'information sur le produit (21%) ou encore, pour trouver un service personnalisé (12%). Seulement 5% des utilisateurs ont eu accès à des sites internet de marques de luxe afin de procéder à un achat. Dans 40% des cas, les répondants de l'étude n'ont pas trouvé ce qu'ils cherchaient. Dans la plupart des cas, ceci était dû au fait que les sites n'avaient pas de réelles possibilités d'achat, et ceux qui offrait cette possibilité le faisait avec une gamme très limitée.

Par ailleurs, parmi les autres raisons citées par le 95% des personnes qui n'achetaient pas de produits de luxe sur Internet, nous pouvons relever le plaisir lié à l'expérience de shopping (35%), les soucis de sécurité (22%) et la difficulté d'utilisation (15%) et le besoin d'aide et de conseil (13%). Dans 55% des cas, les répondants ont cité une « autre raison » pour laquelle nous n'avons pas plus de précision.

Toujours selon la même étude, les caractéristiques attendues par les consommateurs de sites internet de produits de luxe sont :

- esthétique	60%
- communication via e-mail	47%
- information sur le produit	44%
- facilité de navigation	40%
- informations sur la marque (événements PR)	36%
- services personnalisés (club, newsletter)	33%
- connexion sécurisée	32%
- communauté (boards, chats)	31%
- coût d'envoi	28%
- communication en temps réel	27%
- disponibilité à l'échelle mondiale	27%
- possibilité d'achat	26%

Cependant, il faut relever que ces statistiques ont été effectuées sur une base de 29 interviews et que l'on n'a pratiquement aucune information sur la composition de l'échantillon, si ce n'est que les personnes ont un accès à Internet et qu'elles ont acheté au moins un produit de luxe sur les derniers 18 mois. Enfin, seuls 4 sites sur 54 correspondaient à la catégorie « jewellery ». Par conséquent, si cette étude est la plus proche de nos préoccupations, elle reste néanmoins peu représentative de notre problématique et essentiellement exploratoire.

Néanmoins, comme l'a constaté Clegg [4], les marques comme Tiffany, Gucci et Hermès ont connu un certain succès avec la vente en ligne sur le marché américain. Dans son article, il mentionne divers témoignages, notamment, Ledbury Research estime qu'un peu plus d'un riche consommateur sur trois est prêt à acheter une montre en ligne. Cependant, le plus grand défi que doit résoudre une entreprise de luxe est l'association dans l'esprit du consommateur du e-commerce avec rabais. A cela s'ajoute le fait que la vente online risque de faciliter les comparaisons de prix entre les différents marchés nationaux qui risquent de faire apparaître des discriminations de prix ne pouvant être justifiées par des différences réelles dans les coûts y relatifs. Pour surmonter ce problème, il cite à titre d'exemple la proposition de N. Massenet, Directrice du site Net-a-porter, qui croit en la création

de services hautement personnalisés afin de conserver la perception de valeur auprès des consommateurs et donc de justifier un prix équivalent à celui imposé aux distributeurs. Mme Massenet expose le cas d'un client qui part en vacances et qui demande une livraison à son retour. Elle propose alors une livraison sur son lieu de villégiature et elle met en scène la livraison par le biais d'un emballage cadeau qui ressemble à une boîte à chapeau et qui est livré par un portier d'hôtel style années 50's.

Cet exemple nous renforce dans notre idée que le luxe, associé à un mix service approprié, peut non seulement conserver la valeur perçue en comparaison de l'expérience « brick-and-mortar » traditionnelle, mais en plus apporter une perception de valeur plus personnalisée et/ou différente. Pour investiguer cette création de valeur perçue par la personnalisation, nous nous appuyons sur les travaux réalisés par Pine and Gilmore [5], en particulier, nous pensons que l'expérience online pour les produits de luxe peuvent tirer profit de logiques de personnalisation de type « sort-through ». Les auteurs citent d'ailleurs l'exemple de sites comme Peapod qui mettent à disposition des possibilités de personnalisation pour les consommateurs qui ont la liberté de les utiliser et de « jouer » avec afin d'en dériver une expérience plus adaptée à leurs besoins et leurs envies.

N. Massenet s'adresse en particulier au « consommateur du futur », celui qui a grandi avec Internet et qu'elle décrit comme étant « the ones that have nothing to do with touch ». Cette opinion doit encore être vérifiée, ce que nous nous proposons de faire dans le cadre de ce projet de recherche.

Une autre étude menée par Corcoran [6] montre que les consommateurs ont davantage tendance à se rendre sur le site du distributeur (40%) plutôt que sur le site de la marque (21%). Cette tendance devrait être vérifiée dans le cadre des produits de luxe en général, et dans le secteur de la montre de luxe, en particulier. Par ailleurs, l'auteur observe qu'Internet peut jouer un rôle important dans la phase précédant l'achat qui se fait alors dans la distribution physique traditionnelle. En effet, la visite sur le site de la marque permet de mieux contrôler l'expérience de shopping et participe à améliorer le confort.

2. Méthodologie et étapes du travail

Pour ce faire, nous avons choisi d'avoir recours à une méthode appelée netnography [1], qui porte sur l'analyse de tous les textes produits sur Internet ou via Internet. Il s'agit en fait d'une méthode d'observation non participante d'Internautes qui s'expriment sous couvert d'anonymat. Les thèmes identifiés dans le discours des bloggeurs sera ensuite confronté au discours des montres de luxe tel que nous l'avons précédemment analysé afin d'identifier si les axes de communication sont les mêmes et s'ils diffèrent, en quoi sont-ils différents. Il nous paraît important d'effectuer cette analyse avant de définir la stratégie de communication et de distribution sur le Net car si les discours sont très différents, il faudra voir comment et jusqu'où l'adapter si l'on veut atteindre les clients Internautes.

La netnography proposée est la première étape d'un projet de plus grande envergure. De manière générale pour le projet, il s'agit d'une étude essentiellement exploratoire, les méthodes de recherche retenues par l'équipe de projet s'apparentent aux techniques de type qualitatif. Nous planifions de recourir à différentes techniques de récoltes de données. Parmi lesquelles, des entretiens en profondeur de responsables de distribution de produits de luxe et de leurs partenaires distributeurs. Par ailleurs, nous allons procéder à une étude des sites proposant des produits de luxe à la vente (online browsing). Des sites tels que Bizrate.com, adiamondisforever.com, eluxury.com, timezone.com, omega-addict.com, watchparadise.com, wristwatchreview.com feront l'objet d'une analyse en détail.

L'aspect consommateur sera exploré par le biais d'entretiens semi-directifs et d'observation non-participante de consommateurs sélectionnés et mis en situation d'achat en ligne dans une situation de laboratoire (site internet créé pour les besoins de l'étude) et dans une situation de réalisation d'un objectif d'achat en ligne dans l'environnement réel (observation du comportement de recherche de la meilleure opportunité). Par ailleurs, nous chercherons à mesurer l'attitude du consommateur et sa propension à agir (achat et WTP – willingness to pay).

3. Résultats et conclusion

Nous ne pouvons évidemment pas encore donner de résultats et de conclusion de la partie blog. Dans notre étude précédente portant sur les discours des marques de montre de luxe, nous avons identifié sur base d'une revue de la littérature plusieurs hypothèses :

H 1 : Les montres de luxe se caractérisent par leur fonctionnalité, par leur technicité, par leur relation du sujet à l'objet, et leur discours idéologique. Elles présentent donc des caractéristiques précises en relation avec ces différentes dimensions.

H 2 : La montre de luxe est un indicateur du standing et du statut social.

H 3 : La marque qui raconte une histoire joue un rôle primordial pour les montres de luxe car elle fait appel essentiellement à l'irrationnel, à l'affectif, au désir.

H4 : Les dimensions de H1 sont relayées et véhiculées dans la communication des entreprises de montre de luxe vers ses différents publics, en particulier au travers de sa publicité.

H5 : Les visuels utilisés pour communiquer sur la montre de luxe vont dans le sens de la tradition horlogère de montres de luxe : les valeurs, le style de vie et l'histoire de la marque.

H6 : Les images publicitaires des montres de luxe véhiculent un ensemble de signes, de symboles : à savoir la précision, un savoir faire technique, la garantie d'une haute qualité, une notoriété internationale ; et enfin, un statut social et un style de vie qui lui seraient associés grâce, notamment, à une accessibilité rendue plus difficile.

La communication publicitaire des marques de montres a été analysée par une démarche sémiologique qui a permis de mettre en évidence deux axes de communication principaux, le prestige et la tradition horlogère (H5). Après analyse des discours, nous avons observé qu'il manquait à la littérature la dimension de l'histoire de la marque et sa référence au pays d'origine. Par contre, la littérature a mis en avant le discours fonctionnel, mais notre analyse a relevé que cette dimension n'était pas reprise dans la communication des montres de luxe. Les autres discours sont relayés par la communication publicitaire (H4, H6).

4. Références

- [1] Kozinets, R. V – The field behind the screen : Using netnography for marketing research in online communities, *Journal of Marketing Research*, Feb 2002, 39 (1), p. 61-72.
- [2] Mc Kinnon, NomAuteur2 P2. - Titre de l'article ou de la communication. Référence du journal ou de la conférence. 2007.
- [3] Dall'Olmo R.et Lacroix C. – Luxury branding in the Internet : Lost opportunity or impossibility ?, *Marketing Intelligence and Planning*, 21 (2), 2003, pp. 96-104.
- [4] Clegg A. – Profits in the laptop of luxury : Elite brands are embarrassing e-commerce. *Financial Times*. May, 2004. p. 13
- [5] Pine J.P. et Gilmore H.G. – *Experience economy : Work is theatre and every business is stage*. Harvard Business Press, 199. 254 p.
- [6] Corcoran C. T. – Get your clicks. *Women's Wear Daily*, Vol. 192 (4), 2006

Démarche globale d'intelligence économique pour les PME de Suisse romande

Hélène Madinier Jacqueline Deschamps Lucie Bégin Yves Berger
helene.madinier@hesge.ch jacqueline.deschamps@hesge.ch lucie.begin@hesge.ch yves.berger@hesge.ch

Résumé

Pour pouvoir survivre dans un environnement économique complexe, changeant et globalisé, les PME suisses auraient tout à gagner à mettre en œuvre, tout comme les grandes entreprises, des démarches proactives d'intelligence économique afin d'anticiper sur les concurrents et les marchés futurs, et parvenir ainsi à une compétitivité durable. Or, un récent projet mené sur des PME [3] a montré que la mise en œuvre d'une telle démarche s'avère complexe et fastidieuse et passe par une exploitation adaptée et intégrée des informations internes et externes. Nous pensons qu'une démarche d'intelligence économique basée d'une part sur le diagnostic stratégique de la PME, puis sur l'arrimage de ces besoins aux systèmes d'informations internes peut permettre un meilleur retour sur investissement. Il s'agit donc d'une proposition de modélisation de cette démarche, basée sur une expérimentation avec plusieurs PME, au moyen d'outils de veille perfectionnés. Parallèlement, pour simplifier et centraliser la recherche de sources économiques utiles, le projet a développé un répertoire de sources d'informations économiques sur la Suisse romande.

1. Introduction, contexte et question de recherche

De plus en plus, les entreprises font face à un environnement où le rythme des changements va s'accroissant et où, du fait de la globalisation des marchés, les pressions technologiques, politiques, environnementales et concurrentielles proviennent de partout sur la planète. Devant la complexité croissante du contexte économique, la survie des entreprises passe par leur maîtrise de l'information sur les grands paramètres stratégiques. Condition indispensable pour pouvoir s'adapter et réagir, la connaissance des forces concurrentielles suppose de s'inscrire dans une démarche de planification stratégique. En effet, selon l'étude menée par le professeur Dembinski [1] sur les causes des faillites des PME suisses, dans plus d'un tiers des cas, les problèmes de management et d'orientations stratégiques inadéquates expliquent le déclin et l'échec des entreprises.

Si la survie des PME passe par la maîtrise de l'information et l'adaptation aux nouvelles règles de la concurrence, leur réussite à long terme repose quant à elle sur une démarche stratégique proactive, articulée selon les principes de l'intelligence économique, dont l'objet est de pouvoir anticiper avant les concurrents, les grandes tendances qui définiront le développement des marchés futurs. En d'autres termes, la compétitivité durable des entreprises dépend de leur capacité actuelle à s'engager dans une démarche globale et prospective de veille stratégique et d'intelligence économique. C'est du moins le constat qui ressort de diverses expériences récentes, menées avec des PME en France (Arist-Bourgogne, 2000) [2] comme en Suisse [3] lesquelles ont permis de constater que les démarches d'intelligence économique pouvaient être des sources de compétitivité évidentes. Toutefois, la mise en œuvre de telles démarches s'avère complexe et fastidieuse, tout étant fait "manuellement" pour chaque entreprise, aussi bien dans la récolte des besoins, lors de l'identification des indicateurs-clés, que dans la collecte et l'analyse des résultats.

Au niveau de l'environnement externe, les PME se sentent rapidement noyées devant l'ampleur de la tâche de collecte et de traitement des informations alors que les sources utiles pour la veille sont dispersées, souvent redondantes sans être toujours très fiables. En effet, une pré-étude sur les sources disponibles et les besoins des entreprises en matière d'information économique et de gestion montre qu'en Suisse Romande, les sources d'informations sont multiples mais pas nécessairement exhaustives, et qu'il serait fortement utile de pouvoir centraliser celles-ci, via un accès unique qui simplifierait de beaucoup l'exercice d'identification, de collecte et de mise à jour des informations [4].

Mais la compétitivité des entreprises ne dépend pas uniquement de la connaissance des grandes tendances externes qui affectent l'environnement concurrentiel. Au contraire, celle-ci doit impérativement être arrimée au traitement des informations internes à l'entreprise, informations disponibles au travers des divers systèmes d'information de l'entreprise mais qui, trop souvent, ne sont pas traitées et analysées dans l'optique d'une prise de décision stratégique. Pourtant, comme l'ont établi les travaux d'une étude de Deloitte et Touche (2000) [5], il ne peut pas y avoir d'intelligence économique efficace sans une amélioration de la gestion de l'information interne et donc, une veille performante doit être basée sur une exploitation adaptée et intégrée des informations internes et externes.

Malheureusement, les PME sont encore peu familières avec une telle démarche stratégique intégrée et font face à plusieurs difficultés: **absence de planification stratégique, méconnaissance de la démarche d'intelligence économique, dispersion de l'information externe, lacunes dans l'identification des paramètres et indicateurs stratégiques internes**. Le présent projet de recherche vise à remédier à ces diverses difficultés en proposant de modéliser une démarche de veille stratégique et d'intelligence économique, articulée sur une appréhension globale de la chaîne de valeur sectorielle et s'appuyant sur les outils automatisés de traitement de l'information.

2. Méthodologie et étapes du travail

Comme le souligne Lecointre [6], la PME est « l'entreprise de l'avenir ». C'est d'elle qu'il faut attendre la vitalité économique et la création d'emplois. De ce fait, il est impératif de concevoir des outils de gestion qui répondent à ses particularités et c'est dans cette perspective que s'inscrit le projet de recherche.

Pour construire cette démarche-type adaptée aux PME, nous avons procédé par les étapes suivantes :

1. Conception d'un cadre conceptuel, à partir d'une revue de la littérature et en adoptant une approche interdisciplinaire [7]
2. Développement d'une démarche d'analyse des besoins en veille arrimée à la réalisation d'un diagnostic stratégique
3. Développement des outils permettant l'élaboration automatisée d'indicateurs stratégiques
4. Mise en œuvre de la démarche en utilisant une plateforme de veille.

Parallèlement, la construction et la validation de cette démarche a été constamment soumise à l'épreuve de la réalité des PME, via les 7 cas d'entreprises que nous avons accompagnées. Au cours de ces différents travaux, nous avons pu repérer les différentes sources d'information susceptibles d'être utiles aux PME et celles-ci seront intégrées dans le répertoire (portail) des ressources d'informations économiques sur la Suisse Romande qui constitue le dernier volet de notre recherche.

Cette approche basée sur la recherche-action est particulièrement intéressante en ce qu'elle permet d'obtenir des résultats qui reflètent et tiennent compte des réalités des PME et de développer des outils et solutions qui répondent aux besoins de leurs dirigeants. En effet, la recherche-action suppose l'implication active non seulement des chercheurs mais aussi celle des personnes dans les entreprises qui interagissent à chacune des étapes. C'est ce dialogue entre le terrain et le cadre conceptuel qui en assure la cohérence.

En termes de gestion de projet, nous avons privilégié l'interdisciplinarité. Pourquoi ?

Tout d'abord, l'IE est par nature, interdisciplinaire: en effet, bien qu'elle ait apporté avec elle son propre bagage de méthodes et outils issus de la stratégie militaire, dans sa pratique en entreprise, l'IE prend appui sur au moins deux autres domaines: les sciences de l'information et de la communication pour les aspects informationnels et relationnels et les sciences de gestion pour les aspects stratégiques et décisionnels [8]. Ainsi, l'exercice de l'IE apparaît non pas comme un domaine unifié mais plutôt comme un domaine-carrefour, interdisciplinaire.

Ensuite, selon les objectifs spécifiques, il était à la fois nécessaire d'avoir recours à des spécialistes en stratégie, en informatique et en information documentaire et en même temps, il devait y avoir une coordination étroite entre eux, pour une meilleure efficacité.

Pour le développement de l'analyse des besoins basée sur le diagnostic stratégique, nous avons expérimenté la démarche en même temps que les étudiants du master en Intelligence économique et

veille stratégique (IEVS), ce qui permettait d'accroître le matériau d'étude (7 PME au lieu de 2), ainsi que les échanges de connaissances à chaque étape.

Pour l'étape 2, nous avons appliqué la méthode de l'analyse stratégique à l'analyse des besoins, pour d'une part mieux les comprendre, familiariser les entreprises partenaires, autant avec la démarche stratégique qu'avec celle de l'IE, et enfin être en mesure de faire une veille plus ciblée.

Concernant la 3^{ème} étape, elle a nécessité de développer un prototype (octobre 2006-avril 2007) destiné à identifier des données sources (métadonnées) qui se trouvent dans les différents systèmes d'informations informatisés des entreprises et leurs systèmes de connaissance, pour pouvoir construire, puis alimenter des indicateurs stratégiques mis en évidence par le diagnostic. Ce prototype est basé sur l'analyse des métadonnées des différentes bases de données de l'entreprise – qu'elles soient structurées ou non – car tout comme les « faits » d'un entrepôt de données (datawarehouse) sont contenus dans le méta-modèle du système d'information de l'entreprise (Goglin, 2001)^[9], les indicateurs stratégiques clés se trouvent « imbriqués » dans la combinaison du système d'information informatisé (SII) et du système de connaissances (SC).

Pour qu'il soit pleinement opérationnel, cet outil devra encore être testé avec un partenaire externe, puis relié avec les analyses stratégiques.

Enfin, la dernière étape consiste à tester l'ensemble de la démarche avec une plateforme externe de veille stratégique, à savoir Digimind Evolution. Ce test a été rendu possible grâce à la société Digimind, qui a accepté de mettre à disposition gratuitement cette plateforme pendant 6 mois. Ce test est en cours depuis juin 2007 et se terminera en novembre 2007.

Finalement, le développement d'un répertoire de sources d'informations économiques sur la Suisse romande, vient répondre à un besoin plus large qui découle de la prolifération des sources de données et du phénomène de bruit qui lui est rattaché. Devant cette démultiplication des sources et leur dispersion, et compte tenu du peu de moyens à disposition chez les PME pour repérer, évaluer et sélectionner les différentes sources utiles à une bonne pratique de l'IE, la solution d'un portail unificateur est appropriée. Pour que celui-ci ait plus d'assise et de visibilité, nous avons décidé d'y associer d'autres partenaires romands, à savoir les centres de documentation et bibliothèques de HES, de facultés de sciences économiques ou d'organisations faitières (FER) ^[10]. C'est ce réseau qui maintiendra ce répertoire de sources, lui-même coordonné par l'infothèque de la HEG-Genève. Développé sur un CMS en libre accès, Drupal, ce portail devrait être accessible en ligne d'ici la fin 2007.

3. Résultats et conclusion

Le projet ^[11] a commencé en mars 2006 et est prévu sur 2 ans. Il reste à finir les tests avec les PME volontaires sur la plateforme Digimind Evolution, et le prototype développé doit également être testé. On peut cependant dès maintenant en tirer quelques conclusions intermédiaires.

Liens entre stratégie et intelligence économique

La recherche-action a permis de vérifier qu'il ne peut pas y avoir de bonne pratique d'intelligence économique sans une définition précise de la stratégie. De ce fait, amorcer la démarche de mise en place d'une cellule de veille stratégique par la réalisation d'un diagnostic stratégique, même si *a priori* elle peut paraître un détour coûteux en temps, s'est révélé *a posteriori* un exercice très fructueux, permettant de faire des économies de temps et d'énergie par la suite, surtout en focalisant rapidement les axes de veille sur les priorités stratégiques de l'entreprise. Ainsi, il est apparu que la réalisation du diagnostic stratégique, permettait d'amorcer le dialogue avec les dirigeants et de les obliger à formaliser leurs intentions stratégiques. Par la suite, l'affinage des axes de veille et des indicateurs utiles se fait en fonction de l'intégration des nouvelles informations dans la réflexion stratégique. On s'engage alors dans un cercle vertueux, où l'évolution de la stratégie est alimentée par les résultats de la veille tandis que cette dernière se déploie suivant les priorités stratégiques.

Plus concrètement, la méthodologie du diagnostic stratégique est satisfaisante: la PME s'y retrouve, elle permet de donner une base approfondie à la pratique de la veille, et simplifie d'autant le travail de tri et de synthèse des informations utiles par le veilleur, qui non seulement connaît mieux les forces et

faiblesses de son entreprise, mais est à même de repérer puis de suggérer une utilisation des informations de nature stratégique qu'il sélectionne. Par ailleurs, et ce bénéfice n'est pas anodin, la recherche d'informations pour la réalisation du diagnostic stratégique permet aussi le repérage des sources de données sur lesquelles la veille pourra s'élaborer par la suite.

Voici les principaux constats que nous avons pu faire jusqu'à présent auprès des PME partenaires, constats qui confirment ce qui a été vu plus haut mais aussi dans d'autres travaux:

- Absence de planification stratégique dans les PME : **seulement 2 PME sur 7 avaient déjà fait une ébauche de plan stratégique (un business plan très détaillé pour l'une)**
- **Méconnaissance quasi-générale de la démarche d'IE**, même si on a pu observer une pratique de veille ponctuelle, informelle et non systématique : une seule entreprise consacrait une ressource à la veille, mais celle-ci n'était pas réellement formalisée ni dotée d'outils professionnels.
- **Absence de gestion/d'exploitation de l'information interne**: mis à part les systèmes d'information liés aux commandes et au personnel, aucune des PME ne disposait de ressources, de processus et d'outils pour diffuser et stocker les autres informations internes utiles.
- **Ciblage insuffisant de la veille** : liens démontrés entre absence de stratégie définie et difficulté d'identification des besoins par les PME qui conduisent à des exercices de veille qui alimentent plus l'infobésité que la réflexion stratégique.
- **Difficulté à s'engager dans une réflexion prospective** : les dirigeants sont souvent seuls face à la réflexion prospective, hésitant à s'entourer de collaborateurs pour interpréter les conséquences pour la PME des informations produites par la veille. Les dirigeants sont souvent pris dans des considérations opérationnelles, de court terme et n'accordent pas suffisamment de temps à développer l'avenir de leur entreprise. Dans ce domaine, l'exercice du diagnostic stratégique a souvent permis de prendre conscience de menaces ou de signaux faibles pouvant signifier des changements de tendance que les PME devraient prendre en compte.
- **Nécessité d'opter pour des outils simples** : les PME n'ont pas les moyens financiers de se procurer des solutions informatiques coûteuses et rares sont celles qui disposent des compétences internes en documentation, si bien qu'un système de veille adapté à cette réalité devra surtout tableur sur l'existant et sur des outils simples. Ici le trop est l'ennemi du bien puisqu'il vaut mieux avoir moins d'information mais que celle-ci soit utile et pertinente.

Ce qu'a également mis en évidence le projet, c'est l'importance, voire la nécessité de faire preuve de capacité stratégique pour pouvoir obtenir un réel retour sur investissement des activités d'intelligence économique. En effet, après livraison des informations vues comme stratégiques, leur utilisation réelle dépend fortement de la capacité stratégique des dirigeants, c'est-à-dire leur capacité à s'approprier les données, à en tirer des conséquences pour agir, et à revoir, le cas échéant, leur stratégie, à la lumière de ces nouvelles informations.

Pour y parvenir, nous pensons qu'il est nécessaire de faire circuler ces informations au sein de l'entreprise afin de multiplier les éclairages pour leur donner du sens, et ainsi de développer une intelligence organisationnelle, basée sur une plus grande culture du partage: partage des objectifs, des résultats, remontée et circulation organisée de l'information.

Ce n'est qu'ainsi que des décisions pourront être prises, dont les conséquences pourront amener la PME à revoir une partie de sa stratégie.

La veille stratégique rejoint ici la gestion des connaissances, qui ne nécessite pas nécessairement la création d'outils complexes, mais qui peut être mise en œuvre par de simples dispositifs (échanges suscités lors de réunions et sauvegardés via des PV dont les formats peuvent être normalisés pour les retrouver plus facilement, boîte aux bonnes idées, réellement exploitée etc.)

L'importance de l'implication de la direction générale de l'entreprise pour la réussite d'un projet d'IE a été une nouvelle fois démontrée : c'est une condition nécessaire, même si elle n'est pas suffisante à elle seule.

Conclusions sur le fonctionnement interdisciplinaire

Un des défis de ce dialogue interdisciplinaire tient dans les langages spécialisés qui prévalent au sein de chaque domaine d'expertise, et des incompréhensions mutuelles qui en découlent. Dès lors, l'interdisciplinarité nécessite de s'entendre sur une terminologie commune, sur les définitions des

concepts, surtout lorsque les notions pré-existent dans les différentes disciplines, sans en faire toujours la même interprétation.

Cela prend beaucoup de temps, mais le dialogue se trouve renforcé et à défaut de partager le même langage, du moins acquiert-on une meilleure appréhension des différents points de vue et une meilleure connaissance des apports mutuels, ce qui est a priori plus intéressant et plus global pour développer une offre de service cohérente.

Développements à venir

A l'issue du projet, ces différents enseignements (ainsi que les résultats des tests) seront repris et modélisés sous forme d'un guide d'accompagnement à la mise en place d'une démarche intégrée d'intelligence économique à l'intention des PME de Suisse romande.

Par ailleurs, la réalisation du répertoire de sources a suscité des intérêts externes, à savoir ceux du DEWS, organisation de promotion économique des cantons romands. C'est ainsi qu'il a été présenté à son séminaire annuel, devant l'ensemble de son personnel, qui a ainsi pu faire part de ses besoins. Il permettra d'accroître la visibilité de la HEG, via son infothèque, et pourra contribuer à son leadership dans le développement d'un pôle d'intelligence économique en Suisse romande, ce qui constituera l'étape suivante d'un nouveau projet de recherche.

Enfin, le projet a permis de nouer des contacts avec le master en intelligence économique de l'université de Poitiers, avec lequel des collaborations sont prévues, ainsi qu'avec des partenaires institutionnels à Genève, avec lesquels nous pourrions compléter notre offre d'intelligence économique.

4. Références

- [1] Dembinski Paul. Faillite des PME suisses : en quête des causes profondes. Agefi - Guide des PME. Juin 2002
- [2] France, Ministère des finances [Arist-Bourgogne]. Outils et méthodes d'intelligence économique développés en PMI. Paris, Editions de l'industrie, 2000.
- [3] Projet HES-SO 2002-2003 de veille exploratoire avec 6 PME de Suisse romande, mené par Evelyne Deferr
- [4] Pré-étude réalisée sous la forme d'un travail de diplôme interfilières ID et EE de la HEG de Genève portant sur l'analyse de l'existant et des besoins des acteurs économiques en matière d'informations économiques et de gestion en 2004-2005.
- [5] Deloitte & Touche. Cité par CIGREF - Intelligence économique et stratégique: les systèmes d'information au cœur de la démarche. mars 2003, p.29-30
- [6] Lecointre Gilles (2006). La PME, l'entreprise de l'avenir. Gualino éditeur, Paris, 281 pages
- [7] Business and information technologies (BIT) Conference, Lugano, 2 juin 2006. Quinlan Patrick, Bégin Lucie, Deschamps Jacqueline, Madinier Hélène. Innovation fostered by business intelligence http://www.bit.unisi.ch/abstracts-presentations/quinlan_begin_deschamps_madinier.pdf
- [8] Deschamps J., (2005), L'intelligence économique : une discipline en émergence. Colloque européen d'Intelligence économique : Approche comparée des pratiques, Poitiers, 27 et 28 janvier 2005, 11 pages.
- [9] Goglin Jean-François. Le datawarehouse: pivot de la relation client. Paris, Hermès Science, 2001
- [10] FEDERATION DES ENTREPRISES ROMANDES. Site de la fédération des entreprises romandes [en ligne]. <http://www.fer-ge.ch> (consulté le 24.09.2007)
- [11] Madinier Hélène. Un portail Internet va simplifier la quête d'informations romandes, AGEFI, 2 juillet 2007, cahier Agefi Services, p.3.

Cahiers de recherche du Centre de Recherche Appliquée en Gestion (CRAG) de la Haute Ecole de Gestion - Genève

© 2006

CRAG – Centre de Recherche Appliquée en Gestion

Haute école de gestion - Genève

Campus de Battelle, Bâtiment F

7, route de Drize – 1227 Carouge – Suisse

✉ crag@hesge.ch

www.hesge.ch/heg/crag

☎ +41 22 388 18 18

☎ +41 22 388 17 40

2006

- N° HES-SO/HEG-GE/C--06/1/1--CH
Andrea BARANZINI
Damien ROCHETTE
*“La demande de récréation pour un parc naturel
Une application au Bois de Pfyn-Finges, Suisse”*
- N° HES-SO/HEG-GE/C--06/2/1--CH
Giovanni FERRO LUZZI
Yves FLÜCKIGER
Sylvain WEBER
“A Cluster Analysis of Multidimensional Poverty in Switzerland”
- N° HES-SO/HEG-GE/C--06/3/1--CH
Giovanni FERRO LUZZI
Sylvain WEBER
“Measuring the Performance of Microfinance Institutions”
- N° HES-SO/HEG-GE/C--06/4/1--CH
Jennifer D’URSO
*“L’eau de boisson :
Aspects logistiques et attitude du consommateur”*
- N° HES-SO/HEG-GE/C--06/5/1--CH
Jennifer D’URSO
“La gestion publique de l’eau en Suisse”
- N° HES-SO/HEG-GE/C--06/6/1--CH
Philippe THALMANN
Andrea BARANZINI
“Gradual Introduction of Coercive Instruments in Climate Policy”

- N° HES-SO/HEG-GE/C--06/7/1--CH
Andrea BARANZINI
Caroline SCHAERER
José RAMIREZ
Philippe THALMANN
*“Feel it or Measure it.
Perceived vs. Measured Noise in Hedonic Models”*
- N° HES-SO/HEG-GE/C--06/8/1--CH
José RAMIREZ
Anatoli VASSILIEV
*“An Efficiency Comparison of Regional Employment Offices Operating under Different
Exogenous Conditions”*
- N° HES-SO/HEG-GE/C--06/9/1--CH
José RAMIREZ
Joseph DEUTSCH
Yves FLÜCKIGER
Jacques SILBER
“Export Activity and Wage Dispersion: The Case of Swiss Firms”
- N° HES-SO/HEG-GE/C--06/10/1--CH
Joëlle DEBELY
Gaëtan DERACHE
Emmanuel FRAGNIERE
Jean TUBEROSA
“Rapport d’enquête : sondage Infobésité”
- N° HES-SO/HEG-GE/C--06/11/1--CH
Andrea BARANZINI
José RAMIREZ
Cristian UGARTE ROMERO
“Les déterminants du choix de (dé)localisation des entreprises en Suisse”
- N° HES-SO/HEG-GE/C--06/12/1--CH
Catherine EQUÉY BALZLI
Jean TUBEROSA
David MARADAN
Marie-Eve ZUFFEREY BERSIER
*“Étude du comportement des PME/PMI suisses en matière d’adoption de système de
gestion intégré.
Entre méconnaissance et satisfaction.”*
- N° HES-SO/HEG-GE/C--06/13/1--CH
Joëlle DEBELY
Magali DUBOSSON
Emmanuel FRAGNIÈRE
*“The pricing of the knowledge-based services : Insight from the environmental
sciences”*

2007

- N° HES-SO/HEG-GE/C--07/1/1--CH
Andrea BARANZINI
Caroline SCHAERER
“A Sight for Sore Eyes
Assessing the value of view and landscape use on the housing market”
- N° HES-SO/HEG-GE/C--07/2/1--CH
Joëlle DEBELY
Magali DUBOSSON
Emmanuel FRAGNIÈRE
“The Travel Agent: Delivering More Value by Becoming an Operational Risk Manager”
- N° HES-SO/HEG-GE/C--07/3/1--CH
Joëlle DEBELY
Magali DUBOSSON
Emmanuel FRAGNIÈRE
“The Consequences of Information Overload in Knowledge Based Service Economies”
- N° HES-SO/HEG-GE/C--07/4/1--CH
Lucie Bégin
Jacqueline Deschamps
Hélène Madinier
“ Une approche interdisciplinaire de l’intelligence économique ”